DO QUADRO AO ECRÃ: ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DIGITAL

PEDAGOGIA E TECNOLOGIA EM SINTONIA

PAULA **FRASSINETTI**
Escola Superior de Educação

FICHA TÉCNICA

Título e Subtítulo:
Do quadro ao Ecrã: Estratégias Pedagógicas para o Ensino Digital
Pedagogia e Tecnologia em Sintonia

Coordenação:
Rui Ramalho –Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti/CIPAF
Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores CIDTFF | Universidade de Aveiro

Organização:
Alexandre Torres – Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti

Daniela Costa – Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti

Daniela Gonçalves – Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti/CIPAF
Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores CIDTFF | Universidade de Aveiro

Isabel Cláudia Nogueira – Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti/CIPAF
Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores CIDTFF | Universidade de Aveiro

João Gouveia – Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti

Autoria:
Carla Cunha
Cláudia Azevedo
Ema Silva
Maria Clara De Sá Couto Wildschütz
Marta Jesus
Paula Rocha
Pedro Nogueira
Sandra Porto Ferreira
Sofia Ferreira
Raquel Jesus
Ricardo França
Rosa Carranca

Design Gráfico:
Daniela Costa – Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti

Revisão Técnica:
Susana Anacleto – Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti

Edição
Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti

ISBN
978-989-35284-8-8

DO QUADRO AO ECRÃ: ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DIGITAL

PEDAGOGIA E TECNOLOGIA EM SINTONIA

E-ATIVIDADE COLABORATIVA NA PROMOÇÃO DA HIGIENE DAS MÃOS NO 1.º CICLO 8

HISTÓRIAS QUE NOS UNEM: UM DESIGN DE APRENDIZAGEM DIGITAL E COLABORATIVO 18

DO UNPLUGGED AO DIGITAL: DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA MATEMÁTICA DO 5.º ANO 28

LA MAGIE DE L'UNIVERS FRANCOPHONE EN EGEN-FLE : CONCEPTION D'UN ESCAPE GAME ÉDUCATIF NUMÉRIQUE POUR L'APPRENTISSAGE DU FRANÇAIS LANGUE ÉTRANGÈRE ... 40

INCLUSÃO DIGITAL NO 2.º CICLO: APLICAÇÃO DO SCRATCH E DOS PICTOGRAMAS ARASAAC 51

E-ATIVIDADES NO ENSINO HÍBRIDO NO 1.º CEB: CONTRIBUTO DE UM MODELO PEDAGÓGICO BASEADO EM MISSÕES 62

VAMOS EXPLORAR A LEZÍRIA RIBATEJANA: ECOSSISTEMA SMART E DUA NO 1.º CICLO 73

A BIBLIOTECA ESCOLAR COMO LABORATÓRIO DE ESCRITA CRIATIVA: LEITURA E TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA A APRENDIZAGEM INCLUSIVA 83

DO ERRO AO FEEDBACK IMEDIATO: SOCRATIVE E SALA DE AULA INVERTIDA NO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO 93

PENSAMENTO COMPUTACIONAL E CONTABILIDADE: RESILIÊNCIA DIGITAL NO CASO "ONDA REBELDE" 105

A MATEMÁTICA NÃO SE ENSINA, CONSTRÓI-SE: HISTÓRIAS, LAPBOOKS E O PODER DA APRENDIZAGEM COM SENTIDO 116

VOZES DO TEMPO: O PODCAST COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM NO 4.º ANO 121

O presente e-book, "Do Quadro ao Ecrã: Estratégias Pedagógicas para o Ensino Digital – Pedagogia e Tecnologia em Sintonia", reúne um conjunto de estudos desenvolvidos no âmbito da unidade curricular de Projeto da Pós-Graduação Pedagogia e Tecnologias Digitais da Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti, resultado do trabalho de investigação e intervenção pedagógica de docentes e investigadores empenhados em repensar a prática educativa à luz dos desafios do século XXI.

Os textos aqui reunidos partilham um fio condutor comum: a procura de uma integração intencional entre pedagogia, conteúdo e tecnologia, seguindo lógicas de investigação-ação e de metodologias ativas centradas no estudante. Do 1.º Ciclo ao 2.º Ciclo do Ensino Básico, os artigos percorrem um leque diversificado de temas: uma e-atividade colaborativa para a promoção da higiene das mãos; um design de aprendizagem digital e colaborativo sustentado em histórias; o percurso do pensamento computacional do unplugged ao digital, na Matemática do 5.º ano; um escape game educativo digital para a aprendizagem do Francês Língua Estrangeira; e a inclusão digital através do Scratch e dos pictogramas ARASAAC.

O e-book prossegue com um modelo pedagógico baseado em missões para o ensino híbrido no 1.º CEB; um ecossistema SMART articulado com o Desenho Universal para a Aprendizagem na exploração da Lezíria Ribatejana; a biblioteca escolar como laboratório de escrita criativa, cruzando leitura e tecnologias digitais numa lógica de aprendizagem inclusiva; e o uso do Socrative e da sala de aula invertida para promover o feedback imediato. Encerram o volume um estudo sobre pensamento computacional e contabilidade, explorado através do caso "Onda Rebelde"; uma proposta de ensino da Matemática com sentido, através de histórias e lapbooks; e um podcast como estratégia de aprendizagem no 4.º ano.

Nesta pluralidade de abordagens e de níveis de ensino, emerge uma preocupação transversal: a de que a tecnologia, quando ao serviço de uma intenção pedagógica clara, pode potenciar o pensamento crítico, a autonomia, a inclusão e a construção de aprendizagens significativas — sem nunca substituir o papel do professor como mediador e facilitador do processo educativo. É também neste diálogo entre metodologias, tecnologia e investigação que o pensamento computacional, entendido como competência transversal, encontra em cada um destes trabalhos um espaço de concretização prática.

Este e-book dirige-se, por isso, a professores, investigadores e estudantes interessados em compreender, de forma fundamentada e sustentada em evidência empírica, como a sala de aula contemporânea pode transformar-se — do quadro ao ecrã — sem perder de vista a centralidade da pedagogia.

Rui Ramalho
Coordenador

E-ATIVIDADE COLABORATIVA NA PROMOÇÃO DA HIGIENE DAS MÃOS NO 1.º CICLO

Carla Cunha
CIPAF ESEPF

Resumo

A higiene das mãos é reconhecida como uma intervenção simples e eficaz para reduzir a transmissão de agentes patogénicos e prevenir infeções, com especial relevância em contextos comunitários e educativos. Este artigo descreve e analisa uma e-atividade digital colaborativa, mediada por Padlet, implementada no 1.º Ciclo do Ensino Básico em duas turmas, uma do 2.º ano e outra do 4.º ano, com o objetivo de promover a compreensão dos momentos-chave e do procedimento correto de lavagem das mãos. A metodologia adotada aproxima-se de uma lógica de investigação-ação, integrando planeamento, implementação, recolha de evidências e reflexão, que permitiu recolha de dados por observação direta, análise das produções e interações no mural digital, e sistematização do feedback dos alunos. Os resultados sugerem elevado envolvimento e transferência imediata para contexto real, designadamente a adoção voluntária da prática de higiene das mãos e a produção de materiais de reforço da mensagem (cartazes e desenhos), ainda que se tenham observado diferenças associadas ao ano de escolaridade: os alunos do 2.º ano revelaram maior dificuldade na formulação autónoma de questões sugerindo a necessidade de scaffolding e de formatos mais guiados, enquanto os do 4.º ano realizaram maior parte das fases com autonomia e até propuseram a inclusão de um novo momento-chave. Conclui-se que a integração intencional de tecnologia, pedagogia e conteúdo, na linha do modelo TPACK, pode potenciar aprendizagens significativas em Educação para a Saúde, desde que ajustada ao nível de desenvolvimento dos alunos.

Palavras chave: Higiene das mãos; Educação para a Saúde; Padlet; Aprendizagem colaborativa; TPACK.

Abstract

Hand hygiene is recognized as a simple and effective intervention for reducing the transmission of pathogens and preventing infections and is particularly important in community and educational settings. This article describes and analyses a collaborative digital e-activity, facilitated by Padlet, implemented in two classes in the first cycle of Primary Education – one in Year 2 and the other in Year 4 – with the aim of promoting an understanding of the key moments and the correct procedure for handwashing. The methodology adopted follows an action-research approach, integrating planning, implementation, evidence gathering and reflection, which enabled data collection through direct observation, analysis of the pupils' work and interactions on the digital bulletin board, and the systematization of pupils' feedback. The results suggest a high level of engagement and immediate transfer to real-life contexts, namely the voluntary adoption of hand hygiene practices and the production of materials reinforcing the message (posters and drawings), although differences were observed depending on year group: Year 2 pupils showed greater difficulty in formulating questions independently — suggesting a need for scaffolding and more guided formats — whilst Year 4 pupils carried out z of the stages independently and even proposed the inclusion of a new key moment. It can be concluded that the deliberate integration of technology, pedagogy and content, in line with the TPACK model, can foster meaningful learning in Health Education, provided it is tailored to the pupils' level of development.

Keywords: Hand hygiene; Health Education; Padlet; Collaborative learning; TPACK.

INTRODUÇÃO

A promoção de hábitos de higiene das mãos constitui uma prioridade de saúde pública, dado que o contacto frequente com superfícies partilhadas e a interação social aumentam a exposição a microrganismos potencialmente patogénicos. A Organização Mundial da Saúde (OMS; World Health Organization [WHO]) tem vindo a reforçar que a lavagem correta das mãos com água e sabão é uma das medidas mais simples e acessíveis para reduzir episódios de diarreia e infeções respiratórias, traduzindo-se na ideia de que mãos limpas salvam vidas (WHO, 2020). Mais recentemente, foram publicadas orientações específicas para a higiene das mãos em contextos comunitários, incluindo escolas, defendendo intervenções sustentadas, estruturadas e centradas na mudança de comportamento (WHO & UNICEF, 2025). O contexto escolar revela-se particularmente estratégico para a promoção destes hábitos, tanto pelo elevado número de contactos sociais que aí ocorrem como pelo papel formativo que desempenha na construção de rotinas saudáveis.

No plano pedagógico, ambientes digitais colaborativos podem ampliar a participação e a construção ativa do conhecimento, desde que orientados por objetivos claros e por uma articulação consistente entre conteúdo, pedagogia e tecnologia. A integração de ferramentas digitais como o *Padlet*, enquanto mural colaborativo, permite documentar produções, partilhar ideias e estimular o feedback entre pares, dimensões que se alinham com estratégias europeias contemporâneas para uma educação digital inclusiva e centrada no aluno (European Commission, 2020). Assim, a prática que aqui se descreve foi concebida para ensinar "quando, como e porquê" lavar as mãos, através de uma sequência didática mediada por vídeo e por um mural colaborativo, favorecendo a interação, o pensamento reflexivo e o feedback entre pares (Schön, 1983).

O presente artigo descreve uma prática pedagógica orientada pela seguinte questão de investigação: *De que forma uma e atividade digital colaborativa, mediada por Padlet, pode contribuir para a promoção da higiene das mãos em alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico?* Esta questão procura articular dimensões de conteúdo (conhecimento sobre higiene das mãos), de pedagogia (aprendizagem ativa e colaborativa) e de tecnologia (utilização do *Padlet* como mediador), com vista a identificar potencialidades e limitações desta abordagem em contexto real, reconhecendo que, em idades iniciais, a aprendizagem colaborativa beneficia de estruturas orientadas e apoio progressivo, em função do desenvolvimento cognitivo dos alunos.

A relevância desta opção pedagógica é reforçada por evidências recentes: uma revisão sistemática e meta-análise de programas de higiene em contexto escolar, que integrou 39 ensaios publicados entre 2011 e 2024, concluiu que intervenções deste tipo podem melhorar conhecimentos, atitAudes e práticas, aumentar a frequência de lavagem das mãos e reduzir o absentismo relacionado com infeções (Ismail et al., 2024). Em convergência com estes resultados, as *Guidelines on Hand Hygiene in Community Settings* salientam que, em contextos como as escolas, a promoção sustentável da higiene das mãos requer não apenas informação clara sobre porquê, quando e como higienizar as mãos, mas também materiais adequados e um ambiente favorável à prática quotidiana (WHO & UNICEF, 2025).

DESCRIÇÃO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta intervenção foi desenvolvida em uma instituição privada - em regime presencial com suporte digital - e envolveu duas turmas do 1.º Ciclo do Ensino Básico de anos de escolaridade distintos: a primeira, do 2.º ano, com 17 alunos de idades compreendidas entre os 7 e os 8 anos (5 do género feminino e 12 do género masculino), e a segunda, do 4.º ano, com 18 alunos de idades entre os 9 e os 10 anos (8 do género feminino e 10 do género masculino). A inclusão de dois anos de escolaridade permitiu observações em diferentes estádios de desenvolvimento cognitivo, possibilitando uma análise comparativa das suas potencialidades e limitações.

Para a sua concretização optou-se por uma lógica de investigação-ação, organizada em ciclos sucessivos de planear, agir, observar e refletir, que permitiu ajustar a proposta com base nas evidências recolhidas no contexto (Kemmis & McTaggart, 1988). Esta opção metodológica revelou-se adequada à natureza exploratória da prática, ao admitir reformulações progressivas e ao valorizar a voz dos alunos enquanto fonte de informação. A conceção da e-atividade foi orientada pelo modelo *TPACK*, assumindo-se que a qualidade da integração tecnológica depende da articulação intencional entre conhecimento do conteúdo (higiene das mãos), pedagógico (aprendizagem ativa e colaborativa) e tecnológico (*Padlet* como mediador) (Mishra & Koehler, 2006).

A implementação foi realizada pelas professoras titulares das turmas, a partir de um guião pedagógico dos recursos

e da estrutura de trabalho previamente concebidos pela investigadora, opção que permitiu preservar a naturalidade do contexto educativo e analisar a viabilidade da proposta em situação real de ensino-aprendizagem. Simultaneamente, importa reconhecer que esta mediação poderá também ter influenciado alguns aspetos da dinâmica observada, nomeadamente o nível de envolvimento dos alunos e a forma como a atividade foi conduzida em contexto de sala de aula.

A sequência didática integrou três fases complementares: (i) visualização de um vídeo educativo sobre os momentos-chave e o procedimento correto de lavagem das mãos; (ii) produção colaborativa, em pequenos grupos, com cinco perguntas e respetivas respostas no *Padlet*; e (iii) interação e feedback entre grupos, através de comentários construtivos. Esta progressão visou promover não apenas a compreensão dos conteúdos, mas também a produção e, idealmente, a criação, alinhando-se com os níveis superiores dos processos cognitivos descritos na Taxonomia de Bloom revista (Anderson & Krathwohl, 2001). A síntese das fases, durações e atividades é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Síntese das fases, duração e atividades da intervenção pedagógica

Fase	Duração aproximada	Atividade	Processos cognitivos
1. Visualização	~20 min	Visualização do vídeo educativo sobre os momentos-chave e o procedimento de lavagem das mãos	Recordar / Compreender
2. Produção colaborativa	~25 min	Elaboração, em pequenos grupos, de cinco perguntas e respetivas respostas no *Padlet*	Aplicar / Analisar / Criar
3. Interação e feedback	~45 min	Comentários construtivos às produções dos outros grupos no mural digital	Avaliar

A recolha de evidências assentou numa triangulação de fontes, com recurso a quatro instrumentos previamente definidos no guião pedagógico (Cunha, 2026), de modo a assegurar a coerência entre a planificação e a observação da prática: (i) grelha de observação direta (checklist do professor), aplicada durante o trabalho de grupo, para registo da concretização das etapas-chave da atividade - o registo das ideias-chave do vídeo (quando, como e porquê lavar as mãos), a publicação das perguntas e respostas no mural digital e a interação com, pelo menos, dois grupos; (ii) análise documental das produções dos alunos no *Padlet*, com as perguntas e respostas elaboradas em cada coluna de grupo, bem como os materiais de extensão (cartazes e desenhos); (iii) registo dos comentários e interações entre pares no mural digital, orientado por um guião de feedback estruturado ("*Gostei de... porque...*"; "*Aprendi que...*"; "*Sugiro que...*"), para captar a qualidade e a especificidade da interação; e (iv) sistematização do feedback dos alunos e das ocorrências relevantes registadas pelas professoras titulares, incluindo episódios ilustrativos da compreensão dos conteúdos e dificuldades manifestadas. A utilização articulada destes instrumentos procurou garantir que a análise não se limitasse ao produto final, mas captasse igualmente o processo colaborativo e a dinâmica de participação.

A análise das produções seguiu uma lógica de análise de conteúdo de natureza qualitativa, organizada a partir de cinco categorias definidas a priori, em coerência com os objetivos de aprendizagem e com a grelha de avaliação formativa construída para a atividade: (1) pertinência das questões - clareza, relevância e variedade das perguntas formuladas, bem como a sua cobertura dos três eixos estruturantes (quando, como e porquê); (2) correção das respostas - exatidão, completude e adequação da linguagem; (3) trabalho colaborativo, atendendo à divisão de tarefas e ao equilíbrio na participação dos elementos do grupo; (4) interação com os pares - presença, respeito e especificidades dos comentários dirigidos a outros grupos; e (5) utilização do *Padlet* - organização, legibilidade e correta publicação dos conteúdos. Cada categoria foi apreciada segundo três níveis de desempenho - Excelente, Adequado e A melhorar - , à semelhança de uma rubrica analítica, permitindo uma leitura qualitativa e diferenciada das evidências. Esta opção possibilitou identificar não apenas o grau de consecução dos objetivos, mas também os pontos críticos da atividade, com destaque para a formulação autónoma de questões e para o feedback entre pares, dimensões posteriormente discutidas à luz do ano de escolaridade dos alunos.

O vídeo educativo utilizado na primeira fase foi produzido especificamente para esta intervenção, tendo como referência as orientações da Organização Mundial da Saúde para a higiene das mãos (WHO, 2020). Procurou-se assegurar a fidelidade ao protocolo no que respeita aos momentos-chave de higienização e às áreas das mãos a higienizar, garantindo o rigor científico do conteúdo apresentado: con-

tudo, atendendo à faixa etária dos alunos e a princípios de adequação cognitiva e literacia em saúde infantil, o procedimento foi didaticamente adaptado e resumido numa sequência de cinco passos, mais facilmente memorável, intuitiva e exequível em contexto escolar.

Para a produção do vídeo recorreu-se à ferramenta de inteligência artificial *NotebookLM* (Google), que permitiu, a partir de fontes documentais selecionadas, gerar uma narrativa pedagógica acessível, sintética e adequada ao tempo de atenção típico de crianças desta idade. A opção por esta ferramenta enquadra-se igualmente na lógica do modelo *TPACK*, ao mobilizar de forma intencional tecnologia para a construção de um recurso pedagógico alinhado com os objetivos de aprendizagem. A recolha de evidências assentou em três fontes complementares: observação direta em sala de aula, análise das produções e interações registadas no mural digital (perguntas, respostas e comentários) e sistematização do feedback expresso pelos alunos e pelas professoras titulares ao longo e no final da atividade.

Concluímos esta secção tecendo algumas considerações éticas que nortearam a implementação da proposta formativa. Atendendo a que a intervenção envolveu crianças em contexto escolar, os dados são aqui reportados exclusivamente de forma agregada, sem identificação nominal dos participantes, e a leitura da experiência é orientada por princípios amplamente reconhecidos na investigação com menores: informação adequada à idade, voluntariedade, respeito pelo bem-estar das crianças, salvaguarda da confidencialidade, consentimento dos encarregados de educação e assentimento dos próprios alunos, sempre que aplicável (Graham et al., 2013; National Society for the Prevention of Cruelty to Children [NSPCC], 2023). Esta abordagem defende a participação das crianças em investigação educativa desde que os riscos sejam minimizados e os seus direitos, dignidade e voz sejam efetivamente protegidos.

APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

A análise integrada das evidências recolhidas ao longo da implementação da e-atividade, aponta para um conjunto de resultados consistentes em ambas as turmas, ainda que modulados pelo nível de escolaridade e pelo grau de desenvolvimento cognitivo dos participantes. Globalmente, os dados sugerem que a intervenção favoreceu três dimensões centrais da aprendizagem: o envolvimento e a motivação dos alunos, a compreensão e apropriação do conteúdo relativo à higiene das mãos e a transferência das aprendizagens para situações concretas do quotidiano escolar e familiar.

Desde a fase inicial da atividade, correspondente à visualização do vídeo educativo, observou-se um envolvimento expressivo dos alunos das duas turmas. Em vários momentos, os alunos reagiram verbal e gestualmente aos conteúdos apresentados, antecipando passos, repetindo expressões-chave e estabelecendo associações espontâneas com rotinas do dia a dia, como comer, ir à casa de banho, regressar do recreio ou participar em atividades físicas. Esta adesão inicial ao recurso audiovisual revelou-se particularmente relevante, na medida em que o vídeo funcionou não apenas como suporte introdutório, mas como elemento estruturante de toda a sequência didática, constituindo uma referência para as fases subsequentes de produção e interação no *Padlet*. A atenção durante a visualização e a mobilização posterior dos conteúdos aí apresentados sugerem que o recurso foi eficaz na criação de um quadro partilhado de compreensão, indispensável ao desenvolvimento das tarefas colaborativas seguintes.

A eficácia pedagógica do vídeo parece decorrer da articulação conseguida entre rigor científico e adequação didática. Por um lado, o conteúdo baseou-se nas orientações da Organização Mundial da Saúde relativas à higiene das mãos, assegurando a fidelidade aos momentos-chave de higienização e às áreas das mãos que devem ser devidamente lavadas. Esta condensação do procedimento, aliada ao uso de uma linguagem clara e a uma estrutura narrativa adaptada ao tempo de atenção típico desta faixa etária, terá permitido reduzir a carga cognitiva associada à aprendizagem sem comprometer a integridade essencial do conteúdo. Os dados sugerem, assim, que a compreensão demonstrada pelos alunos não resultou de uma memorização mecânica, mas de uma apropriação significativa, sustentada por um recurso pedagógico cuidadosamente concebido.

Nas fases de produção colaborativa no *Padlet*, as diferenças entre as duas turmas tornaram-se mais evidentes. Na turma do 2.º ano, o entusiasmo com a atividade foi claro, bem como a disponibilidade para participar no ambiente colaborativo, contudo, a formulação autónoma de perguntas e de respostas revelou-se difícil, exigindo níveis de apoio superiores aos inicialmente previstos. Ainda que os alunos mostrassem compreender os conteúdos abordados e reconhecessem os momentos em que se deve lavar as mãos, nem sempre conseguiram transformar esse conhecimento em perguntas linguisticamente estruturadas e semanticamente pertinentes. Também a explicitação das respostas no mural digital se revelou pouco autónoma, o que sugere que, nesta faixa etária, a passagem do reconhecimento do conteúdo para a sua verbalização formal em for-

mato de pergunta-resposta constitui uma exigência cognitiva e discursiva acrescida. Esta dificuldade não invalida a pertinência da atividade; pelo contrário, constitui um dado analiticamente relevante, ao indicar que, para alunos mais novos, a eficácia de propostas colaborativas desta natureza depende de formas mais explícitas de *scaffolding*, nomeadamente através de exemplos, estruturas frásicas orientadoras e formatos de mediação mais guiados.

Na turma do 4.º ano, organizada em cinco grupos de três crianças, a dinâmica observada foi distinta. Os alunos concretizaram com autonomia as fases de visualização, formulação de perguntas e elaboração das respetivas respostas no *Padlet*, sem dificuldades assinaláveis na estruturação do trabalho. A atividade foi recebida com agrado e sustentou um ambiente de colaboração ativo, no qual os grupos discutiram, decidiram e validaram coletivamente o que publicar. As produções registadas no mural digital revelaram compreensão dos momentos-chave de higiene, das razões que justificam essa prática e dos elementos essenciais do procedimento correto. Os alunos demonstraram, além disso, capacidade para extrapolar o conteúdo trabalhado, propondo a inclusão de um novo momento-chave, a lavagem das mãos após a prática desportiva, o que constitui um indício de pensamento crítico e de transferência conceptual para situações não explicitamente previstas na formulação inicial do recurso. Este contributo é particularmente relevante por evidenciar que a atividade não se limitou à reprodução de informação, tendo favorecido também a reinterpretação e ampliação do conteúdo por parte dos alunos.

A análise das produções partilhadas no *Padlet* reforça esta leitura. Em ambas as turmas, ainda que com níveis de autonomia distintos, as interações permitiram observar sinais de apropriação efetiva do conteúdo. As referências aos cinco passos da lavagem das mãos, aos momentos em que esta deve ocorrer e às razões associadas à prevenção da doença indicam que os alunos se apropriaram da mensagem. No caso do 4.º ano, essa apropriação tornou-se particularmente visível na qualidade das perguntas e respostas construídas, bem como na capacidade de relacionar o conteúdo com práticas concretas do quotidiano. No 2.º ano, embora a produção escrita autónoma tenha sido limitada, a compreensão tornou-se visível nas verbalizações espontâneas, no interesse pela temática e na vontade de prolongar a mensagem para outros espaços da Escola: esta diferença confirma que a aprendizagem pode manifestar-se de formas distintas consoante a maturidade linguística e cognitiva dos alunos, exigindo, por isso, uma leitura pedagógica que não reduza a avaliação da compreensão ao desempenho escrito formal.

Como ilustrado na Figura 1, as produções registadas no *Padlet* evidenciam não só a compreensão dos conteúdos relativos à higiene das mãos, mas também a capacidade de os organizar em formato de pergunta-resposta de forma autónoma.

Um dos resultados mais expressivos da intervenção foi a transferência imediata da aprendizagem para a prática. Em ambas as turmas, os alunos manifestaram vontade de lavar as mãos logo após a atividade, procurando aplicar o que tinham acabado de observar e discutir. Esta passagem espontânea do plano da compreensão para o plano da ação constitui um indicador particularmente relevante de aprendizagem significativa, pois sugere que o conteúdo não foi apenas compreendido, mas reconhecido como útil e acionável. Para além dessa aplicação imediata, surgiram também iniciativas de prolongamento da mensagem: os alunos do 2.º ano demonstraram interesse em produzir cartazes de reforço para a escola, enquanto os do 4.º ano elaboraram desenhos para levar para casa, alargando simbolicamente a intervenção ao contexto familiar. Estes comportamentos revelam não apenas retenção da informação, mas uma apropriação com potencial comunicativo e multiplicador, na medida em que os alunos se posicionam como mediadores da mensagem junto de outros.

Entre os contributos espontâneos registados, destacam-se dois elementos com particular interesse analítico: no 2.º ano, surgiu a referência à necessidade de desligar a água enquanto se ensaboam e esfregam as mãos, o que demonstra a compreensão de um aspeto funcional importante do procedimento e introduz, ainda que implicitamente, uma dimensão de uso responsável dos recursos e, no 4.º ano, a proposta atrás referida de incluir a lavagem das mãos após a prática desportiva evidencia capacidade de extrapolação e de ajustamento do conteúdo a contextos concretos da experiência escolar. Estes contributos, emergentes da participação dos próprios alunos, revelam que a atividade abriu espaço não apenas à assimilação de informação, mas também à elaboração pessoal e contextualizada do conhecimento, aspeto particularmente valorizável numa perspetiva construtivista e participativa da aprendizagem.

Apesar dos resultados positivos, a implementação desta proposta formativa evidenciou também constrangimentos relevantes. O mais expressivo relaciona-se com a formulação autónoma de perguntas, sobretudo no 2.º ano, sugerindo que esta operação cognitiva implica um grau de abstração e organização discursiva superior ao inicialmente antecipado. Ainda mais transversal foi a dificuldade observada na fase de feedback entre pares, que constituiu o

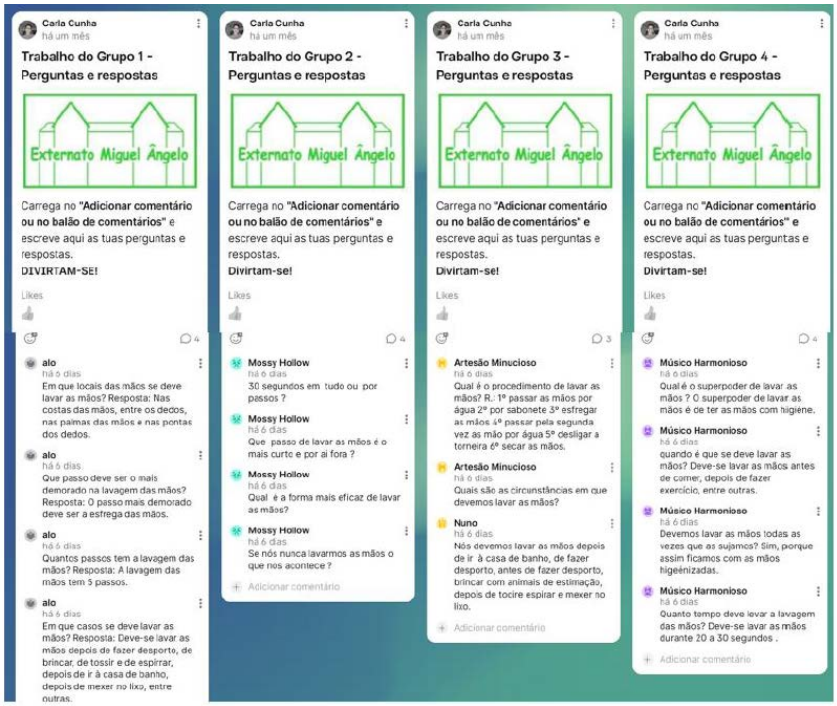


Figura 1. Exemplo de perguntas e respostas elaboradas pelos alunos no mural digital *Padlet*
Fonte: Autoria própria (2026)

principal desafio em ambas as turmas. Mesmo os alunos do 4.º ano, que haviam realizado autonomamente as fases anteriores, revelaram limitações na escrita de comentários construtivos às produções dos colegas. Este dado sugere que a competência de avaliar e comentar o trabalho de pares não emerge automaticamente da compreensão do conteúdo nem da capacidade de produzir respostas, implicando antes competências específicas de natureza cognitiva, linguística e relacional. A dificuldade observada nesta fase é, por isso, particularmente esclarecedora, pois revela que a dimensão colaborativa da atividade exige mediação pedagógica intencional e não apenas a disponibilização de uma ferramenta tecnológica de interação.

Por fim, importa referir que, no que respeita ao vídeo, dois alunos, um de cada turma, mencionaram que a voz inicial da narração lhes pareceu demasiado rápida, tendo os restantes alunos e as professoras titulares considerado o ritmo adequado; embora se trate de uma observação pontual, este aspeto merece ser registado, por evidenciar a necessidade de calibrar cuidadosamente o ritmo, a clareza e a acessibilidade dos recursos audiovisuais destinados a públicos infantis. Em estudos desta natureza, pequenos detalhes de design podem ter impacto desproporcionado na receção do recurso, sobretudo em idades em que a atenção, a literacia auditiva e a capacidade de processamento verbal ainda se encontram em consolidação.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A leitura articulada dos resultados permite sustentar que a e-atividade digital colaborativa, mediada por *Padlet*, constituiu uma estratégia pedagogicamente relevante para a promoção da higiene das mãos no 1.º Ciclo do Ensino Básico, contudo, os dados mostram igualmente que os seus efeitos e exigências não se distribuem de forma homogénea por alunos de diferentes idades, tornando particularmente visível a necessidade de adequar o desenho pedagógico ao nível de desenvolvimento cognitivo, linguístico e social dos participantes. Nesta perspetiva, a comparação entre as duas turmas – sintetizada na Tabela 2 – não constitui apenas um dado descritivo, mas um eixo interpretativo central, uma vez que permite compreender com maior nitidez as condições em que a integração entre tecnologia, pedagogia e conteúdo se torna efetivamente significativa.

Os resultados confirmam, desde logo, que a autonomia na realização da e-atividade tende a aumentar com o nível de escolaridade. Enquanto os alunos do 4.º ano mobilizaram com relativa facilidade processos de compreensão, produção e extrapolação, os alunos do 2.º ano beneficiaram claramente de maior orientação, sobretudo nas tarefas que implicavam converter o conhecimento em linguagem escrita estruturada. Esta diferença reforça a pertinência de uma leitura de desenvolvimento das propostas colaborativas em ambiente digital, sublinhando que a mesma atividade pode colocar desafios substancialmente distintos consoante a idade dos participantes. Tal constatação é coerente com a lógica do modelo *TPACK*, na medida em que a qualidade da integração tecnológica depende não apenas da adequação entre ferramenta e conteúdo, mas também da correspondência entre o desenho pedagógico e as características concretas dos alunos. Nesta intervenção, a tecnologia mostrou potencial para ampliar a participação e apoiar a construção do conhecimento, mas a sua eficácia ficou dependente da existência de mediações pedagógicas ajustadas ao grau de autonomia possível em cada grupo.

A sugestão apresentada pelos alunos do 4.º ano, no sentido de incluir a lavagem das mãos após a prática desportiva, reveste-se de particular relevância interpretativa. Por um lado, constitui uma evidência de pensamento crítico, na medida em que os alunos ultrapassaram o conteúdo diretamente apresentado e foram capazes de o reconfigurar à luz de situações concretas da sua experiência. Por outro lado, confirma o valor de abordagens que reconhecem os alunos como sujeitos ativos da aprendizagem e não como meros recetores de informação. Esta participação na ampliação do conteúdo reforça a importância de propostas pedagógicas abertas à escuta dos contributos dos alunos e à incorporação das suas leituras do real. Simultaneamente, este dado permite inferir que as orientações sobre higiene das mãos poderão necessitar de graus distintos de explicitação consoante a idade do público-alvo: aquilo que alunos mais velhos conseguem inferir a partir de uma formulação mais geral pode ter de ser nomeado de forma mais direta e detalhada para crianças mais novas. A adaptação do recurso educativo deve, por isso, incidir não apenas sobre a complexidade da tarefa, mas também sobre o nível de explicitação do próprio conteúdo.

A dificuldade transversal observada na fase de feedback entre pares merece igualmente destaque, por introduzir uma nuance importante na interpretação dos resultados. O facto de os alunos do 4.º ano, autónomos na formulação das perguntas e respostas, terem ainda assim revelado dificuldade em comentar construtivamente o trabalho dos colegas indica que a competência de avaliação entre pares não decorre automaticamente da compreensão do tema nem da participação em atividades colaborativas. Trata-se, antes, de uma competência específica, que convoca capacidades de análise, linguagem avaliativa, empatia comunicacional e regulação interpessoal. À luz da Taxonomia de Bloom revista, esta exigência situa-se num nível cognitivo mais complexo, justificando que o feedback entre pares seja explicitamente ensinado, modelado e apoiado. Os dados recolhidos sugerem, assim, que futuras iterações da atividade beneficiariam da introdução de frases-guia, exemplos de comentários construtivos ou critérios simples de apreciação, de modo a apoiar os alunos na transição entre produzir conteúdo e avaliá-lo de forma dialogante e pertinente.

Esta interpretação encontra respaldo em sínteses recentes sobre *scaffolding* em ambientes digitais. Uma meta-análise de 32 estudos reportou um efeito global positivo do *scaffolding* no desempenho em aprendizagem online, identificando como moderadores relevantes o tipo de apoio e o tipo de resultado pretendido (Zuo et al., 2023). De modo complementar, uma revisão sistemática sobre technology-supported *scaffoldings* sublinhou a importância de ajustar dinamicamente os apoios às necessidades dos alunos e de combinar suportes cognitivos, metacognitivos e motivacionais, advertindo que o simples recurso à tecnologia não garante, por si só, melhores resultados (Sun et al., 2024). Em contexto de ensino primário, evidência recente sobre *on the fly scaffolding* acrescenta ainda que formas de orientação responsiva centradas na problematização podem favorecer a aprendizagem processual, o que dialoga diretamente com a necessidade, aqui identificada, de apoiar explicitamente a produção de feedback entre pares (Sasse et al., 2024).

Outro aspeto digno de reflexão prende-se com o papel desempenhado pelo vídeo educativo. A sua receção globalmente positiva e a centralidade que assumiu na apropriação do conteúdo confirmam o potencial de recursos audiovisuais cuidadosamente desenhados para apoiar aprendizagens significativas em Educação para a Saúde. No entanto, a observação relativa à rapidez inicial da narração, ainda que minoritária, recorda que o valor pedagógico de um recurso não depende apenas da exatidão científica do seu conteúdo, mas também da sua qualidade comunicativa e da sua adequação ao público. Esta constatação é especialmente relevante num contexto em que a produção de materiais com apoio de inteligência artificial se torna cada vez mais acessível. O presente estudo mostra que tais ferramentas podem ser pedagogicamente úteis, desde que a decisão tecnológica permaneça subordinada à intencionalidade educativa e seja acompanhada por validação e ajustamento em função das características dos destinatários.

Também a literatura recente sobre ambientes colaborativos mediados por *Padlet* reforça a leitura proposta neste estudo. Em particular, a investigação de Naamati-Schneider e Alt (2023) evidenciou que a mediação por *Padlet* pode favorecer visibilidade das contribuições, envolvimento ativo, colaboração e flexibilidade cognitiva, desde que a ferramenta seja integrada numa arquitetura pedagógica coerente. Por outro lado, trabalhos de intervenção em escolas recordam que mudanças comportamentais em higiene das mãos exigem continuidade, acesso fiável a materiais e condições de implementação estáveis, não bastando campanhas pontuais para assegurar adesão sustentada ao comportamento-alvo (Pieters et al., 2025). Esta convergência é relevante para interpretar os dados do presente estudo: o valor pedagógico da atividade é evidente, mas a consolidação de hábitos requer acompanhamento, repetição e ecologia material favorável.

Em síntese, a discussão dos resultados confirma que a e-atividade analisada possui valor pedagógico e potencial formativo, mas evidencia também que a sua eficácia depende de um equilíbrio fino entre estrutura e abertura, entre autonomia e mediação, entre rigor do conteúdo e adequação ao nível de desenvolvimento dos alunos. Mais do que provar a simples utilidade de uma ferramenta digital, os dados mostram que a aprendizagem significativa emerge quando a tecnologia é integrada de forma intencional num dispositivo pedagógico coerente, sensível ao contexto e capaz de reconhecer os alunos como participantes ativos na construção do seu próprio bem-estar.

Tabela 2: Síntese comparativa das duas turmas

Indicador	**Turma 2.º ano (n = 17)**	**Turma 4.º ano (n = 18)**
Idades	7–8 anos	9–10 anos
Género (F / M)	5 / 12	8 / 10
Organização de trabalho	Pequenos grupos	5 grupos de 3 crianças
Visualização do vídeo	✓	✓
Formulação de questões no *Padlet*	Não conseguiram	Autónoma
Respostas no *Padlet*	Não conseguiram	✓ (autónoma)
Feedback entre pares	Dificuldade	Dificuldade
Aplicação prática imediata	✓	✓
Produtos complementares	Cartazes de reforço	Desenhos para levar para casa
Contributo crítico adicional	Desligar a água enquanto ensaboam e esfregam as mãos	Sugestão de novo momento-chave (após o desporto)
Observação sobre o vídeo	1 aluno (voz inicial rápida)	1 aluno (voz inicial rápida)
Necessidade de *scaffolding*	Elevada	Reduzida (exceto feedback)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo analisou o contributo de uma proposta formativa consubstanciada numa e-atividade digital colaborativa, mediada por *Padlet*, para a promoção da higiene das mãos no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Os resultados evidenciam elevado envolvimento dos alunos, compreensão dos conteúdos e capacidade de transferência para a prática, nomeadamente através da adoção de comportamentos de higiene e da criação de materiais de reforço da mensagem, sustentando o potencial da proposta na promoção de aprendizagens significativas em Educação para a Saúde.

A comparação entre os dois níveis de escolaridade confirmou que a autonomia dos alunos varia com o seu desenvolvimento, reforçando a necessidade de modulação do *scaffolding*: enquanto os mais novos beneficiaram de maior orientação, os mais velhos evidenciaram maior capacidade de extrapolação e pensamento crítico. Em contrapartida, a dificuldade no feedback entre pares demonstra que determinadas competências colaborativas requerem apoio explícito.

Evidencia-se ainda que as orientações relativas à higiene das mãos devem ser tanto mais explicitadas quanto mais jovem for o público-alvo, implicando uma adaptação não só das tarefas, mas também do nível de explicitação do conteúdo. Neste sentido, reforça-se o potencial do modelo *TPACK* na promoção de aprendizagens significativas, desde que os recursos e estratégias sejam ajustados ao contexto e às características dos alunos.

Apesar das limitações do estudo, sublinha-se a necessidade de aprofundar futuras investigações e conclui-se que uma e-atividade digital colaborativa, intencionalmente concebida e pedagogicamente sustentada, pode contribuir para a promoção da literacia em saúde e para o desenvolvimento de hábitos protetores em contexto escolar.

AGRADECIMENTOS

A autora agradece aos professores da pós-graduação pelo conhecimento partilhado e à sua turma pelo espírito de colaboração e entreajuda.

Agradece, de forma especial, à Professora Inês Miranda e ao Externato Miguel Ângelo pelo apoio e condições de implementação do projeto.

Um reconhecimento particular à orientadora, Professora Isabel Cláudia Nogueira, pela orientação prática e apoio no artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.

Cunha, C. (2026). *Lavar as mãos: Superpoderes — Guia de implementação de e atividade para professores do 1.º ciclo* [Manual pedagógico não publicado].

European Commission. (2020). *Digital Education Action Plan 2021–2027: Resetting education and training for the digital age*. Publications Office of the European Union. https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan

Graham, A., Powell, M. A., Taylor, N., Anderson, D., & Fitzgerald, R. (2013). *Ethical research involving children*. UNICEF Office of Research. https://childethics.com/wp-content/uploads/2013/10/ERIC-compendium-approved-digital-web.pdf

Ismail, S. R., Radzi, R., Megat Kamaruddin, P. S. N., Lokman, E. F., Lim, H. Y., Abdul Rahim, N., Yow, H. Y., Arumugam, D., Ngu, A., Low, A. C. Y., Wong, E. H., Patil, S., Madhavan, P., Nordin, R. B., van der Werf, E., & Lai, N. M. (2024). The effects of school-based hygiene intervention programme: Systematic review and meta-analysis. *PLOS One, 19(10)*, e0308390. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0308390

Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The action research planner* (3rd ed.). Deakin University Press.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record, 108(6)*, 1017–1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

Naamati-Schneider, L., & Alt, D. (2023). Online collaborative Padlet-mediated learning in health management studies. *Frontiers in Psychology, 14*, 1157621. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1157621

National Society for the Prevention of Cruelty to Children. (2023). *Research with children: Ethics, safety and promoting inclusion*. NSPCC Learning. https://learning.nspcc.org.uk/research-resources/briefings/research-with-children-ethics-safety-promoting-inclusion

Pieters, M. M., Fahsen, N., Hug, C., Ishida, K., Cordon-Rosales, C., & Lozier, M. J. (2025). A quasi-experimental pre-post assessment of hand hygiene practices and hand dirtiness following a school-based educational campaign. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 22(8), 1198. https://doi.org/10.3390/ijerph22081198

Sasse, H., Weber, A. M., Reuter, T., & Leuchter, M. (2024). Teacher guidance and on-the-fly scaffolding in primary school students' inquiry learning. *Science Education*. Advance online publication. https://doi.org/10.1002/sce.21921

Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books.

Sun, D., Chou, K. L., Yang, L., & Yang, Y. (2024). A systematic review of technology-supported scaffoldings in empirical studies from 2017–2022: Trends, scaffolding design features and learning outcomes. *Educational Technology & Society, 27(3)*, 185–203. https://doi.org/10.30191/ETS.202407_27(3).RP11

World Health Organization. (2020). *WHO guidelines on hand hygiene in health care: First global patient safety challenge—Clean care is safer care*. https://www.who.int/publications/i/item/9789241597906.

World Health Organization, & United Nations Children's Fund. (2025). *Guidelines on hand hygiene in community settings*. WHO. https://iris.who.int/handle/10665/383649.

Zuo, M., Kong, S., Ma, Y., Hu, Y., & Xiao, M. (2023). The effects of using scaffolding in online learning: A meta-analysis. *Education Sciences, 13(7)*, 705. https://doi.org/10.3390/educsci13070705.

HISTÓRIAS QUE NOS UNEM: UM DESIGN DE APRENDIZAGEM DIGITAL E COLABORATIVO

Cláudia Azevedo
CIPAF-ESEPF

Resumo

No contexto atual da sociedade digital, torna-se fundamental repensar as práticas pedagógicas de forma a integrar as tecnologias digitais enquanto recursos potenciadores de aprendizagens significativas, ativas e colaborativas. Neste enquadramento, a pedagogia de projeto destaca-se como uma abordagem metodológica privilegiada ao promover a construção de conhecimento através da resolução de problemas e do trabalho colaborativo. O presente projeto intitulado "The colors of my world" insere-se na articulação entre tecnologias digitais, história local e trabalho colaborativo entre escolas europeias. Esta iniciativa propõe uma abordagem interdisciplinar, agregando várias áreas disciplinares, que valoriza o património local enquanto recurso educativo, promovendo a sua exploração, interpretação e divulgação por parte de alunos do 1.º ciclo do ensino básico. A dimensão colaborativa do projeto assume particular relevância ao envolver instituições escolares de diversos países europeus, contribuindo para o desenvolvimento de competências interculturais e para o reforço do sentimento de cidadania europeia. Paralelamente, a utilização de ferramentas digitais possibilita a comunicação, a produção e a partilha de conteúdos educativos, fomentando a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem.

Deste modo, o projeto visa promover o desenvolvimento integrado de competências digitais, históricas, sociais e comunicativas, valorizando simultaneamente o património local e a cooperação europeia como eixos estruturantes de uma educação orientada para os desafios do século XXI.

Palavras-chave: Pedagogia de projeto; Tecnologias digitais; Património local; Competências interculturais; Aprendizagens colaborativas.

Abstract

In the current context of digital society, it becomes essential to rethink pedagogical practices in order to integrate digital technologies as resources that enhance meaningful, active, and collaborative learning. Within this framework, project-based pedagogy stands out as a privileged methodological approach, as it promotes knowledge construction through problem solving and collaborative work. The present project, entitled "The Colors of My World", is situated at the intersection of digital technologies, local history, and collaborative work among European schools. This initiative proposes an interdisciplinary approach that brings together multiple subject areas and values local heritage as an educational resource, fostering its exploration, interpretation, and dissemination by primary school pupils. The collaborative dimension of the project assumes particular relevance by involving school institutions from several European countries, contributing to the development of intercultural competences and to the strengthening of a sense of European citizenship. At the same time, the use of digital tools enables communication, production, and sharing of educational content, encouraging students' active participation in the learning process. In this way, the project aims to promote the integrated development of digital, historical, social, and communicative competences, while simultaneously valuing local heritage and European cooperation as structuring axes of an education oriented towards the challenges of the twentyfirst century.

Keywords: Project-based pedagogy; Digital technologies; Local heritage; Intercultural competences; Collaborative learning.

INTRODUÇÃO

É no pressuposto da importância do envolvimento comunitário e da identidade social durante a infância que assenta este projeto. O sentimento de pertença a um grupo é um pilar essencial para o crescimento equilibrado e pleno da criança. Segundo Piaget (1997), o desenvolvimento cognitivo e social da criança ocorre através da interação com o outro, sendo a cooperação e a relação entre pares fundamentais para a construção do pensamento e da moralidade, reforçando o sentimento de pertença a um grupo. Nesse contexto, a escola surge como uma instituição vital para integrar a criança na sociedade enquanto cidadão consciente. O ensino da história local é apresentado como uma ferramenta estratégica para promover esta ligação ao meio envolvente. Assim, a educação facilita o reconhecimento do indivíduo como parte ativa e integrante da sua comunidade próxima**.** Esta abordagem pedagógica fundamenta-se na ideia de que a compreensão das raízes locais fortalece a formação identitária precoce.

A tecnologia atua como um motor fundamental para aproximar diversas instituições de ensino europeias. Através das ferramentas digitais, as comunidades escolares conseguem ultrapassar barreiras geográficas para fomentar a partilha de conhecimentos e a criação conjunta. O contacto direto com a pluralidade cultural e as tradições locais é essencial para o progresso coletivo. Assim, a inovação tecnológica serve o propósito de valorizar a diversidade enquanto pilar do enriquecimento da sociedade global. Esta colaboração transfronteiriça permite que o setor educativo reconheça a importância da proximidade e cooperação mútua num contexto europeu.

Nesse sentido, este artigo procura responder à questão orientadora:

"De que forma um design de aprendizagem digital e colaborativo, baseado na criação e partilha de histórias sobre o património local, pode promover aprendizagens e consciência intercultural no 1.º ciclo?". Esta questão organizadora operacionaliza-se em torno de objetivos específicos, a saber: i) demonstrar de que forma a criação e partilha de histórias sobre o património local mobiliza processos de colaboração entre os alunos; ii) promover aprendizagens colaborativas entre alunos, incluindo a interação com pares de outros contextos/culturas; iii) analisar as perceções dos alunos sobre o uso de tecnologias digitais na construção de conhecimento sobre o património local; iv) observar os processos de colaboração, aprendizagens e desenvolvimento da consciência intercultural durante a intervenção; v) avaliar os efeitos do design de aprendizagem digital e colaborativo na motivação/envolvimento e construção do conhecimento dos alunos.

"THE COLORS OF MY WORLD"

Tendo em conta a finalidade investigativa, as bases deste projeto assentam na tríade Pedagogia de Projeto, interculturalidade e tecnologias digitais.

A metodologia adotada no projeto "The colors of my world" assentou numa perspetiva pedagógica contemporânea que integra os princípios da Aprendizagem Orientada a Projetos (AOP), as orientações do Trabalho por Projetos e os referenciais do Design de Aprendizagem do século XXI. Esta articulação permitiu construir experiências educativas mais significativas, colaborativas e alinhadas com as competências necessárias para o mundo atual. A AOP é uma abordagem pedagógica ativa que coloca os alunos no centro do processo educativo e que promove a construção do conhecimento através da realização de tarefas significativas, contextualizadas e colaborativas. De acordo com o Serviço de Inovação Educativa da Universidade Politécnica de Madrid (2008), a AOP exige que os alunos planifiquem, desenvolvam e avaliem um projeto, mobilizando diferentes áreas do saber e competências transversais. Neste caso, foram mobilizadas aprendizagens das áreas disciplinares de Português, Inglês e Estudo do Meio, em consonância com as *Aprendizagens Essenciais* (Direção-Geral da Educação, 2018), bem como competências transversais definidas no *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (Martins et al., 2017). A interdisciplinaridade emerge de forma natural ao longo do processo, permitindo que o conhecimento seja construído de forma coerente e significativa.

Destacava também a articulação com os princípios defendidos por Martín Murga (2018) no âmbito do Trabalho por Projetos, que realça que a aprendizagem deve partir de uma questão autêntica, significativa para os alunos e desenvolver-se através da investigação, da experimentação e da produção de um produto final público. Conclui-se que ambos os referenciais convergem na pertinência da autonomia, da cooperação, da interdisciplinaridade e da construção ativa do conhecimento. No projeto "The colors of my world", estas orientações metodológicas estão espelhadas nas atividades que envolvem a pesquisa sobre diferentes países, na produção de materiais diversos (vídeos, postais, desenhos), na comunicação intercultural e na criação coletiva de uma narrativa digital. A metodologia privilegia o trabalho coo-

perativo, tanto dentro da turma como com as escolas parceiras, o que promove o desenvolvimento de competências sociais, comunicativas e digitais.

As aprendizagens colaborativas ocupam um lugar central nas visões internacionais para a educação do futuro. Documentos como *Basic Education 2015: A School for Life* (Ministry of Education and Culture Finland, 2026), reforçam a importância da literacia digital, da colaboração e da preparação dos alunos para sociedades culturalmente diversas e interdependentes. Esta perspetiva enfatiza que a escola deve constituir-se como uma comunidade onde o diálogo, a negociação e a empatia são praticados diariamente, permitindo que os alunos aprendam a trabalhar em conjunto. A colaboração é entendida como o motor de inovação, do bem-estar e de construção de sentido, promovendo a partilha e a responsabilidade coletiva. Neste enquadramento, aprender com os outros e para os outros torna-se um princípio estruturante da educação, alinhado com a missão de formar cidadãos capazes de contribuir para o bem comum.

Não obstante, os referenciais do Design de Aprendizagem do século XXI enfatiza esta abordagem ao reforçar a necessidade de desenvolver competências essenciais como criatividade, comunicação, colaboração, pensamento crítico, literacia digital e consciência intercultural. O projeto responde a estas exigências ao promover o uso intencional de tecnologias digitais (vídeos, videoconferências, livro digital), ao incentivar a expressão criativa através da arte e da narrativa, e ao fomentar a empatia e o respeito pela diversidade cultural através da interação com crianças de outros países. Assim, a aprendizagem tornase socialmente relevante, personalizada e alinhada com os desafios da sociedade contemporânea.

Nesse sentido, o papel do professor assume uma função de facilitador e orientador do processo, apoiando os alunos na organização das tarefas, promovendo a reflexão e garantindo a participação de todos os alunos. A avaliação pretende-se formativa e contínua, de forma a valorizar o processo (participação, cooperação, progressos) e o produto final (qualidade das produções, clareza comunicativa, criatividade). Considera-se que são a autoavaliação e a reflexão final que reforçam a tomada de consciência dos alunos no seu percurso de aprendizagem.

Inevitavelmente, a interculturalidade é um dos pilares em que assenta este projeto. A diversidade linguística e cultural é apresentada como um recurso pedagógico e social, capaz de enriquecer a aprendizagem e fortalecer a coesão comunitária. Desenvolver competências interculturais implica promover a abertura ao outro e a compreensão de diferentes perspetivas. Esta visão reforça que a escola deve preparar os alunos para viverem num mundo interdependente, onde o respeito, a empatia e a literacia cultural são fundamentais para enfrentar desafios sociais contemporâneos e para participar ativamente na vida democrática. Tendo em conta esta realidade torna indispensável o desenvolvimento de competências interculturais, ou seja, o desenvolvimento da capacidade de interagir de forma eficaz e adequada com indivíduos cultural e linguisticamente diferentes. Estas competências revelam-se essenciais para promover uma convivência pacífica, a prevenção de conflitos e fortalecimento da coesão social. É esta interação com o "outro" que permite compreender diferentes visões do mundo e reconhecer e reavaliar a própria identidade cultural, num processo contínuo de aprendizagem.

Por essa razão, a cooperação em ambientes culturalmente diversos permite que os participantes aprendam a negociar significados, a gerir diferenças e a construir entendimentos partilhados, contribuindo para uma cultura de paz e de diálogo. A escola é um espaço privilegiado para desenvolver estas competências. Desta forma, é pertinente que se diligenciem experiências que permitam aos alunos interagir com a diversidade, compreender diferentes perspetivas e participar em atividades que valorizem a pluralidade cultural. Ao desenvolver este projeto pretendeu-se que os alunos vivenciassem experiências reais de comunicação e cooperação europeia, pretendendo contribuir para a formação de cidadãos mais conscientes, empáticos e preparados para viver num mundo plural. Esta intenção articula-se com a orientação da UNESCO que sublinha que "a educação deve promover o respeito pela diversidade e fortalecer a capacidade dos estudantes de compreender e interagir com outros em sociedades cada vez mais plurais" (UNESCO, 2022), reforçando a importância de proporcionar contextos autênticos de interação cultural que ampliem a compreensão do outro e fomentem atitudes de abertura e convivência democrática. Neste sentido, a inovação pedagógica deve ser entendida como um processo intencional, situado e fundamentado, articulando currículo, pedagogia e avaliação numa perspetiva humanista e democrática. Esta visão é reforçada pelo Conselho Nacional de Educação, que sublinha que a inovação pedagógica implica a criação de culturas escolares colaborativas, a valorização da voz dos alunos e o desenvolvimento de práticas centradas na aprendizagem, na equidade e na participação ativa dos educandos (Conselho Nacional de Educação, 2026).

É neste contexto que as tecnologias digitais surgem como

facilitadoras, promovendo a pedagogia de projeto, encurtando distâncias e enfatizando o trabalho colaborativo. As rápidas transformações tecnológicas a que assistimos atualmente exigem modelos pedagógicos que preparem os alunos para contextos de mudança constante, complexidade e aprendizagem contínua, tal como defendem autores que analisam os desafios educativos da era digital, como Redecker (2017) e Selwyn (2022). Este projeto, que se centrou na criação e partilha de histórias digitais sobre o património local, respondeu diretamente a esta exigência, promovendo experiências de aprendizagem que integram tecnologia, colaboração e uma construção ativa de conhecimento desde os primeiros anos de escolaridade. Ao aprofundar o conhecimento sobre o património local com recurso a ferramentas digitais, os alunos desenvolvem simultaneamente competências cognitivas e tecnológicas, que estão alinhadas com as exigências futuras do mercado de trabalho e com os perfis de competências definidos para o século XXI, amplamente discutidos em documentos como o Quadro Europeu de Competência Digital – DigComp 2.2 (Carretero et al., 2022), e nas *Guidelines for the Governance of Digital Platforms for Education* da UNESCO (2023).

A integração das ferramentas digitais no projeto é suportada pelo modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge). Segundo Mishra e Koehler (2006), este modelo defende que o uso eficiente da tecnologia em contexto educativo resulta da interseção entre conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo. Portanto, a seleção de *Padlet* e *Google Sites* (para partilha e colaboração), *Canva* (para produção visual multimodal), *NotebookLM* (apoio à síntese e investigação) e *Google Forms* (recolha de evidências de aprendizagem) responde a necessidades pedagógicas e de conteúdo identificadas no planeamento das atividades. Cada ferramenta foi escolhida para potenciar objetivos de aprendizagem específicos, articulando *TK*, *PK* e *CK* de forma intencional. Esta perspetiva justifica decisões tecnológicas como mediadoras do processo de ensino e aprendizagem, promovendo práticas que transformem informação em conhecimento partilhado. Na visão apresentada pelo documento *Basic Education 2015: A school for life* (2026), a tecnologia é entendida como um suporte para a interação humana, e não como um substituto das relações pedagógicas. Esta perspetiva sublinha que as ferramentas digitais devem reforçar a equidade, facilitar a comunicação e ampliar as oportunidades de participação, garantindo que todos os alunos têm acesso a experiências de aprendizagem significativas. A tecnologia, enquanto suporte, atua como mediadora de processos colaborativos, como facilitadora de acessibilidade e como promotora de ambientes de aprendizagem mais inclusivos. Assim, o documento defende uma integração tecnológica que valoriza a dimensão humana da educação, colocando o foco na relação, na cooperação e no bem-estar, e não na automatização ou na eficiência técnica isolada.

Planeamento do projeto

O projeto desenvolveu-se nas turmas de 1.º ano do Colégio Nossa Senhora da Paz, uma instituição privada integrada na área metropolitana do Porto. A ideia de desenvolver este projeto conjunto surgiu na visita de duas professoras italianas, em regime de Job Shadowing, que se disponibilizaram a participar colaborativamente connosco. Com o intuito de agregar mais escolas a este projeto, foi submetido na plataforma *Etwinning*, surgindo novas solicitações para integrarem este projeto. Desta forma, surgiu o projeto "The colors of my world", em que contamos com a colaboração de escolas localizadas em Espanha, na Turquia e na Roménia, perfazendo um total de 5 países. Para uma divulgação adequada do projeto nas diferentes escolas, contamos com algumas ferramentas digitais que foram imprescindíveis para comunicarmos de forma mais eficaz e de partilharmos aprendizagens numa perspetiva colaborativa. Para ultrapassarmos as barreiras linguísticas utilizamos uma língua comum para a partilha, o inglês. Nesse sentido, tornou-se fundamental o contributo da área curricular da língua inglesa para comunicarmos no decorrer de todo o projeto. Desta forma, assumimos quatro áreas curriculares: Português, Estudo do Meio, Artes Visuais e Inglês. O projeto assume duas fases distintas. Numa primeira fase, de partilha entre escolas parceiras e, numa segunda fase, de partilha com a Comunidade Educativa do Colégio Nossa Senhora da Paz.

O projeto inicia-se com a apresentação dos alunos através de vídeos, permitindo que as crianças identifiquem semelhanças e diferenças com as suas realidades. Durante as várias atividades propostas de pesquisa, os alunos exploram a sua identidade nacional, através dos símbolos, gastronomia e paisagens, que culmina no envio de postais em formato físico e digital aos alunos das escolas parceiras. Numa segunda fase, a pesquisa incide sobre na história local da cidade do Porto, de forma a impulsionar a narrativa "The rainbow that connects us". Sendo este o elemento central deste projeto a construção de uma narrativa sobre um camaleão artista que viaja pela Europa, resultando num livro digital. O processo culmina com uma conferência.

Implementação

A duração do projeto foi de 5 meses, com data de início em janeiro de 2026 e término em maio de 2026.
O projeto iniciou-se em janeiro e, nesta fase introdutória, os alunos foram convidados a identificar no mapa-mundo os países participantes. Este momento inicial despertou a curiosidade, fomentou o espírito de pertença a uma comunidade global e estabeleceu as bases para a compreensão da diversidade cultural. As ferramentas digitais que auxiliaram esta fase foram o computador e o quadro interativo com recurso ao *Google Earth*.
De seguida, e com recurso à língua inglesa, cada turma criou um pequeno vídeo de apresentação onde incluíram informações como o nome da escola, a idade dos alunos, cores favoritas e atividades que gostam, de acordo com a sua proficiência linguística. De forma a colmatar a impossibilidade de partilhar as imagens das crianças, recorremos ao desenho, destacando a área de Artes Visuais nesta fase. Esta etapa promoveu a expressão oral, a criatividade e o uso de ferramentas digitais. Os vídeos foram partilhados entre as escolas parceiras, o que permitiu que os alunos observassem semelhanças e diferenças, promovendo-se o respeito pela diversidade. A ferramenta digital que auxiliou esta fase foi o *Padlet*.

Figura 1: Cartazes dos trabalhos de grupo

Figura 2: Postais para as escolas parceiras

Numa fase seguinte, os alunos exploraram elementos identitários do seu país, tais como, as cores da bandeira, paisagens, tradições e gastronomia (Figura 1). Através de pesquisas no computador e em enciclopédias, foram produzidas representações visuais que, posteriormente foram partilhadas com as turmas parceiras. Desta forma, pretendeu-se reforçar o conhecimento cultural e a expressão artística. As ferramentas digitais que auxiliaram esta fase foram o *Canva*.
De forma a reforçar os laços, cada aluno criou um postal ilustrado com uma cor ou símbolo nacional e escreveu uma mensagem na sua língua materna. Estes postais foram enviados por correio (Figura 2) e partilhados digitalmente. Pretendeu-se promover a escrita, o contacto intercultural e a compreensão de diferentes sistemas de comunicação. A ferramenta digital que auxiliou esta fase foi o *Canva*. A história colaborativa exigiu uma pesquisa sobre o património local, no caso a cidade do Porto. Em grupos, os alunos pesquisaram diferentes monumentos e espaços: estação de São Bento, Sé, Torre dos Clérigos, Ponte Dom Luís I, Ribeira, Mercado do Bolhão, Serralves e Câmara Municipal. Com um conhecimento mais aprofundado sobre a cidade, as turmas iniciaram em conjunto uma narrativa cujo protagonista é um camaleão pintor, o Kale, que viaja pelos países participantes em busca de inspiração para a sua exposição. Ao longo da história o camaleão observa paisagens, experimenta comidas típicas, conhece pessoas e incorpora nas suas pinturas e na sua roupa as cores das bandeiras nacionais dos países que visita (Figura 3). A história culmina numa exposição final onde o camaleão apresenta a sua obra: um arco-íris que simboliza a união entre as diferentes culturas. Após a contribuição de todas as escolas, os desenhos dos alunos servem de suporte ilustrativo do livro digital, reforçando a dimensão colaborativa do projeto. As ferramentas digitais que auxiliaram esta fase foram o *Canva*, o *NotebookLM* e o *Google Sites* e *Google Forms*.

Figura 3: Camaleão Kale nos diferentes paí

O projeto encerra com uma videoconferência entre turmas, de forma a consolidar esta experiência intercultural e celebrando este percurso conjunto. Recorremos ao *Twinspace* para realizarmos esta videoconferência. No decorrer deste projeto privilegiou-se o contributo valioso de diferentes Unidades Curriculares da Pós-Graduação em Pedagogia e Tecnologias Digitais, permitindo o ajuste e a adequação de ferramentas digitais que permitiram enriquecer a colaboração e partilha com as diferentes escolas parceiras.
Para comunicar o processo com a Comunidade Educativa do Colégio Nossa Senhora da Paz, optou-se por utilizar o *Google Sites* (Figura 4) com o intuito de contextualizar o projeto e permitir o acompanhamento das diferentes fases do projeto desenvolvido pelas escolas que o integram: Itália, Espanha, Turquia e Roménia.

Figura 4: QR Code do

Tecnologias Digitais utilizadas

As escolhas das ferramentas digitais recaíram de forma a potenciar a colaboração e a aprendizagem em contexto escolar. Através de plataformas como o *Padlet* e o *Google Sites*, foi possível estabelecer espaços de partilha e alojar todo o percurso de trabalho dos alunos. O uso de inteligência artificial, através do *NotebookLM* e do *Canva IA*, auxiliou na síntese de informação e na produção de elementos visuais e multimédia. Adicionalmente, recorreu-se a questionários via *Google Forms* para avaliar a consolidação de conhecimentos de forma interativa. Os recursos utilizados espelham como a tecnologia pode ser integrada para criar conteúdos educativos mais ricos e envolventes, permitindo uma colaboração e partilha consistentes e enriquecedoras, assim como, promover a criatividade e a cooperação entre alunos.
Estas ferramentas digitais revelaram-se de extrema utilidade visto que auxiliaram a organizar, criar, colaborar e apresentar a informação de forma mais eficiente e atrativa, facilitando a evolução do projeto. Por outro lado, permitiu uma disseminação eficaz dos resultados.

RESULTADOS

A escolha da entrevista semiestruturada com professores e do *focus group* com alunos decorre da orientação metodológica que estrutura o *Manual de Investigação em Ciências Sociais*, que entende a investigação como a construção de um dispositivo capaz de elucidar a realidade estudada, exigindo a seleção de técnicas que permitam recolher informação pertinente e ajustada ao problema em análise (Quivy & Van Campenhoudt, 2008). No âmbito deste projeto tornou-se fundamental compreender como os professores integraram os recursos digitais nas suas práticas e aceder às suas interpretações, decisões e racionalidades pedagógicas. A entrevista semiestruturada revelou-se, por isso, o instrumento mais adequado para captar a complexidade das práticas docentes e a diversidade de experiências no uso das tecnologias digitais, permitindo simultaneamente comparabilidade entre participantes e abertura à exploração de aspetos emergentes.
A opção pelo *focus group* com os alunos respondeu à necessidade de compreender a experiência coletiva dos alunos no projeto. A definição do campo de análise e das unidades de observação orientou a escolha de um pequeno grupo de alunos como unidade privilegiada para aceder a significados partilhados, perceções comuns e diferenças que surgem da interação entre pares. A dinâmica de grupo favorece a expressão espontânea, a complementaridade de ideias e o surgimento de aspetos que dificilmente emergiriam num formato individual, sobretudo em crianças desta faixa etária. A articulação entre entrevistas e *focus group* reforçou a coerência metodológica do estudo, permitindo integrar a perspetiva profissional dos professores com a experiência vivida pelos alunos e aprofundar a compreensão dos fenómenos educativos associados ao trabalho de projeto e ao uso de tecnologias digitais no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Esta combinação de técnicas possibilitou uma leitura mais densa, contextualizada e multifacetada dos processos de aprendizagem e das dinâmicas colaborativas promovidas ao longo da intervenção. A partir deste enquadramento, tornou-se possível compreender o alcance e a natureza dos dados recolhidos, bem como a lógica que orientou a escolha das técnicas utilizadas. Com esta base, avançamos para a apresentação dos resultados, procurando evidenciar as perceções e interpretações que emergiram dos participantes.

A análise das entrevistas semiestruturadas realizadas aos quatro docentes evidencia um conjunto consistente de perceções que reforçam a relevância pedagógica, intercultural e colaborativa do projeto. De forma transversal, os docentes revelam motivações que combinam interesses profissionais e pessoais, destacando a oportunidade de trabalhar em rede com colegas de diferentes países, de promover aprendizagens significativas nos alunos e de participar num ambiente educativo europeu. No caso de docente A, a participação decorreu de contactos prévios estabelecidos em contexto europeu, enquanto a docente B sublinha a oportunidade de crescimento profissional e pessoal. Já a docente C e o docente D destacam o entusiasmo e a vontade de integrar um projeto inovador e colaborativo. Em todos os casos, a motivação está associada ao valor formativo da experiência e ao potencial transformador da colaboração entre escolas.

Relativamente às expectativas sobre as aprendizagens dos alunos, os quatro professores convergem na valorização de três dimensões fundamentais: o desenvolvimento da consciência intercultural, o reforço das competências linguísticas e a promoção de competências socio emocionais e colaborativas. A docente A destaca a importância da cidadania europeia e da cooperação entre pares; a docente C evidencia a aprendizagem de vocabulário e a comunicação em inglês; o docente D refere a interação como elemento central; e docente B sublinha o desenvolvimento da autonomia e da confiança dos alunos. Estas expectativas alinham-se com a natureza do projeto, que assenta na comunicação autêntica, na partilha de produções digitais e na construção conjunta de conhecimento.

A experiência de implementação do projeto nas turmas é descrita de forma muito positiva pelos quatro docentes. A docente A relata elevados níveis de curiosidade e entusiasmo por parte dos alunos, especialmente na receção de materiais enviados pelos parceiros estrangeiros. A docente C descreve a experiência como excelente e desafiante, destacando o envolvimento contínuo dos alunos. O docente D caracteriza o processo como entusiasmante e inovador, enquanto a docente B refere que o projeto criou um ambiente de aprendizagem mais envolvente, com forte participação e colaboração. Em todos os casos, a implementação do projeto gerou um clima de elevada motivação e envolvimento emocional por parte dos alunos.

As ferramentas e recursos digitais desempenharam um papel central no desenvolvimento do projeto, embora com variações entre contextos. A docente A destaca o uso da plataforma *eTwinning*, do *WhatsApp* e do quadro digital; já a docente C refere a câmara, o *Canva* e o quadro digital; a docente B menciona o telemóvel e o computador para filmagem e edição; e o docente D descreve a experiência como inovadora, ainda que sem especificar ferramentas. As dificuldades identificadas foram pontuais: problemas de ligação à internet no caso de docente A, timidez dos alunos ao falar inglês em vídeo no caso da docente C, e ausência de dificuldades relevantes para o docente D e B.

Os professores identificam evidências claras de desenvolvimento da consciência intercultural nos alunos. A docente A destaca a curiosidade e o envolvimento ativo na descoberta de rotinas e tradições de outros países; a docente C refere o interesse em aprender sobre outras culturas; o docente D menciona a pesquisa sobre feriados e celebrações; e docente B observa maior abertura, respeito e consciência cultural. O projeto contribuiu igualmente para o reforço do conhecimento sobre o património local, uma vez que os alunos tiveram de pesquisar, selecionar e apresentar elementos da sua própria cultura, desenvolvendo um olhar mais consciente e valorizador sobre o seu contexto.

Do ponto de vista profissional, os quatro docentes relatam aprendizagens significativas. A docente A destaca o desenvolvimento de competências linguísticas e comunicativas e a partilha de metodologias com colegas europeus. A docente C refere melhorias no inglês escrito e nas competências interpessoais. O docente D valoriza a diversidade e o respeito cultural. A docente B reforça a importância de metodologias que atribuem aos alunos um papel ativo no processo de aprendizagem. Estas aprendizagens revelam o impacto do projeto na formação contínua dos professores.

As recomendações apresentadas pelos docentes centram-se sobretudo na melhoria da comunicação entre parceiros, na gestão do tempo e na continuidade do projeto. A docente A sugere maior flexibilidade temporal; a docente C recomenda uma estratégia comum de comunicação; o docente D defende a continuidade do projeto; e a docente B considera que o projeto está bem concebido, não identificando alterações necessárias. Apesar destas sugestões, a avaliação global é extremamente positiva, evidenciando que o projeto cumpriu os seus objetivos educativos, culturais e formativos.

O *focus group* foi realizado com seis alunos do 1.º Ciclo com o intuito de recolher evidências sobre perceções relativas ao projeto, nomeadamente motivação, aprendizagem colaborativa, consciência intercultural e relação com o património local. A análise segue uma abordagem temática, articulada com enquadramento teórico relevante.

Os alunos demonstram forte envolvimento com as atividades relacionadas com a descoberta da cidade do Porto re-

forçando o sentimento de pertença e identidade. Exemplos como "Gostei de pesquisar sobre o Bolhão" e "Descobri que a Torre dos Clérigos tinha 225 escadas" evidenciam que o património local funcionou como contexto significativo de aprendizagem.

Relativamente à aprendizagem colaborativa e o desenvolvimento sócio emocional, todos os alunos referem ter apreciado o trabalho em grupo: "Gostei, porque nos ajudamos uns aos outros" ou "Trabalhar em conjunto porque cada um tem as suas ideias". Estas respostas evidenciam competências de cooperação, comunicação e negociação.

As perceções dos alunos sobre a escrita da história variam entre facilidade "Foi fácil porque fizemos todos em conjunto" e dificuldade "Foi difícil porque tivemos de pensar muito". Esta ambivalência é típica de tarefas criativas que são desafiantes e exigem coordenação cognitiva e social. A construção de narrativas é um processo complexo que exige organização de ideias, negociação e tomada de decisões coletivas.

No que respeita à consciência intercultural, os alunos revelam compreensão inicial sobre diversidade cultural, sobretudo através de diferenças linguísticas, gastronómicas e de hábitos: "Que têm línguas diferentes e fazem coisas diferentes" ou "Podemos ser todos diferentes…mas a nossa vida é feliz".

A história do camaleão Kale funcionou como elemento integrador do projeto. Os alunos referem momentos marcantes como "O camaleão foi viajando por diferentes países" ou "A parte em que subiu as escadas da Torre dos Clérigos". A narrativa teve um papel preponderante para organizar as ideias e construir significado. A personagem funcionou como um mediador simbólico que articulou património, criatividade e interculturalidade.

As sugestões para futuras atividades revelam desejo de continuidade e expansão: "Conhecer mais países", "Gostava de ir a outros países para os conhecer", "Podemos descobrir animais de outros países".

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste projeto permitem compreender de forma aprofundada como um design de aprendizagem digital e colaborativo, centrado no património local, pode promover aprendizagens significativas, cooperação e uma primeira sensibilização intercultural entre alunos do 1.º ciclo. A análise evidencia que a integração das tecnologias digitais, quando orientada por princípios pedagógicos claros, contribui para transformar as práticas de sala de aula, reforçando a colaboração, a criatividade e a construção ativa de conhecimento. Estes resultados dialogam com autores que analisam criticamente o papel da tecnologia na educação, como Selwyn (2022), que defende que o impacto educativo do digital depende da sua integração em práticas pedagógicas intencionais e socialmente contextualizadas.

A participação dos professores revelou uma valorização clara da dimensão colaborativa e intercultural do projeto, confirmando a pertinência de abordagens que combinam pedagogia de projeto, tecnologias digitais e interação europeia. Do ponto de vista dos alunos, observou-se o desenvolvimento de competências cognitivas, sociais, linguísticas e interculturais. A curiosidade demonstrada perante as culturas dos países parceiros, a valorização do património local e o entusiasmo na produção de materiais digitais evidenciam que a tecnologia funcionou como mediadora de experiências autênticas e motivadoras, em linha com quadros internacionais como o *DigComp 2.2* (Carretero et al., 2022) e o *DigCompEdu* (Redecker, 2017).

O projeto *The colors of my world* confirma, assim, que a integração intencional de ferramentas digitais — como *Padlet*, *Canva*, *NotebookLM*, *Google Sites* e videoconferência — permite articular investigação, criação e partilha, reforçando competências linguísticas, sociais, artísticas e digitais. A interação com pares de outros países e a partilha de materiais culturais favorecem a curiosidade, o respeito e o reconhecimento de semelhanças e diferenças culturais. O trabalho em grupo e a escrita coletiva da narrativa potenciam a cooperação, a negociação de ideias e a autonomia progressiva dos alunos, evidenciando que a tecnologia e a pedagogia se fortalecem quando estão alinhadas com objetivos curriculares e com modelos como TPACK.

Apesar dos resultados positivos, emergiram algumas limitações que orientam recomendações para futuras implementações. Destacamse questões técnicas, barreiras linguísticas e a necessidade de uma coordenação temporal mais eficaz entre parceiros. Assim, sugerese o estabelecimento de protocolos de comunicação mais claros entre escolas, o planeamento antecipado de tempos flexíveis para atividades colaborativas e o reforço de atividades preparatórias linguísticas e digitais, de forma a minimizar constrangimentos durante as interações.

Em síntese, este projeto demonstra que a tecnologia, quando integrada de forma crítica e pedagogicamente orientada, não constitui um fim em si mesma, mas um impulsionador de experiências educativas ricas: aproxima comunidades, amplia perspetivas culturais e enriquece processos de aprendizagem desde os primeiros anos de escolaridade.

Mantendo uma reflexão contínua sobre as escolhas tecnológicas e as dinâmicas humanas, este modelo pode ser replicado e ajustado para potenciar aprendizagens significativas em contextos diversos.

REFERÊNCIAS

Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens*. Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/115376

Conselho Nacional de Educação. (2026). *Inovação pedagógica nas escolas: Contributos para a sua compreensão e desenvolvimento*. CNE. https://www.cnedu.pt/content/content/edicoes/estudos/CNE_Inovacao_Pedagogica_Final_WEB.pdf

Direção-Geral da Educação. (2018). Aprendizagens essenciais. Ministério da Educação. https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico

Martín Murga, M. (2018). *El trabajo por proyectos: una vía para el aprendizaje activo*. Santillana.

Martins, G. O., Gomes, C. A. S., Brocardo, J., Pedroso, J. V., Carrillo, J. L., Silva, L. M. U., Encarnação, M. M., Horta, M. J. V., Calçada, M. T., Nery, R., & Rodrigues, S. V. (2017). Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória. Ministério da Educação. https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf

Ministry of Education and Culture Finland. (2026). *Basic Education 2015: A school for life*. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/items/9b3c973f-7091-444b-bd30-63c4be10a9ee

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record. 108*(6), 1017–1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

Piaget, J. (1997). *O desenvolvimento do pensamento: Equilibração das estruturas cognitivas*. Publicações Dom Quixote.

Quivy, R., & Van Campenhoudt, L. (2008). *Manual de investigação em ciências sociais*. Gradiva.

Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/159770

Selwyn, N. (2022). *Education and technology: Key issues and debates*. Bloomsbury Academic.

Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid. (2008). *Aprendizaje orientado a proyectos*. Universidad Politécnica de Madrid. https://innovacioneducativa.upm.es/sites/default/

files/guias/AP_PROYECTOS.pdf
UNESCO. (2022). *Global education monitoring report summary 2021/2: Non-state actors in education: Who chooses? Who loses?* https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380076
UNESCO. (2023). *Guidelines for the governance of digital platforms for education*. https://www.unesco.org/en/articles/guidelines-governance-digital-platforms

DO *UNPLUGGED* AO DIGITAL: DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA MATEMÁTICA DO 5.º ANO

Ema Silva
CIPAF ESEPF

Resumo

Este design paper apresenta um percurso pedagógico de quatro fases para o desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC) na Matemática do 5.º ano, em articulação com o pensamento algébrico, conjugando tarefas unplugged com a integração intencional de ferramentas digitais, como o VideoAnt, o Excel e o Padlet. O percurso foi implementado com 96 alunos e analisado em profundidade numa turma de 20 alunos, selecionada por conveniência, permitindo, simultaneamente, assegurar a equidade educativa e aprofundar a compreensão dos processos de aprendizagem. Sustentado no construcionismo, na perspetiva do PC como modo de pensar orientado para a resolução de problemas, no modelo TPACK e nos princípios de scaffolding cognitivo, o design concebe a tecnologia como mediadora do raciocínio matemático e não como um fim em si mesma. O foco analítico incide na Fase 3, correspondente à e-atividade "A Corrida", na qual os alunos mobilizam os pilares do PC através da formulação de conjeturas com recurso ao VideoAnt, da modelação em Excel com fórmulas de recorrência e da partilha colaborativa de soluções no Padlet. As evidências recolhidas sugerem que as anotações diagnósticas permitiram identificar conceções prévias diferenciadas sobre a variação proporcional, enquanto a modelação em folha de cálculo favoreceu processos de depuração associados à deteção e à correção de incoerências. O estudo procura contribuir para a disponibilização de um percurso pedagogicamente fundamentado e replicável por docentes do 2.º ciclo que pretendam integrar o PC de forma sistemática e curricularmente ancorada.

Palavras-chave: Pensamento computacional; Design paper; Pensamento algébrico; Tecnologias digitais; Matemática.

Abstract

This design paper presents a four-phase pedagogical pathway for the development of Computational Thinking (CT) in Year 5 mathematics, in articulation with algebraic thinking, combining unplugged tasks with the intentional integration of digital tools, VideoAnt, Excel, and Padlet. The pathway was implemented with 96 students and analysed in depth in a single class of 20 students, selected by convenience, ensuring both educational equity and a deeper understanding of the learning processes. Grounded in constructionism, in a perspective of CT as a problem-solving mindset, in the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) model, and in the principles of cognitive scaffolding, the design conceives technology as a mediator of mathematical reasoning rather than as an end in itself. The analytical focus is on Phase 3, corresponding to the e-activity "The Race", in which students mobilize the pillars of CT through the formulation of conjectures using VideoAnt, spreadsheet modelling with recursive formulas in Excel, and collaborative sharing of solutions on Padlet. The evidence gathered suggests that diagnostic annotations enabled the identification of differentiated prior conceptions of proportional variation, while spreadsheet modelling facilitated debugging to detect and correct inconsistencies. The study seeks to contribute to the availability of a pedagogically grounded, replicable pathway for lower-secondary teachers who wish to integrate CT in a systematic, curricularly anchored way.

Keywords: Computational thinking; Design paper; Algebraic thinking; Digital technologies, Mathematics.

INTRODUÇÃO

A integração do Pensamento Computacional (PC) no ensino da Matemática tem vindo a ganhar relevância crescente nas políticas educativas nacionais e internacionais. Em Portugal, as Aprendizagens Essenciais (Direção-Geral da Educação,2021) assumem-no como uma capacidade transversal, particularmente significativa no 2.º ciclo, quando os alunos transitam de um raciocínio aritmético concreto para formas mais abstratas de pensamento algébrico. Ainda assim, a literatura nacional revela escassez de estudos que documentem percursos sistemáticos e curricularmente ancorados neste nível de ensino (Mestre et al., 2025). Esta lacuna também é assinalada na literatura internacional, que evidencia a necessidade de propostas de ensino em que o Pensamento Computacional seja integrado de forma explícita nas aprendizagens matemáticas, com atenção às tarefas, às estratégias pedagógicas e aos efeitos no raciocínio dos alunos (Ye et al., 2023). Estudos recentes documentam, neste sentido, que a articulação explícita entre o pensamento algébrico e o pensamento computacional produz efeitos positivos no desenvolvimento dos alunos (Sarmasági et al., 2025).

A pertinência curricular desta integração é reforçada pelo próprio quadro curricular nacional. O Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins et al., 2017) organiza-se em torno de áreas de competências transversais entre as quais o raciocínio e a resolução de problemas, o pensamento crítico e o pensamento criativo, e o saber científico, técnico e tecnológico. São precisamente estas áreas que as Aprendizagens Essenciais vieram operacionalizar ao nível de cada disciplina e nas quais o Pensamento Computacional encontra ancoragem direta. Ao inscrever-se neste quadro, o percurso aqui descrito assume o desenvolvimento do PC não como um acréscimo extracurricular, mas como um contributo para as competências que o próprio Perfil define como estruturantes.

O problema de *design* que orienta este estudo formula-se nos seguintes termos: como conceber um *design* pedagógico, estruturado nos pilares do Pensamento Computacional, que promova o desenvolvimento do pensamento algébrico no 5.º ano? Este problema desdobra-se em duas questões de investigação que operacionalizam as suas dimensões empíricas, a saber:

QI1: Que evidências de pensamento algébrico emergem da implementação do *design*?

QI2: Que princípios e condições tornam o *design* replicável por outros docentes?

Este problema emerge da prática da professora-investigadora e da identificação de três tensões recorrentes: (1) a dificuldade dos alunos em transitar do pensamento aritmético para o algébrico; (2) o uso frequentemente instrumental e acrítico das tecnologias digitais; e (3) a ausência de um *design* curricular que integre deliberadamente o PC como suporte cognitivo transversal. Para responder a este problema, o presente *design paper* estrutura-se em torno de três objetivos: documentar e fundamentar um percurso pedagógico de quatro fases que integra os pilares do PC no desenvolvimento do pensamento algébrico; analisar de que modo os alunos mobilizam esses pilares ao longo das fases, com particular incidência na Fase 3; e identificar as condições que tornam este *design* replicável por outros docentes do 2.º ciclo.

FUNDAMENTOS DO *DESIGN* PEDAGÓGICO

Referenciais teóricos

O *design* ancora-se em quatro referenciais complementares, cuja articulação fundamenta cada decisão pedagógica descrita nas secções seguintes. O primeiro é o construcionismo de Papert (1980), para quem o computador não é uma máquina de ensinar, mas um "objeto-com-que-se-pensa": um artefacto através do qual o aluno exterioriza e torna tangível o seu raciocínio. Neste percurso, o Excel, o VideoAnt e o Padlet funcionam precisamente nesse registo, não como transmissores de conteúdo, mas como superfícies de pensamento partilhável e depurável.

O segundo referencial é o conceito de zona de desenvolvimento próximo (Vygotsky, 1978), articulado com o princípio de *scaffolding* (Wood et al., 1976): o suporte pedagógico é introduzido gradualmente e reduzido sistematicamente à medida que o aluno consolida a sua autonomia. As tarefas *unplugged* funcionam como andaimes conceptuais que preparam o terreno para a mediação tecnológica. Os dados da Fase 3 são consistentes com esta perspetiva, sugerindo que alguns alunos mobilizam autonomamente estratégias antes apoiadas pela mediação docente.

O terceiro referencial é a perspetiva de Wing (2006) sobre o PC como um modo de pensar orientado para a resolução de problemas. Para Wing, o PC não é uma competência técnica reservada a quem programa; é uma forma de estruturar problemas complexos, decompondo-os, identificando padrões, construindo abstrações e definindo sequências de

passos. Esta perspetiva tem uma implicação pedagógica direta: os pilares do PC não se ensinam em abstrato, nem emergem espontaneamente do contacto com ferramentas digitais. Tornam-se visíveis e operacionais quando os alunos são confrontados com problemas que exigem, precisamente, que pensem dessa forma.

O quarto referencial, o modelo TPACK (Mishra & Koehler, 2006), orienta a seleção de cada ferramenta com base na interseção entre os conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo. Neste percurso, essa interseção é operacionalizada de forma deliberada: o VideoAnt é escolhido não por ser digital, mas porque permite externalizar conjeturas antes da aula, tornando visível o raciocínio prévio dos alunos; o Excel é escolhido porque a sua lógica de fórmulas por recorrência se articula diretamente com a estrutura do pensamento algébrico que se pretende desenvolver; o Padlet é escolhido porque a partilha pública de soluções cria as condições para a discussão coletiva e para a metacognição. Em nenhum caso a ferramenta precede a intenção pedagógica; é sempre o inverso.

A articulação entre os quatro referenciais não é meramente aditiva, pois cada um sustenta uma dimensão distinta do mesmo processo. O construcionismo de Papert fundamenta a escolha de ferramentas como superfícies de pensamento; a teoria do *scaffolding* (Wood et al., 1976) explica a lógica de progressão entre fases e a retirada gradual do suporte docente; a perspetiva de Wing justifica por que os pilares do PC não podem ser ensinados isoladamente, mas precisam de emergir de problemas matematicamente ricos; e o modelo TPACK garante que cada ferramenta digital é selecionada pela sua adequação ao conteúdo e à pedagogia, e não pela sua disponibilidade. É precisamente desta articulação que resulta a coerência interna do presente *design*.

Pilares do Pensamento Computacional

Operacionalizando Wing (2006) e as orientações recentes na literatura, o percurso estrutura-se em torno de cinco pilares: decomposição (fracionamento de problemas em componentes menores); reconhecimento de padrões (identificação de regularidades e estruturas); abstração (formalização de relações e eliminação do detalhe irrelevante); algoritmia (definição de sequências ordenadas de passos); e depuração (identificação e correção de erros como um processo de autorregulação). Esta perspetiva é consistente com Brennan e Resnick (2012), que defendem que o desenvolvimento do Pensamento Computacional deve ser analisado através das práticas e estratégias mobilizadas pelos alunos na resolução de problemas. Esta opção é coerente com Ye et al. (2023), cuja revisão sistemática identifica a ancoragem disciplinar como condição para que os pilares do PC se tornem operacionais, e não meramente nominais, nas práticas de sala de aula. Na experiência aqui descrita, estes pilares não foram tratados como conteúdos a ensinar isoladamente, mas como modos de pensar que emergem e se tornam visíveis quando os alunos trabalham com tarefas matematicamente ricas. Nesta perspetiva, o PC não surge como um conjunto de competências externas à Matemática, mas como um modo complementar de organizar o raciocínio. Tal como defendem Ponte e Quaresma (2020), o desenvolvimento do pensamento algébrico implica identificar regularidades, estabelecer relações, formular generalizações e justificar conclusões, processos que apresentam fortes afinidades com os pilares do PC mobilizados neste percurso pedagógico. A estrutura do presente *design* converge igualmente com os princípios do ensino exploratório da Matemática (Canavarro, 2011), que atribuem um papel central à resolução de tarefas desafiantes, à formulação de conjeturas e à discussão coletiva de estratégias. Embora ancorados numa tradição teórica distinta, estes processos partilham com o PC a mesma orientação epistemológica: a de que o conhecimento matemático se constrói através da ação sobre problemas, e não da receção de procedimentos.

O PERCURSO PEDAGÓGICO: VISÃO GERAL

O percurso organiza-se em quatro fases progressivas, como sintetiza a Tabela 1, com complexidade cognitiva e grau de mediação tecnológica crescentes. A lógica de progressão é deliberada: cada fase serve de andaime para a seguinte, numa perspetiva de *scaffolding* (Wood et al., 1976). As tarefas *unplugged* das Fases 1 e 2 constituem a estrutura conceptual que torna possível uma utilização cognitivamente produtiva da tecnologia na Fase 3 e uma transferência fluida para a programação na Fase 4.

Tabela 1
Visão geral do percurso pedagógico

Fase	Design	Ferramentas	Pilares do PC
Fase 1 Descobrir	Tarefas concretas sem mediação digital	Papel, manipuláveis	Decomposição; Reconhecimento de padrões
Fase 2 Estruturar	Representação simbólica e algoritmos manuais	Caderno, tabelas	Abstração; Algoritmia
Fase 3 Integrar ( )	E-atividade "A Corrida"; sala de aula invertida	VideoAnt, Excel, Padlet	Todos os pilares, com ênfase em Algoritmia e Depuração
Fase 4 Programar	Tarefas de programação	Plataforma ubbu	Todos, com ênfase em Algoritmia e Depuração

Nota: ( ) Fase de foco analítico principal neste *design paper*.
Embora a colaboração não seja considerada um pilar do Pensamento Computacional, desempenha um papel transversal na Fase 3, nomeadamente através do trabalho colaborativo em Excel e das interações promovidas no Padlet, o que favorece a comunicação matemática, a metacognição e a depuração coletiva das estratégias desenvolvidas.

DECISÕES DE *DESIGN* E SUA FUNDAMENTAÇÃO

Fases 1 e 2 — Do concreto à estruturação

As tarefas "Deci, o robô" e "Castelos na areia" abrem o percurso sem qualquer mediação digital. Esta opção encontra suporte na literatura (Sarmasági et al., 2025) que destaca o potencial das atividades *unplugged* para apoiar a articulação entre o pensamento algébrico e o PC, sobretudo quando estas permitem aos alunos explorar regularidades, relações e procedimentos sem a sobrecarga inicial da tecnologia digital.

As tarefas "Lenda do xadrez" e "O Caminho do Escriba" (jogo baseado na multiplicação egípcia) aprofundam a dimensão abstrata e algorítmica do raciocínio, ainda sem mediação digital. A "Lenda do xadrez" serve de catalisador para a compreensão intuitiva da função exponencial; o jogo "O Caminho do Escriba" introduz, de forma concreta, a lógica binária e o pensamento algorítmico. A estrutura tabular destas tarefas foi concebida para promover a autocorreção espontânea de conceções alternativas, uma intenção de *design* cujos efeitos serão analisados na secção 6.1. Este mecanismo, ancorado no princípio de que o artefacto bem escolhido permite ao aluno pensar através dele e não apenas com ele (Papert, 1980), constitui o primeiro andaime conceptual do percurso.

Fase 3 — A e-atividade "A Corrida" (foco analítico)

Esta fase constitui o núcleo analítico do estudo. A e-atividade foi concebida para articular o pensamento algébrico e o PC numa dinâmica de sala de aula invertida, estruturada em três etapas sequenciais. A situação-problema, adaptada de Mestre et al. (2025), inserida nas Aprendizagens Essenciais do 5.º ano (Direção-Geral da Educação, 2021), é a seguinte:

> "Dois amigos fazem uma aposta sobre quem vence uma corrida de 180 metros. A Maria decide dar um avanço ao Pedro, que já parte com 40 metros percorridos. Como a Maria é mais rápida, a cada 4 metros percorridos pelo Pedro, ela percorre 6 metros. (1) Quem ganha a corrida? (2) O que acontece se o Pedro tiver um avanço de 60 metros? (3) O que acontece se a Maria, em vez de correr 6 m, correr 5 m?"

A Tabela 2 detalha a estrutura da e-atividade.

Tabela 2
Estrutura da e-atividade "A Corrida"

Etapa	Ferramenta	Modalidade	Foco pedagógico / Pilares do PC
Ativação	VideoAnt	Assíncrona (sala de aula invertida)	Conflito cognitivo; formulação de conjeturas; identificação de variáveis. Decomposição; Abstração
Modelação	Excel	Síncrona (sala de aula)	Representação tabular; fórmulas por recorrência; teste de hipóteses. Reconhecimento de padrões; Algoritmia; Abstração; Depuração
Sistematização	Padlet	Síncrona/ Assíncrona	Partilha de estratégias; comunicação matemática; metacognição. Depuração

Na Etapa 1 (VideoAnt), os alunos, previamente à aula, assistem a um vídeo e inserem comentários em pontos temporais específicos, formulando conjeturas sobre o desfecho da corrida. Esta etapa mobiliza decomposição e abstração e tem função diagnóstica: as anotações informam a professora-investigadora sobre as conceções prévias à modelação.

Na Etapa 2 (Excel), em pares, com produção individual de uma folha de cálculo, os alunos traduzem a situação num modelo tabular com fórmulas de recorrência: a posição atual de cada corredor resulta da soma da sua velocidade à posição anterior. A opção por iniciar pela fórmula de recorrência é pedagogicamente intencional: exige compreender a lógica da variação antes de aceder à generalização funcional, para a qual se espera que os alunos progridam, à medida que consolidam a compreensão da variação subjacente. Aqui, como estratégia de diferenciação, recorre-se à "bússola da álgebra", um assistente virtual que atua como instrumento de apoio visual para a interpretação de fórmulas. O Excel opera como mediador cognitivo em três sentidos: como representação (torna visível a regularidade da variação), como ferramenta de experimentação (o aluno modifica valores e observa as consequências) e como ambiente de depuração (um erro na fórmula produz uma incoerência imediatamente detetável na tabela). O momento em que os alunos fixam uma célula de velocidade e observam como a sua alteração afeta toda a tabela é, muitas vezes, o primeiro contacto real com o que significa uma variável numa expressão algébrica.

Na Etapa 3 (Padlet), os grupos partilham soluções num mural digital colaborativo organizado em diferentes secções: validação da hipótese inicial, alterações testadas e resultados, generalizações observadas e autoavaliação. A projeção em aula e a seleção intencional de contributos para discussão em grande grupo visam promover a comunicação matemática e a metacognição.

CONTEXTO DE IMPLEMENTAÇÃO E METODOLOGIA

O estudo envolve a implementação abrangente do percurso pedagógico com 96 alunos (totalidade dos grupos do 2.º ciclo sob responsabilidade da professora-investigadora, no ano letivo 2025/2026). Esta implementação alargada, ao disponibilizar o percurso a todos os alunos e não apenas a um grupo experimental, responde a um princípio de equidade educativa e demonstra a sua viabilidade em condições reais de sala de aula. A análise empírica aqui apresentada incide, contudo, sobre uma das turmas, constituída por 20 alunos, selecionada por conveniência, por se tratar de um dos grupos lecionados pela professora-investigadora. Esta turma revelou-se particularmente adequada ao aprofundamento analítico pretendido, por reunir uma assinalável heterogeneidade de perfis, diferentes níveis de desempenho, ritmos de aprendizagem e experiências prévias com a tecnologia, o que permite examinar a capacidade de resposta do *design* a necessidades diversas.

O estudo adota uma metodologia de investigação-ação (Coutinho, 2011), articulada com os princípios da *Design Based Research*, entendida como uma abordagem orientada para a conceção, experimentação e refinamento de intervenções educativas em contextos reais, que procura simultaneamente melhorar a prática e produzir conhecimento sobre o processo de aprendizagem (Gravemeijer, 2016). A professora assume simultaneamente os papéis de docente e de investigadora da sua própria prática. Os dois enquadramentos respondem a propósitos distintos e complementares: a investigação-ação confere ao estudo a sua postura metodológica, a de uma docente que investiga, de dentro e em ciclos de ação e reflexão, a sua própria prática,

enquanto a *Design Based Research* fornece a orientação para o objeto e o produto do estudo, a conceção e o refinamento iterativo de um artefacto pedagógico e a formulação de princípios de *design* transferíveis. Esta articulação espelha-se nas próprias questões de investigação: a QI1 inscreve-se na lógica reflexiva da investigação-ação, ao indagar as evidências que emergem da implementação; a QI2, na lógica da *Design Based Research*, ao procurar os princípios que tornam o *design* replicável.

Em conformidade com o Decreto-Lei n.º 54/2018 e os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), o *design* incorpora estratégias estruturais de diferenciação: guiões de apoio simplificados, tempo suplementar, trabalho em pares e apoio docente individualizado em momentos-chave.

A recolha de dados mobiliza múltiplos instrumentos, permitindo a triangulação das evidências recolhidas. Foram utilizadas produções analógicas e digitais dos alunos, registos das plataformas VideoAnt, Excel e Padlet, notas de campo da professora-investigadora, grelha de observação estruturada da e-atividade "A Corrida" e uma rubrica de avaliação formativa construída especificamente para acompanhar o desenvolvimento das competências matemáticas e computacionais, fornecida previamente aos alunos.

Este estudo obteve consentimento informado dos alunos e dos encarregados de educação, bem como a autorização da Direção do Agrupamento de Escolas, assegurando o anonimato dos participantes.

A análise dos dados baseia-se na análise de conteúdo (Bardin, 2016), recorrendo a categorias previamente definidas a partir dos referenciais teóricos e operacionalizadas por meio de indicadores associados aos pilares do PC. As evidências ilustrativas selecionadas representam diferentes perfis de mobilização dos pilares do PC.

Embora as categorias de análise correspondam aos cinco pilares do Pensamento Computacional, a sua operacionalização foi concebida de modo a captar simultaneamente os processos constitutivos do pensamento algébrico. Com efeito, os quatro processos que Ponte e Quaresma (2020) identificam como nucleares no raciocínio algébrico, identificar regularidades, estabelecer relações, formular generalizações e justificar conclusões, distribuem-se pelos pilares mobilizados neste percurso: a decomposição traduz-se na identificação das variáveis e das relações que estruturam o problema; o reconhecimento de padrões, na deteção de regularidades e de relações funcionais entre grandezas; a abstração, na passagem do caso particular à regra geral; a algoritmia, na expressão simbólica dessa relação, por recorrência ou por generalização funcional; e a depuração, na justificação, validação e refinamento das conjeturas formuladas. Cada categoria da Tabela 3 funciona, assim, como um duplo indicador de mobilização de um pilar do Pensamento Computacional e de um processo de pensamento algébrico, o que assegura o alinhamento entre o instrumento de análise e a primeira questão de investigação (QI1).

Tabela 3

Categorias de análise, indicadores e fontes de dados

Categoria	Indicadores	Fontes de dados
Decomposição	Identifica variáveis, separa etapas do problema	VideoAnt, notas de campo
Reconhecimento de padrões	Identifica regularidades e relações	Excel, produções dos alunos
Abstração	Formula regras gerais a partir de casos particulares	Excel, respostas escritas
Algoritmia	Define procedimentos e utiliza fórmulas	Excel
Depuração	Identifica e corrige erros	Excel, Padlet, notas de campo

A implementação distribuiu-se ao longo do ano letivo de 2025/2026, segundo a sequência progressiva das quatro fases do percurso, conforme sintetizado na Tabela 4.

Tabela 1
Calendarização da implementação

Fase	Período	Principais tarefas
Descobrir (Fases 1–2)	Outubro-Novembro	Questionário diagnóstico; tarefas *unplugged* — decomposição e padrões
Estruturar (Fases 1–2)	Dezembro-Janeiro	Tarefas unplugged — abstração, algoritmia, pensamento algébrico
Integrar ▤ (Fase 3)	Fevereiro-Abril	E-atividade "A Corrida"; VideoAnt; Excel; Padlet
Programar (Fase 4)	Maio-Junho	Programação na ubbu

( ) Fase de implementação com foco analítico principal.

INDÍCIOS EMPÍRICOS

Os dados apresentados nesta secção correspondem a evidências recolhidas durante a implementação do percurso pedagógico com a amostra de 20 alunos. Permitem identificar tendências relevantes e compreender como os alunos foram mobilizando os pilares do Pensamento Computacional ao longo das diferentes fases. A análise final, fundamentada no tratamento integral dos dados, será realizada após a conclusão do estudo.

Fases 1 e 2 — Unplugged como andaime

Na Fase 1, as tarefas adaptadas "Deci, o robô" e "Castelos na areia" (Mestre et al., 2025) permitiram que os alunos se familiarizassem com os processos de decomposição e de reconhecimento de padrões em contextos concretos, sem mediação digital. As notas de campo registam um envolvimento generalizado e uma apropriação progressiva do vocabulário associado aos pilares do PC.

Na Fase 2, a exploração da adaptação da "Lenda do xadrez" (Direção-Geral da Educação, 2021) permitiu que a maioria dos alunos reconhecesse a natureza exponencial da progressão, mobilizando eficazmente processos de reconhecimento de padrões. Observou-se, de forma espontânea, um processo de autocorreção de conceções alternativas relativamente à potenciação: confrontados com a sequência 1, 2, 4, 8, 16…, vários alunos que confundiam 2^3 com 6 abandonaram essa ideia ao verificar a ausência do valor 6 na progressão lógica. Este mecanismo de autocorreção, sem intervenção direta da docente, representa um primeiro indício da eficácia da abordagem *unplugged* como andaime conceptual e, simultaneamente, uma ilustração do modo como tarefas matematicamente ricas mobilizam os pilares do PC sem que os alunos os reconheçam explicitamente como tais. O jogo "O Caminho do Escriba", baseado na multiplicação egípcia, suscitou uma adesão particularmente elevada e ofereceu uma das ilustrações mais claras do princípio de *scaffolding* que estrutura o percurso. Assente na duplicação sucessiva e na decomposição do multiplicador, a tarefa mobiliza diretamente os pilares da decomposição e da algoritmia. As notas de campo registam que, nas primeiras resoluções, os alunos se apoiaram na calculadora e na folha de decomposição disponibilizada; à medida que a tarefa progredia, foram prescindindo desses suportes com naturalidade, conduzindo o procedimento de duplicação de forma cada vez mais autónoma. Esta retirada gradual do andaime, observada sem indução explícita por parte da docente, ilustra, em contexto real, a lógica de *scaffolding* (Wood et al., 1976) que fundamenta a transição entre fases e indica uma apropriação efetiva da estrutura algorítmica subjacente. A progressão para a mediação tecnológica na Fase 3 torna-se, assim, pedagogicamente justificada: os alunos chegam ao Excel com estruturas conceptuais já consolidadas, o que lhes permite usar a ferramenta para pensar, e não apenas para calcular.

Fase 3 — E-atividade "A Corrida"

No VideoAnt, na anotação assíncrona prévia à aula, participaram 15 dos 20 alunos da amostra. Na primeira questão, 13 (87%) anteciparam corretamente a vitória da Maria, mas a qualidade do raciocínio variou acentuadamente: cinco fundamentaram a previsão de modo quantificado, recorrendo à contagem de ciclos ou de passos (abstração e algoritmia); três identificaram a relação de ritmo sem quantificá-la (reconhecimento de padrões); e cinco indicaram a

resposta sem fundamentação explícita. Dois alunos apoiaram-se exclusivamente no avanço inicial do Pedro, sem considerar a variação proporcional. Esta era precisamente a conceção alternativa que a modelação viria a confrontar diretamente.

O valor diagnóstico tornou-se mais nítido à medida que as questões progrediam. Na segunda, 14 alunos (93%) reconheceram o empate; na terceira, em que a menor diferença de velocidade inverte o resultado a favor do Pedro, a taxa de acerto desceu para 11 em 14 (79%), sendo que um dos alunos não respondeu à terceira questão. Três dos alunos que haviam acertado nas duas primeiras questões falharam precisamente nesta, ao generalizarem a heurística da maior velocidade, sem considerar que o avanço inicial passa a compensar a diferença de ritmo, o que sugere que a resposta correta, isoladamente, não constitui um indicador suficiente de uma compreensão consolidada. No polo oposto, registou-se a emergência de generalização funcional: um aluno justificou a vitória do Pedro afirmando que "o avanço inicial compensa exatamente a diferença de velocidade" e registaram-se episódios de autorregulação na própria fase assíncrona, com um aluno a corrigir, na segunda questão, a resposta que tinha errado na primeira. Tomados em conjunto, estes dados sustentam a função diagnóstica do VideoAnt antecipada na secção 4.2, orientando a diferenciação aplicada na etapa de modelação.

No Excel, modelação síncrona, conduzida em pares, mas com produção individual na folha de cálculo, 14 dos 20 alunos (70%) completaram corretamente a grelha de recorrência. A folha de cálculo funcionou como mediadora cognitiva de forma diferenciada: para os alunos com maior autonomia, a transição para fórmulas gerais foi fluida e permitiu explorar rapidamente cenários alternativos; para os que tinham mais dificuldades, a representação tabular tornou visíveis as regularidades que o cálculo aritmético escondia, e o recurso à "bússola da álgebra", previsto nas estratégias de diferenciação, permitiu que estes alunos concluíssem a tarefa.

Os episódios de depuração foram particularmente evidentes. Uma fórmula incorreta produzia uma incoerência imediata na tabela, que os alunos detetavam autonomamente; o diagnóstico das causas, porém, exigiu mediação e revelou-se mais exigente. Três pares, confrontados com resultados inconsistentes, solicitaram apoio, e a verificação conjunta identificou três tipos distintos de erro: o uso incorreto da referência absoluta (o "fixador"), a omissão do avanço inicial do Pedro no modelo e o preenchimento da grelha célula a célula sem recurso a fórmulas, um caso particularmente revelador por contrariar a própria intencionalidade do *design*. Ainda assim, os erros deixaram de ser percebidos como falhas e passaram a ser considerados uma fonte de informação útil para a revisão das estratégias. Esta deslocação conceptual sugere a operacionalização, em contexto real, do pilar da depuração entendido aqui não como a correção de uma incapacidade, mas como um processo ativo de construção do conhecimento.

No Padlet, a partilha pública das soluções favoreceu a explicitação do raciocínio e a comparação entre estratégias distintas. As publicações tornaram visíveis abordagens diferenciadas para o mesmo problema: que iam da adição iterada dos avanços de cada corredor à mobilização de múltiplos, ou à subtração do avanço inicial, seguida da contagem de múltiplos. Na partilha das fórmulas, coexistiram as estratégias de recorrência (somar a velocidade ao valor anterior) e de expressão direta (multiplicar a velocidade pelo tempo), expondo os alunos a mais do que um caminho de modelação. A dimensão colaborativa, embora prevista no desenho da tarefa, revelou-se desigual. A par de comentários que retomavam e fundamentavam as ideias dos colegas, com vários alunos a convergir explicitamente para a mesma estratégia de decomposição, registou-se uma tendência à concordância superficial, que exigiu a mediação da professora para evoluir da mera adesão à justificação. Esta observação sugere que a explicitação do raciocínio entre pares não emerge espontaneamente da disponibilização do mural, o que requer um enquadramento pedagógico contínuo, condição relevante para futuras iterações do *design*. Na autoavaliação, as reflexões dos alunos evidenciaram uma dimensão metacognitiva: a generalidade identificou a modelação em Excel como o aspeto mais interessante e o mais exigente, reconhecendo a aprendizagem das fórmulas como um ganho efetivo. Uma aluna destacou que o Excel permitia "fazer cálculos mais complicados de maneira mais fácil", e outro aluno referiu que a atividade o ajudara a "refletir na matemática". Tomadas em conjunto, as três etapas ilustram a lógica do modelo TPACK antecipada na secção 2.1: a escolha de cada ferramenta pela sua adequação ao conteúdo e à pedagogia traduziu-se em ganhos cognitivos observáveis: o raciocínio prévio tornado visível no VideoAnt, a variação algébrica modelada no Excel e a metacognição emergente no Padlet.

Fase 4 – Programação na ubbu

A Fase 4 correspondeu à consolidação dos conceitos trabalhados nas fases anteriores através da programação por blocos na plataforma ubbu. Os 20 alunos da turma analisada concluíram a primeira etapa do Nível I e obtiveram

certificação, correspondendo a uma taxa de conclusão de 100%, independentemente dos seus níveis de desempenho académico.

A distribuição das pontuações revelou três perfis distintos de participação. O primeiro grupo, constituído por oito alunos, atingiu entre 221 e 229 pontos, evidenciando exploração autónoma para além das tarefas obrigatórias. Um segundo grupo, composto por cinco alunos, obteve entre 82 e 86 pontos, concluindo com sucesso todas as tarefas nucleares do percurso. Por fim, sete alunos alcançaram a pontuação mínima necessária para certificação (25 pontos), beneficiando dos apoios previstos nas estratégias de diferenciação.

Apesar da diversidade de perfis, todos os alunos conseguiram concluir as tarefas propostas, mobilizando, em diferentes graus, processos de decomposição, algoritmia e depuração. Este resultado sugere que os pilares do Pensamento Computacional trabalhados nas fases anteriores foram acessíveis a alunos com características muito distintas. Um dos indícios mais significativos emergiu das verbalizações espontâneas dos alunos durante as aulas. Comentários como "Está a ser muito fácil porque já sabemos o que é o pensamento computacional" sugerem que os alunos reconheceram, na programação, modos de pensar anteriormente mobilizados em contextos matemáticos. Em particular, as estratégias de decomposição, algoritmia e depuração trabalhadas ao longo do percurso parecem ter sido recontextualizadas nas tarefas de programação por blocos. Embora esta interpretação exija confirmação através da análise final dos dados, constitui um possível indício de transferência entre contextos de aprendizagem distintos.

PRINCÍPIOS DE REPLICABILIDADE

O potencial de replicação desta sequência não reside num conjunto de instruções, mas em cinco princípios de *design* que sustentam as decisões pedagógicas e orientam a sua adaptação a outros contextos do 2.º ciclo.

P1 – A primazia do raciocínio sobre a ferramenta. A ferramenta digital não inicia a aprendizagem: prolonga-a. As estruturas conceptuais são primeiro consolidadas no plano manipulativo e *unplugged*, como em "Deci, o robô" ou "Castelos na areia", garantindo que o aluno domina a lógica antes de a transpor para o ambiente digital. Esta progressão concretiza o *scaffolding* de Vygotsky (1978) e de Wood et al. (1976): o apoio concreto antecede e é gradualmente retirado à medida que a autonomia simbólica se instala.

P2 – Seleção intencional dos mediadores digitais. Nenhum recurso digital é mobilizado pela novidade, mas pela função que desempenha no raciocínio. O VideoAnt torna o pensamento explícito e anotável; o Excel modela a variação; o Padlet sustenta a discussão coletiva; a ubbu materializa a algoritmia e a sua revisão iterativa. Esta seleção decorre do modelo TPACK (Mishra & Koehler, 2006), no qual a tecnologia só tem lugar quando se articula com o conteúdo e a pedagogia.

P3 – A depuração como processo metacognitivo. A depuração não se reduz à correção do erro: traduz-se no processo metacognitivo de regressar ao próprio raciocínio, identificar a falha lógica e refiná-lo. Ao programar por blocos na ubbu, o aluno aprende a interrogar o seu pensamento tantas vezes quantas as necessárias, deslocando o erro do lugar de fracasso para o de motor da aprendizagem (Wing, 2006).

P4 – Generalização por construção. O raciocínio algébrico não se transmite como regra acabada: constrói-se. O aluno observa regularidades, testa variações e só depois formaliza a expressão geral; o percurso de "A Corrida", no Excel, parte da exploração de casos particulares para a abstração da regra. Esta primazia da construção sobre a transmissão é o cerne do construcionismo de Papert (1980): compreender a variação antes de a converter em símbolo.

P5 – Visibilidade e mediação social do raciocínio. As plataformas que deixam rasto, as anotações no VideoAnt, os contributos no Padlet convertem o pensamento individual em objeto de discussão coletiva. A colaboração deixa de ser conversa efémera e passa à mediação estruturada, na qual a metacognição se desenvolve na interação social (Vygotsky, 1978). O rasto digital é, simultaneamente, um instrumento de aprendizagem e de avaliação formativa.

POTENCIALIDADES, LIMITAÇÕES E PERSPETIVAS

O principal contributo deste *design* reside na operacionalização de um modelo pedagógico progressivo e coerente com os processos graduais de abstração matemática. A distinção entre uso instrumental e uso mediador da tecnologia constitui o seu eixo diferenciador: enquanto a literatura frequentemente descreve ferramentas digitais mobilizadas pela disponibilidade, este percurso mobiliza-as pela intencionalidade curricular, sendo cada decisão de *design* decorrente de uma opção pedagógica fundamentada. Ao articular referenciais consolidados com as orientações curriculares nacionais e a literatura internacional sobre tarefas *unplugged*, este trabalho responde a uma lacuna metodo-

lógica identificada na literatura: a escassez de estudos que documentem, com detalhe de *design*, de que modo a progressão entre fases pedagógicas sustenta a apropriação dos pilares do PC em contextos matemáticos do ensino básico. Este contributo conceptual materializou-se igualmente num artefacto pedagógico, de autoria da professora-investigadora, de acesso livre (Silva, 2026), disponível em https://sites.google.com/view/algoritmatica, que documenta cada fase do percurso, disponibiliza os recursos utilizados e orienta docentes do 2.º ciclo que pretendam replicar o *design* nos seus próprios contextos, deslocando a proposta do registo da experiência singular para o de uma ferramenta partilhável e respondendo diretamente à escassez de percursos sistemáticos identificada na literatura nacional.

Os indícios empíricos recolhidos são encorajadores. A depuração emerge de forma particularmente saliente, não como reconhecimento de incapacidade, mas como um processo de autorregulação e de construção ativa do conhecimento. Os dados recolhidos nas Fases 3 e 4 constituem indicadores promissores de que a progressão pedagógica poderá favorecer a mobilização dos pilares do Pensamento Computacional em contextos distintos. Particularmente relevante é a taxa de conclusão de 100% registada na primeira etapa da ubbu, bem como as verbalizações dos alunos que sugerem reconhecimento e reutilização de estratégias anteriormente mobilizadas em contextos matemáticos. Embora estes resultados devam ser interpretados com prudência, representam indícios consistentes da adequação da progressão proposta.

Importa, no entanto, reconhecer explicitamente as limitações. A amostra de 20 alunos, proveniente de um único contexto de conveniência, limita a generalização dos resultados, embora a implementação alargada, com 96 alunos, demonstre uma viabilidade educativa mais ampla. A dupla posição da professora-investigadora introduz um risco de viés interpretativo, parcialmente compensado pela triangulação dos instrumentos. Numa perspetiva de *redesign* coerente com os princípios da *Design-Based Research*, os dados sugerem que a Fase 3, etapa 2, poderá beneficiar de reforço no trabalho com o conceito de variável, para reduzir as dificuldades identificadas na construção de fórmulas no Excel. Importa igualmente questionar uma opção estrutural do próprio *design*: a progressão linear entre fases, embora pedagogicamente coerente, pode não ser igualmente adequada a todos os perfis de alunos, pois alguns poderão beneficiar de um acesso mais precoce à mediação tecnológica, enquanto outros necessitarão de um período *unplugged* mais prolongado. Esta rigidez sequencial constitui uma limitação que futuras iterações do *design* poderão procurar superar, nomeadamente através de percursos diferenciados por perfil.

A análise sistemática e comparativa de todas as fases, incluindo a Fase 4 e os questionários pós-intervenção, será concluída em julho de 2026 e permitirá responder a questões que os indícios preliminares apenas esboçam: em que medida a progressão *unplugged*-digital é condição necessária, e não apenas suficiente, para a mobilização dos pilares do PC em novos contextos? Que perfis de alunos beneficiam mais de cada fase do percurso e porquê? A replicação do *design* por docentes sem formação específica em PC produz efeitos comparáveis ou a intencionalidade curricular depende de um conhecimento pedagógico que o guião, por si só, não transmite?

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este design paper documenta um percurso pedagógico estruturado em torno de intencionalidade curricular, apresentado como recurso para experimentação e replicação. A originalidade da proposta reside menos na novidade das ferramentas utilizadas, VideoAnt, Excel, Padlet e ubbu, recursos acessíveis à generalidade dos docentes, e mais na intencionalidade curricular com que são mobilizadas. O que este percurso propõe é, simultaneamente, simples e replicável: começar pelo concreto, construir andaimes conceptuais sólidos e permitir que a tecnologia apareça quando o aluno já tem algo para pensar com ela. Para que esta proposta não ficasse circunscrita ao contexto em que emergiu, foi desenvolvido um site pedagógico que serve de guião de implementação para outros docentes, tornando o percurso acessível, adaptável e progressivamente refinável pela comunidade que o vier a utilizar.

As duas questões de investigação que orientaram o estudo encontram resposta ao longo do percurso. A primeira emerge dos indícios recolhidos nas Fases 3 e 4, que evidenciam a mobilização dos pilares do Pensamento Computacional em articulação com o pensamento algébrico e, posteriormente, em contextos de programação. A segunda concretiza-se nos cinco princípios de replicabilidade que sistematizam o conhecimento de design transferível para outros contextos educativos. Para a professora-investigadora, este percurso representou simultaneamente um exercício de sistematização da prática e uma oportunidade de articulação entre a ação docente e a produção de conhecimento sobre essa ação.

Os resultados preliminares da Fase 4 acrescentam uma

dimensão particularmente relevante ao percurso. O facto de todos os alunos terem obtido certificação na primeira etapa da plataforma ubbu e de alguns verbalizarem explicitamente que a programação lhes parecia acessível porque já dominavam modos de pensar associados ao Pensamento Computacional sugere que os andaimes conceptuais construídos nas fases anteriores poderão ter contribuído para uma apropriação progressivamente autónoma desses processos. Embora estes indícios devam ser interpretados com prudência, parecem apontar para uma possível transferência dos modos de pensar desenvolvidos em contexto matemático para novos contextos de programação. Esta interpretação é consistente com a perspetiva do scaffolding defendida por Vygotsky (1978) e Wood et al. (1976), embora necessite ainda de confirmação através da análise integral dos dados.

O percurso apresentado fundamenta-se na premissa de que a integração do Pensamento Computacional na Matemática não depende de artefactos tecnológicos complexos, mas sim de uma intencionalidade pedagógica rigorosa, de uma progressão conceptual estruturada e de recursos criteriosamente selecionados. Nesta perspetiva, o presente estudo assume-se como um ponto de partida para uma reflexão partilhada com a comunidade profissional, convidando-a a apropriar-se desta proposta, a testá-la e a enriquecê-la. A análise integral do percurso permitirá responder às questões que este estudo apenas pôde esboçar e consolidar os princípios de replicabilidade aqui propostos.

REFERÊNCIAS

Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo* (6.ª ed.). Edições 70.

Brennan, K., & Resnick, M. (2012). *New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking* [Paper presentation]. Proceedings of the American Educational Research Association Annual Meeting, Vancouver, Canada. https://scratched.gse.harvard.edu/ct/files/AERA2012.pdf

Canavarro, A. P. (2011). Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática, 115*, 11-17. https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/1982

Coutinho, C. P. (2011). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: Teoria e prática*. Almedina.

Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho. *Diário da República*, 1.ª série, n.º 129. Ministério da Educação. https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/54-2018-115652961

Direção-Geral da Educação. (2021). *Aprendizagens essenciais: Estudo do Meio (1.º Ciclo do Ensino Básico)*. Ministério da Educação. https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico

Gravemeijer, K. (2016). Design research como modo de inovação curricular. Quadrante, 25(2), 7–23. https://doi.org/10.48489/quadrante.22935

Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Carrillo, J., Silva, L., Encarnação, M., Horta, M., Calçada, M., Nery, R., & Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade* obrigatória. Direção-Geral da Educação. https://www.dge.mec.pt/perfil-dos-alunos

Mestre, C., Branco, N., & Espadeiro, R. G. (2025). *Pensamento computacional no ensino básico*. Direção-Geral da Educação. https://aem.dge.mec.pt/sites/default/files/2025-05/pensamento_computacional_no_ensino_basico.pdf

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.

Ponte, J. P., & Quaresma, M. (2020). Exploratory mathematics teaching and the development of students'

use of representations and reasoning processes: An illustration with rational numbers. In M. Carlsen, I. Erfjord, & P. S. Hundeland (Eds.), *Mathematics education in the early years* (pp. 287–308). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-34776-5_17

Sarmasági, P., Rumbus, A., Bilbao, J., Margitay-Becht, A., Pluhár, Z., Rebollar, C., & Dagienė, V. (2025). Bridging algebraic and computational thinking: Impacts on student development in K–12 education. *Informatics in Education*, *24*(2), 343–376. https://doi.org/10.15388/infedu.2025.13

Silva, E. (2026). Algoritmática - Do *unplugged* ao digital: Guião pedagógico para o 2.º ciclo. https://sites.google.com/view/algoritmatica?usp=sharing

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, *49*(3), 33–35. https://doi.org/10.1145/1118178.1118215

Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *17*(2), 89–100. https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x

Ye, H., Liang, B., Ng, O.-L., & Chai, C. S. (2023). Integration of computational thinking in K-12 mathematics education: A systematic review on CT-based mathematics instruction and student learning. *International Journal of STEM Education*, *10*, Article 3. https://doi.org/10.1186/s40594-023-00396-w

LA MAGIE DE L'UNIVERS FRANCOPHONE EN EGEN-FLE : CONCEPTION D'UN ESCAPE GAME ÉDUCATIF NUMÉRIQUE POUR L'APPRENTISSAGE DU FRANÇAIS LANGUE ÉTRANGÈRE

Maria Clara De Sá Couto Wildschütz
CIPAF ESEPF

Résumé

Cet article présente la conception de l'artefact pédagogique « **Les héros de BD.FR à la recherche du Petit Prince** », un Escape Game Éducatif Numérique en Français Langue Étrangère (**EGEN-FLE**) destiné à des apprenants de niveau A1, dans le cadre de l'initiation au français en 7e année de scolarité au Portugal (équivalent de la classe de cinquième en France).
Le projet introduit le concept d'**EGEN-FLE**, défini comme une approche pédagogique intégrant les principes de l'escape game, de la gamification et des technologies numériques au service de l'apprentissage du FLE. Développé avec **Google Sites**, l'artefact est structuré en missions immersives fondées sur la résolution d'énigmes, favorisant un environnement numérique d'apprentissage interactif.
Cette recherche répond à la nécessité d'intégrer les technologies numériques de manière pédagogique et signifiante, en dépassant leur usage purement instrumental. Elle s'intéresse plus particulièrement à la dissociation fréquente entre l'apprentissage de la langue et sa dimension culturelle, susceptible de limiter l'autonomie, la créativité et l'engagement des apprenants. L'étude examine dans quelle mesure la gamification, associée à la découverte de la bande dessinée francophone et de l'univers du Petit Prince, d'Antoine de Saint-Exupéry, peut contribuer au développement des compétences linguistiques, numériques et transversales.
Le cadre théorique mobilise la perspective actionnelle du CECRL, le référentiel DigCompEdu, les compétences 21CLD, l'Apprentissage profond (Deep Learning), ainsi que les modèles
SAMR et TPACK. Ces référentiels soutiennent la conception d'un dispositif favorisant la résolution de problèmes, la collaboration, la communication et l'autonomie des apprenants.
Les résultats attendus mettent en évidence un renforcement de la motivation, de l'engagement et de l'autonomie des apprenants, tout en soulignant le potentiel de l'**EGEN-FLE** comme dispositif innovant pour articuler apprentissage linguistique, culture francophone et compétences du XXIe siècle.

Mots-clés : Escape Game Éducatif Numérique; Français langue étrangère; Gamification; Technologies numériques; Compétences du XXIe siècle; Culture francophone.

Resumo

Este artigo apresenta a conceção do artefacto pedagógico «Les héros de BD.FR à la recherche du Petit Prince», uma Escape Room Educativa Digital em Francês Língua Estrangeira (EGEN-FLE, denominação em francês) destinado a alunos de nível A1, no âmbito da iniciação ao francês no 7.º ano de escolaridade em Portugal.
O projeto introduz o conceito de EGEN-FLE, definido como uma abordagem pedagógica que integra os princípios do escape game, da ludificação e das tecnologias digitais ao serviço da aprendizagem do Francês Língua Estrangeira. Desenvolvido na plataforma Google Sites, o artefacto organiza-se em missões imersivas baseadas na resolução de enigmas, promovendo um ambiente digital de aprendizagem interativo.
Esta investigação responde à necessidade de integrar as tecnologias digitais de forma pedagogicamente significativa, ultrapassando uma utilização meramente instrumental. Centra-se, em particular, na dissociação frequente entre a aprendizagem da língua e a sua dimensão cultural, suscetível de limitar a autonomia, a criatividade e o envolvimento dos alunos. O estudo procura analisar em que medida a ludificação, associada à descoberta da banda desenhada francófona e do universo de O Principezinho, de Antoine de Saint-Exupéry, pode contribuir para o desenvolvimento de competências linguísticas, digitais e transversais.
O enquadramento teórico mobiliza a perspetiva acional do QECR (Quadro Europeu Comum de Referência para as Línguas), o referencial DigCompEdu, as competências 21CLD, a Aprendizagem Profunda (Deep Learning) e os modelos SAMR e TPACK. Estes referenciais sustentam a conceção de um dispositivo educativo que promove a resolução de problemas, a colaboração, a comunicação e a autonomia dos alunos.
Os resultados esperados evidenciam um reforço da motivação, do envolvimento e da autonomia dos alunos, destacando o potencial do EGEN-FLE enquanto dispositivo inovador para articular a aprendizagem linguística, a cultura francófona e o desenvolvimento das competências do século XXI.

Palavras-chave: Escape Game Educativo Digital; Francês Língua Estrangeira; Ludificação; Tecnologias digitais; Competências do século XXI; Cultura francófona.

INTRODUCTION

Le présent travail s'inscrit dans le cadre d'un projet d'intervention éducative à visée conceptuelle, dont l'objectif est de concevoir une ressource pédagogique innovante répondant à un besoin identifié dans l'enseignement du Français Langue Étrangère (FLE) : intégrer de manière cohérente les technologies numériques, la dimension culturelle et les apprentissages linguistiques au sein d'environnements d'apprentissage actifs et contextualisés.

Cette réflexion aboutit à la conception de l'EGEN-FLE Les héros de BD.FR à la recherche du Petit Prince, un escape game éducatif numérique fondé sur des référentiels scientifiques et pédagogiques solides. Ce dispositif mobilise la littérature, la bande dessinée francophone, la géographie et des contenus linguistiques dans une narration ludifiée, afin de favoriser le développement conjoint des compétences linguistiques, culturelles, numériques et transversales selon une perspective actionnelle centrée sur l'apprenant.

Le projet repose sur le constat que, malgré le développement des technologies numériques en éducation, leur intégration dans l'enseignement du FLE demeure souvent instrumentale et que la dimension culturelle reste fréquemment dissociée de l'apprentissage de la langue. Cette situation limite les possibilités d'engagement des apprenants, de collaboration et de mobilisation des compétences dans des contextes authentiques.

La conception de l'EGEN-FLE s'appuie notamment sur les travaux de Brougère (2005), qui considère que le potentiel éducatif du jeu ne réside pas dans son caractère ludique en lui-même, mais dans la manière dont il est intégré à une démarche pédagogique. Cette perspective rejoint également les apports de Vygotsky, pour qui le jeu constitue un espace privilégié d'interaction, de médiation et de développement cognitif. Dans cette optique, l'escape game ne sert pas uniquement à renforcer la motivation ; il crée des situations authentiques dans lesquelles les apprenants utilisent le français pour interpréter des indices, résoudre des problèmes, coopérer et prendre des décisions, faisant ainsi de la langue un véritable outil d'action et de communication.

À partir de ce constat, ce projet cherche à répondre à la question de recherche suivante : Dans quelle mesure la conception d'un escape game éducatif numérique en FLE peut-elle favoriser la motivation des apprenants, l'apprentissage linguistique et l'articulation entre langue et culture chez des apprenants de niveau A1 ?

Afin d'y répondre, l'article est organisé en deux parties complémentaires. La première présente les fondements théoriques relatifs à la gamification, à la perspective actionnelle, aux technologies éducatives et à la dimension interculturelle en FLE. La seconde décrit la conception de l'EGEN-FLE Les héros de BD.FR à la recherche du Petit Prince, en mettant en évidence les choix pédagogiques qui structurent ce dispositif et son potentiel comme modèle transférable à d'autres contextes d'enseignement-apprentissage du FLE.

CADRE THÉORIQUE

Le cadre théorique de cette investigation s'ancre dans la prémisse selon laquelle l'efficacité de la technologie en contexte éducatif est intrinsèquement dépendante de sa subordination à la pédagogie, ce qui renvoie au principe que l'intégration technologique doit toujours être précédée par une intention pédagogique claire.

L'enseignement du Français Langue Étrangère (FLE) et la perspective actionnelle

Le FLE selon une approche centrée sur l'apprenant en tant qu'acteur social

Le cadre théorique de cette investigation s'appuie sur les principes de la perspective actionnelle du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues (CECRL) (Conseil de l'Europe, 2001 ; Conseil de l'Europe, 2020), selon lequel les apprenants sont considérés comme des acteurs sociaux capables de mobiliser des connaissances linguistiques, socioculturelles et stratégiques pour réaliser des tâches significatives dans des contextes réels ou simulés de communication. Cette approche dépasse la vision traditionnelle de la langue comme ensemble de structures à acquérir, valorisant la capacité à agir par la langue dans des situations contextualisées.

En ce sens, l'EGEN-FLE « Les héros de BD.FR à la recherche du Petit Prince » concrétise cette perspective en plaçant les apprenants face à des défis communicatifs qui exigent l'utilisation fonctionnelle du français pour interpréter des indices, résoudre des énigmes, interagir avec leurs pairs et construire des connaissances. L'apprenant cesse ainsi d'assumer un rôle passif en tant que récepteur d'informations, devenant le protagoniste de son processus d'apprentissage.

Selon le Conseil de l'Europe (2001, p. 29) « Les utilisa-

teurs et apprenants d'une langue sont, avant tout, des membres d'une société qui ont des tâches à accomplir dans des circonstances déterminées, dans un environnement spécifique et au sein d'un domaine d'action particulier. »

Articulation avec les apprentissages essentiels et le curriculum portugais

Le projet EGEN-FLE s'inscrit pleinement dans les orientations du curriculum portugais, en particulier celles du Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO), des Aprendizagens Essenciais (AE) de Français Langue Étrangère (FLE) et des principes de l'Autonomie et Flexibilité Curriculaires (AFC).

En effet, le dispositif favorise le développement des compétences définies par le PASEO, notamment la communication, la pensée critique et créative, la résolution de problèmes, l'autonomie, la collaboration, la sensibilité interculturelle ainsi que l'utilisation responsable des technologies numériques. L'apprenant est placé au centre du processus d'apprentissage et agit comme un acteur social amené à mobiliser des savoirs variés pour accomplir des missions authentiques.

Par ailleurs, l'EGEN-FLE contribue à la mise en œuvre des Aprendizagens Essenciais de FLE en développant simultanément les compétences de compréhension, de production, d'interaction et de médiation en langue française, dans des situations contextualisées qui donnent du sens aux apprentissages. L'intégration de la littérature, de la bande dessinée francophone, de la géographie et d'éléments culturels permet également de renforcer la compétence interculturelle préconisée par le CECRL et les programmes nationaux.

Enfin, la nature flexible et transdisciplinaire de l'escape game facilite la mise en œuvre des principes de l'Autonomie et Flexibilité Curriculaires. Le projet favorise la création de liens entre le français et d'autres domaines du savoir, notamment l'Histoire, la Géographie, lLittérature, les Arts et les Technologies numériques, contribuant ainsi à une approche intégrée des apprentissages. Cette transversalité permet aux apprenants de mobiliser des connaissances issues de plusieurs disciplines pour résoudre des problèmes, collaborer et construire des apprentissages significatifs dans un environnement numérique stimulant.

La gamification et les escape games éducatifs

La gamification en tant que stratégie pédagogique

L'utilisation de la gamification en contexte éducatif avec l'EGEN-FLE se fonde sur le potentiel des mécanismes propres aux jeux, tels que les défis progressifs, les objectifs clairs, les rétroactions immédiates, la coopération et la résolution de problèmes, pour accroître la motivation et l'engagement des apprenants. Deterding et al. (2011) définissent la gamification comme l'utilisation d'éléments de conception de jeux dans des contextes non ludiques. Dans le domaine éducatif, cette approche vise à mobiliser certains mécanismes du jeu afin de soutenir l'implication des apprenants et de favoriser leur participation active au processus d'apprentissage.

Selon Moran (2015), les méthodologies actives, notamment l'apprentissage par projets, la résolution de problèmes et la gamification, encouragent une participation plus autonome des apprenants et contribuent à rendre les apprentissages plus pertinents et significatifs.

L'EGEN-FLE s'inscrit pleinement dans cette perspective en articulant l´apprentissage par projets, la résolution collaborative de problèmes et gamification au service d'un apprentissage actif, contextualisé et significatif.

L'escape game éducatif numérique en tant qu'environnement d'apprentissage immersif

L'EGEN-FLE constitue une méthodologie active reposant sur la résolution collaborative de défis dans un environnement narratif et immersif. Par des missions structurées, les apprenants sont invités à mobiliser des connaissances, formuler des hypothèses, prendre des décisions et coopérer pour atteindre des objectifs communs.

Dans le contexte de l'EGEN-FLE, la narration associée à la bande dessinée francophone et à l'univers du « Petit Prince » d'Antoine de Saint-Exupéry fonctionne comme élément de motivation et comme médiateur culturel, permettant d'articuler apprentissage linguistique et découverte du patrimoine francophone.

L'intégration pédagogique des technologies numériques

La technologie éducative : de l'outil à la ressource transformatrice

Le projet EGEN-FLE "Les héros de BD.FR à la recherche du Petit Prince" repose sur le principe que l'efficacité des technologies numériques en contexte éducatif dépend avant tout de leur intégration pédagogique et de l'existence d'une intention didactique clairement définie. Dans cette perspective, la technologie ne constitue pas une fin en soi, mais un moyen de concevoir des expériences d'apprentissage plus actives, collaboratives, contextualisées et porteuses de sens.

Comme le souligne Figueiredo (2016), les technologies numériques acquièrent une véritable valeur éducative lorsqu'elles permettent de créer des situations d'apprentissage difficiles, voire impossibles, à mettre en œuvre par des approches exclusivement analogiques. Cette conception rejoint pleinement les objectifs de l'EGEN-FLE, qui mobilise les outils numériques non pas pour moderniser superficiellement les pratiques pédagogiques, mais pour créer un environnement immersif où les apprenants interagissent avec la langue française à travers une narration ludifiée.

Dans l'EGEN-FLE, les ressources numériques rendent possible la mise en scène d'une enquête interactive, la diffusion d'indices multimédias, l'accès à des documents authentiques, la résolution collaborative d'énigmes et l'intégration de rétroactions immédiates. Ces fonctionnalités favorisent l'engagement des apprenants dans des tâches complexes où ils mobilisent simultanément des compétences linguistiques, culturelles, numériques et transversales, conformément à la perspective actionnelle du CECRL.

Ainsi, la technologie agit comme une ressource transformatrice de l'apprentissage : elle soutient la création d'un environnement pédagogique immersif dans lequel les apprenants utilisent le français pour communiquer, interpréter, coopérer, résoudre des problèmes et prendre des décisions dans un contexte narratif signifiant. L'EGEN-FLE illustre ainsi une intégration pédagogique du numérique fondée sur la complémentarité entre innovation technologique, intention didactique et développement des compétences du XXIe siècle.

Le rôle du professeur en tant que médiateur critique

Malgré les préoccupations actuelles liées à l'utilisation excessive des technologies numériques, notamment en ce qui concerne la distraction, la surcharge cognitive et la fragmentation de l'attention (Haidt, 2024), la question centrale ne réside pas dans la présence ou l'absence de la technologie, mais dans la qualité des expériences éducatives qu'elle permet de construire. Dans cette perspective, le rôle du professeur comme médiateur critique demeure fondamental, puisqu'il conçoit, accompagne et régule les situations d'apprentissage afin de garantir un équilibre entre innovation numérique, interaction humaine et développement global de l'apprenant.

Cette conception est au cœur du projet EGEN-FLE Les héros de BD.FR à la recherche du Petit Prince. Bien que le dispositif mobilise une plateforme numérique et des ressources multimédias, celles-ci ne remplacent ni l'enseignant ni les interactions pédagogiques. Au contraire, elles renforcent son rôle de concepteur et d'animateur de l'apprentissage. L'enseignant planifie le scénario, sélectionne les ressources, adapte les défis aux objectifs linguistiques et culturels, accompagne les apprenants dans la résolution des énigmes et favorise la réflexion sur les stratégies mobilisées.

L'EGEN-FLE s'inscrit ainsi dans une approche où la technologie soutient la médiation pédagogique sans s'y substituer. Le professeur guide les apprenants dans l'interprétation des informations, encourage la collaboration, stimule la communication en français et veille à ce que les outils numériques demeurent au service des objectifs d'apprentissage. Le numérique devient ainsi un levier permettant de créer des situations authentiques d'action et d'interaction, tandis que l'enseignant conserve un rôle déterminant dans l'accompagnement, la régulation des apprentissages et le développement de l'autonomie des apprenants.

Dans cette perspective, l'efficacité de l'EGEN-FLE ne repose pas sur la seule utilisation des technologies, mais sur leur intégration réfléchie dans une démarche pédagogique où le professeur demeure le principal médiateur entre les ressources numériques, les contenus d'apprentissage et les besoins des apprenants.

Modèles d'intégration technologique : SAMR et TPACK

L'intégration des technologies numériques dans le projet EGEN-FLE Les héros de BD.FR à la recherche du Petit Prince peut être analysée à partir de deux modèles théoriques complémentaires : le modèle SAMR (Puentedura, 2014) et le modèle TPACK (Mishra & Koehler, 2006). Ces cadres permettent de dépasser une vision instrumentale du numérique et d'analyser la manière dont les technologies transforment réellement les pratiques d'enseignement et d'apprentissage.

Selon le modèle SAMR, qui distingue les niveaux de Substitution, Augmentation, Modification et Redéfinition, l'objectif du projet n'est pas de remplacer des supports traditionnels par des supports numériques équivalents, mais d'atteindre des niveaux de transformation pédagogique plus élevés. L'EGEN-FLE s'inscrit principalement dans les niveaux de modification et de redéfinition, dans la mesure où l'environnement numérique permet de créer des situations d'apprentissage immersives, interactives, collaboratives et multimodales difficilement réalisables dans un cadre exclusivement analogique.

À travers la combinaison d'une narration scénarisée, de

ressources multimédias, d'énigmes interactives et d'outils collaboratifs, les apprenants ne se limitent pas à consulter des contenus numériques : ils explorent, interprètent des informations, coopèrent, prennent des décisions et mobilisent la langue française dans une situation de communication authentique. Le numérique devient ainsi un élément structurant de l'expérience pédagogique, permettant de transformer la manière dont les apprenants accèdent aux savoirs et construisent leurs apprentissages.

De manière complémentaire, le modèle TPACK met en évidence la nécessité d'une articulation équilibrée entre les connaissances disciplinaires (Content Knowledge), pédagogiques (Pedagogical Knowledge) et technologiques (Technological Knowledge) de l'enseignant. Dans le cadre de l'EGEN-FLE, cette articulation se traduit par la combinaison de trois dimensions essentielles : la connaissance disciplinaire, centrée sur l'enseignement du français et de la culture francophone ; la connaissance pédagogique, fondée sur la perspective actionnelle du CECRL, l'apprentissage par le jeu et la résolution collaborative de problèmes ; et la connaissance technologique, mobilisant différents outils numériques tels que Google Sites, Genially, LearningApps, Canva, Padlet ainsi que des applications reposant sur l'intelligence artificielle générative.

Ainsi, le modèle TPACK permet de comprendre que la pertinence de l'EGEN-FLE ne réside pas dans la simple accumulation d'outils numériques, mais dans leur sélection et leur intégration cohérente au service d'objectifs pédagogiques précis. Le dispositif illustre donc une approche dans laquelle la technologie, la méthodologie d'enseignement et les contenus disciplinaires se renforcent mutuellement afin de créer un environnement d'apprentissage actif, contextualisé et centré sur l'apprenant.

Les compétences du XXIe siècle

Compétences 21CLD et Apprentissage profond

Le développement des compétences du XXIe siècle constitue un axe structurant du projet EGEN-FLE Les héros de BD.FR à la recherche du Petit Prince. Au-delà de l'acquisition de connaissances linguistiques, le dispositif vise à placer les apprenants dans des situations complexes où ils doivent mobiliser différentes compétences pour agir, communiquer et construire des solutions.

Le modèle 21CLD (21st Century Learning Design) de Microsoft (2014) identifie plusieurs dimensions essentielles de l'apprentissage contemporain, notamment la collaboration, la construction de connaissances, la communication qualifiée, l'autorégulation, la résolution de problèmes et l'utilisation des technologies numériques comme outils d'apprentissage. Ces dimensions trouvent une application concrète dans l'EGEN-FLE, où les apprenants travaillent en équipe pour enquêter sur la disparition du Petit Prince, analyser des indices, interpréter des documents, résoudre des énigmes et prendre des décisions collectives.

La collaboration constitue ainsi un élément central du dispositif : les apprenants ne réalisent pas uniquement des tâches individuelles, mais construisent ensemble des stratégies pour progresser dans l'escape game. La communication est également mobilisée dans des situations authentiques, puisque les apprenants doivent utiliser le français pour échanger, argumenter, demander des informations et négocier des significations. La résolution de problèmes est développée par la nature même du scénario ludifié, qui exige l'analyse d'informations, la formulation d'hypothèses et la recherche de solutions.

Par ailleurs, l'utilisation des technologies numériques dans l'EGEN-FLE ne se limite pas à l'accès aux ressources, mais participe activement à la construction des apprentissages. Les outils numériques permettent aux apprenants d'explorer des contenus multimédias, d'interagir avec différents supports, de développer leur autonomie et de réfléchir aux stratégies utilisées pour accomplir les missions proposées.

Ces dimensions rejoignent le concept d'Apprentissage profond (Deep Learning) développé par Fullan et al. (2018), selon lequel l'école doit favoriser des apprentissages durables et transférables, permettant aux apprenants d'appliquer leurs connaissances dans de nouveaux contextes, de collaborer, de créer et de développer une pensée critique. L'EGEN-FLE s'inscrit dans cette perspective en proposant une expérience où la langue française n'est pas seulement un contenu à mémoriser, mais un outil permettant d'agir dans une situation contextualisée.

Ainsi, à travers la combinaison de la gamification, du numérique et de la perspective actionnelle, l'EGEN-FLE crée un environnement d'apprentissage profond dans lequel les apprenants deviennent acteurs de leur parcours, développent des compétences transférables et construisent des savoirs mobilisables au-delà de la salle de classe.

Application à l'EGEN FLE

L'EGEN-FLE fournit une base conceptuelle cohérente pour la création du projet et concrétise ces principes en proposant des défis qui exigent la coopération, la communication en languefrançaise, la recherche et la sélection d'informations, la prise de décision et l'utilisation criti-

que des technologies numériques. Par cette approche, les apprenants développent non seulement des compétences linguistiques, mais aussi des compétences sociales, cognitives et numériques fondamentales pour le XXIe siècle.
En résumé, le cadre théorique du projet EGEN-FLE s'édifie sur l'articulation entre la perspective actionnelle du CECRL, les principes de la gamification éducative, l'intégration pédagogique des technologies numériques et le développement des compétences du XXIe siècle. La convergence de ces référentiels soutient la création d'un environnement numérique d'apprentissage innovant, dans lequel la technologie, subordonnée à des objectifs pédagogiques clairs, potentialise des expériences linguistiques, culturelles et collaboratives significatives. Cette approche permet de promouvoir des apprentissages significatifs, collaboratifs et culturellement enrichissants, contribuant au développement des compétences linguistiques, numériques et sociales requises pour les citoyens du XXIe siècle.

MÉTHODOLOGIE

Type d'étude et contexte du projet

Le présent travail adopte une approche de recherche-développement à visée d'intervention éducative, centrée sur la conception, la construction et l'analyse du potentiel pédagogique d'une ressource numérique innovante pour l'enseignement du Français Langue Étrangère (FLE). Il ne s'agit pas d'une étude expérimentale visant à mesurer des effets généralisables, mais d'un projet de conception pédagogique fondé sur des référentiels théoriques et curriculaires, dont l'objectif est de proposer et d'évaluer la pertinence d'un dispositif d'apprentissage actif.
Le projet s'inscrit dans le contexte de l'enseignement du FLE en milieu scolaire portugais, où l'intégration du numérique, la motivation des apprenants et l'articulation entre langue et culture représentent des enjeux importants. L'EGEN-FLE est conçue comme une ressource adaptable à différents environnements d'apprentissage, notamment les classes de FLE et les activités du Club FR, permettant une utilisation flexible selon les objectifs pédagogiques et les caractéristiques des groupes d'apprenants.

Public cible

Le public cible du projet est constitué d'apprenants de FLE de niveau A1, correspondant à un niveau débutant selon le Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues (CECRL). Le dispositif est principalement destiné à des élèves du secondaire, mais sa structure modulable permet une adaptation à d'autres profils d'apprenants selon leur âge, leurs besoins linguistiques et leur contexte d'apprentissage.

Phases de développement de l'EGEN-FLE

La conception de l'EGEN-FLE Les héros de BD.FR à la recherche du Petit Prince s'est organisée selon cinq phases complémentaires : recherche, conception, développement, implémentation et évaluation.
La première phase, la recherche, a consisté en une revue bibliographique et une analyse des référentiels pédagogiques pertinents, notamment le CECRL, le Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO), les Aprendizagens Essenciais (AE) de FLE et les principes de l'Autonomie et Flexibilité Curriculaires (AFC). Cette étape a également permis d'approfondir les fondements théoriques liés à la gamification, aux Escape Games Éducatifs Numériques, aux compétences du XXIe siècle (21CLD), à l'Apprentissage profond, ainsi qu'aux modèles d'intégration technologique SAMR et TPACK.
La deuxième phase, la conception, a été consacrée à la définition de la structure pédagogique du dispositif : création de la narration immersive, élaboration du scénario ludifié, organisation des missions et sélection des ressources numériques adaptées aux objectifs linguistiques, culturels et transversaux. Cette étape a permis de transformer les principes théoriques en situations concrètes d'apprentissage.
La troisième phase, le développement, a consisté en la création de l'environnement numérique sur Google Sites, l'intégration de ressources multimédias et la production d'activités interactives à l'aide de différents outils numériques, tels que Genially, LearningApps, Canva et Padlet.
La quatrième phase, l'implémentation, correspond à la mise en œuvre prévue du dispositif auprès d'apprenants de FLE. Cette étape permettra d'observer l'utilisation réelle de la ressource, les interactions entre les élèves et les stratégies mobilisées lors de la résolution des défis.
Enfin, la cinquième phase, l'évaluation, visera à analyser le fonctionnement du dispositif, l'engagement des apprenants, leur perception de l'expérience et les apprentissages développés. L'objectif sera d'identifier le potentiel de l'EGEN-FLE comme stratégie pédagogique favorisant un apprentissage actif, collaboratif et significatif.

Instruments de collecte de données et procédures d'analyse

Dans le cadre de la phase d'évaluation, plusieurs instruments pourront être mobilisés afin d'analyser le potentiel pédagogique du dispositif : questionnaires de satisfaction destinés aux apprenants, observations des interactions pendant l'activité, analyse des productions réalisées lors des missions et éventuels entretiens ou retours réflexifs des participants.
Les données recueillies feront l'objet d'une analyse qualitative et descriptive, centrée sur plusieurs dimensions : niveau d'engagement des apprenants, collaboration, autonomie, mobilisation des compétences linguistiques et culturelles, ainsi que perception de l'utilisation des technologies numériques dans l'apprentissage du FLE.

DESCRIPTION DE L'ARTEFACT PÉDAGOGIQUE

Description de l'artefact EGEN-FLE

L'EGEN-FLE Les héros de BD.FR à la recherche du Petit Prince constitue une Escape Game Éducative Numérique destinée à l'apprentissage du Français Langue Étrangère (FLE). Le dispositif combine les principes de la gamification, une narration immersive et des technologies numériques afin de créer un environnement d'apprentissage actif dans lequel les élèves utilisent
la langue française pour résoudre des missions et atteindre un objectif commun : retrouver le Petit Prince disparu dans l'univers francophone.
Structuré dans un environnement numérique créé sur Google Sites, le parcours propose aux apprenants une enquête à travers différents territoires culturels francophones. Guidés par des personnages emblématiques de la bande dessinée francophone tels qu'Astérix, Tintin, Lucky Luke et les Schtroumpfs, les élèves explorent la langue, la littérature, la géographie et la culture francophone à travers des défis progressifs.
La conception du dispositif repose sur une sélection d'outils numériques choisis en fonction de leur pertinence pédagogique et de leur contribution aux objectifs d'apprentissage. Les ressources telles que Genially, LearningApps, Canva, Book Creator, Padlet ainsi que certains outils d'intelligence artificielle générative sont mobilisés comme supports de création, d'interaction, de collaboration et de production. Ces technologies ne constituent pas une finalité en elles-mêmes, mais des moyens permettant de construire des situations d'apprentissage plus immersives, contextualisées et significatives, sous la médiation constante de l'enseignant.
Le parcours pédagogique est organisé autour de quatre missions principales:

Tableau 1. Structure des missions de l'EGEN-FLE Les héros de BD.FR à la recherche du Petit Prince.

Mission	Objectif linguistique et culturel	Outils numériques mobilisés	Compétences développées
Mission 1 – Découverte de la Francophonie	Découvrir la diversité des espaces francophones, identifier des pays et régions, enrichir le vocabulaire lié à la géographie et à la culture	Google Forms, Genially, LearningApps, cartes interactives	Compréhension écrite, compétence interculturelle, recherche d'informations, autonomie
Mission 2 – Les héros de BD francophones	Découvrir des personnages emblématiques de la bande dessinée francophone et mobiliser le lexique, la description et la compréhension de documents	Genially, LearningApps, Canva, puzzles et quiz interactifs	Communication, créativité, collaboration, résolution de problèmes
Mission 3 – À la recherche du Petit Prince	Explorer l'univers littéraire et symbolique de l'œuvre *Le Petit Prince*, interpréter des citations et réfléchir aux valeurs transmises	Canva, Book Creator, ressources multimédias	Lecture, interprétation, expression personnelle, pensée critique, culture littéraire
Mission 4 – L'énigme finale	Mobiliser les connaissances acquises pour résoudre collectivement le défi final et retrouver le Petit Prince	Google Sites, Padlet, ressources interactives et collaboratives	Coopération, prise de décision, communication, autorégulation des apprentissages

Source : Élaboration de l'auteure (2026).

L'ensemble du dispositif forme ainsi un écosystème numérique cohérent dans lequel les apprenants deviennent acteurs de leur apprentissage. La technologie, associée à la narration et aux mécaniques du jeu, permet de créer un environnement où le français est utilisé comme un outil d'action, de communication et de découverte culturelle.

Objectifs du projet EGEN-FLE

À travers un parcours composé d'énigmes, d'indices multimédias et de défis progressifs, les apprenants mobilisent des compétences de compréhension, d'interaction et de production en français, tout en découvrant des éléments culturels liés à la littérature, à la bande dessinée francophone et au patrimoine culturel. Le dispositif vise ainsi à dépasser une approche de la langue centrée uniquement sur les contenus linguistiques, en proposant des situations où le français devient un outil d'action, de communication et de découverte culturelle.
L'objectif général du projet est de concevoir une ressource pédagogique numérique innovante favorisant un apprentissage actif, significatif et centré sur l'apprenant, en renforçant l'articulation entre compétences linguistiques, culturelles, numériques et transversales.
Plus spécifiquement, l'EGEN-FLE cherche à :
. favoriser l'utilisation du français dans des situations contextualisées et authentiques ;
. intégrer la culture francophone comme dimension indissociable de l'apprentissage linguistique ;
. développer la collaboration, la créativité, la pensée critique et la résolution de problèmes ;
. encourager l'autonomie et l'autorégulation des apprentissages ;
. explorer le potentiel de la gamification et du numérique comme leviers d'engagement et d'apprentissage profond.
Ainsi, l'EGEN-FLE se présente comme un dispositif pédagogique où la technologie, la gamification et les contenus culturels convergent pour transformer l'apprenant en acteur de son propre apprentissage, conformément aux principes du CECRL, du PASEO et des compétences nécessaires aux citoyens du XXIe siècle.

RÉSULTATS ATTENDUS

Avec la mise en œuvre de ce projet, on s'attend à ce que l'apprentissage du Français devienne plus motivant et significatif, par le biais d'expériences interactives susceptibles d'éveiller la curiosité et la créativité des apprenants. L'objectif central est de proposer un contact immersif avec le patrimoine culturel francophone, en offrant des opportunités d'exploration littéraire et culturelle contribuant à une acquisition de savoirs plus riche et contextualisée.
Simultanément, le dispositif pourrait favoriser la consolidation des compétences numériques essentielles, en encourageant une utilisation critique, éthique et créative des technologies dans le quotidien scolaire. Parallèlement, la conception de cette EGEN-FLE cherche à renforcer les dynamiques collaboratives et la communication qualifiée, en favorisant la construction conjointe du savoir entre pairs. Par les défis ludifiés, les apprenants pourront également développer leur autonomie, leur capacité de résolution de problèmes et leur autorégulation, axes fondamentaux prévus dans le modèle 21CLD.
En somme, avec l'intégration structurée de la gamification il est possible d'anticiper une voie précieuse pour transformer l'enseignement du FLE, en garantissant que l'usage des TIC ne soit pas une fin en soi, mais un moyen efficace pour favoriser l'apprentissage profond. On vise ainsi à diversifier les pratiques pédagogiques et à créer des environnements d'étude dynamiques, inclusifs et pleinement alignés avec les exigences sociales et éducatives du XXIe siècle.

CONCLUSION

On peut conclure que le projet se propose de démontrer que l'intégration des technologies numériques, associée à la gamification et à la dimension culturelle de la francophonie, peut transformer l'enseignement du FLE en une expérience plus significative, collaborative et motivante.
Il est attendu que par le biais de l'EGEN-FLE « Les héros de BD.FR à la recherche du Petit Prince » les apprenants soient invités à apprendre le français tout en explorant le patrimoine culturel francophone, en résolvant des défis et en développant les compétences essentielles au XXIe siècle. La proposition pédagogique de cette EGEN-FLE transcende la simple
transmission de contenus, visant le développement holistique de l'apprenant. En articulant le savoir linguistique avec le savoir-faire technologique, et le savoir-être autonome avec le savoir-être collaboratif, le projet favorise un apprentissage profond qui prépare les étudiants aux défis complexes de la société contemporaine.
Le projet présente ainsi le potentiel de favoriser l'engagement des apprenants et de dynamiser l'enseignement du

Français Langue Étrangère grâce à une approche intégrant gamification, technologies numériques et dimension culturelle. Bien que son efficacité doive être confirmée par une mise en œuvre et une évaluation en contexte réel, l'EGEN-FLE constitue une proposition pédagogique susceptible de soutenir le développement des compétences linguistiques, culturelles, numériques et transversales. De futures expérimentations permettront d'en analyser les effets sur la motivation, les apprentissages et les pratiques d'enseignement, ainsi que d'envisager son adaptation à d'autres niveaux et contextes éducatifs.

RÉFÉRENCES

Brougère, G. (2005). *Jouer/apprendre*. Economica. https://hal.science/hal-03606723/

Conseil de l'Europe. (2001). *Cadre européen commun de référence pour les langues : apprendre, enseigner, évaluer*. Didier. https://rm.coe.int/16802fc3a8

Conseil de l'Europe. (2020). *Cadre européen commun de référence pour les langues : apprendre, enseigner, évaluer : Volume complémentaire. Éditions du Conseil de l'Europe*.https://rm.coe.int/common-european-framework-of-reference-for-languages-learning-teaching/16809ea0d4

Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho: Estabelece o currículo dos ensinos básico e secundário e os princípios orientadores da avaliação das aprendizagens. *Diário da República, 1.ª série.n.º129*. https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/55-2018-115652962

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining gamification. In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9-15). ACM. https://doi.org/10.1145/2181037.2181040

Direção-Geral da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais*. Ministério da Educação. https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico

Direção-Geral da Educação. (2018). *Autonomia e flexibilidade curricular*. Ministério da Educação. https://www.dge.mec.pt/autonomia-e-flexibilidade-curricular

Figueiredo, A. D. (2016). Por uma escola com futuro... para além do digital. *Revista Nova Ágora*. 5, 19–21. https://www.researchgate.net/profile/Antonio-Dias-De-Figueiredo/publication/309124131_Por_uma_escola_com_futuro_para_alem_do_digital/links/580399ea08ae23fd1b688e4a/Por-uma-escola-com-futuro-para-alem-do-digital.pdf

Fullan, M., Quinn, J., & McEachen, J. (2018). Deep learning: Engage the world change the world. Corwin.

Haidt, J. (2024). *The anxious generation: How the great rewiring of childhood is causing an epidemic of mental illness*. Penguin Press.

Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Camilo, J., Silva, L., Encarnação, M., Horta, M., Calçada, M., Nery, R., & Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Direção-Geral da Educação. https://www.dge.mec.pt/sites/default/

files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf

Microsoft. (2014). *21st century learning design: Learning activity rubrics*. Microsoft Partners in Learning.https://fcl.eun.org/documents/10180/14691/5.3x+-+21cld+learning+activity+rubrics+2012.pdf/e240da11-07c2-4633-a86e-06c12f00d8ad?version=1.0

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*. *108*(6), 1017–1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

Moran, J. (2015). Mudando a educação com metodologias ativas. In C. A. de Souza & O. E.T. Morales (Orgs.), *Convergências midiáticas, educação e cidadania: Aproximações jovens* (pp. 15–33). PROEX/UEPG. https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf

Puentedura, R. R. (2014). *SAMR and TPCK: A hands-on approach to classroom practice*. [Presentation slides]. Hippasus. https://hippasus.com/rrpweblog/archives/2014/12/11/SAMRandTPCK_HandsOnApproachClassroomPractice.pdf

Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/159770

INCLUSÃO DIGITAL NO 2.º CICLO: APLICAÇÃO DO SCRATCH E DOS PICTOGRAMAS ARASAAC

Ana Marta Cordeiro Jesus
CIPAF ESEPF

Resumo

O presente projeto em Pedagogia e Tecnologias Digitais propõe a conceção de uma unidade didática direcionada a alunos do 2.º ciclo do ensino básico, com o objetivo de promover o desenvolvimento do pensamento computacional através da criação de narrativas digitais interativas na plataforma Scratch. A proposta pedagógica assenta numa abordagem construtivista e inclusiva, integrando pictogramas do ARASAAC como suporte visual e comunicacional, de forma a favorecer a acessibilidade e a participação ativa dos alunos. O cenário de aprendizagem envolve a construção de histórias digitais recorrendo à programação por blocos, permitindo aos alunos explorar conceitos fundamentais da disciplina de TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação), nomeadamente eventos, sequências, condições e variáveis. A implementação destes elementos contribui para a construção de algoritmos simples e para o desenvolvimento de competências associadas à resolução de problemas, criatividade e literacia digital. Metodologicamente, o projeto enquadra-se numa investigação de natureza qualitativa e exploratória, baseada na conceção de um produto pedagógico digital fundamentado em referenciais teóricos associados ao pensamento computacional, à aprendizagem ativa e às tecnologias educativas inclusivas. Espera-se que a proposta contribua para a criação de ambientes educativos mais motivadores, acessíveis e centrados no aluno.

Palavras-chave: Scratch; Pensamento computacional; Artefactos digitais; Educação inclusiva; Tecnologias educativas.

Abstract

This project in Pedagogy and Digital Technologies proposes the design of a didactic unit aimed at students in the 2nd cycle of basic education, with the goal of promoting computational thinking through the creation of interactive digital narratives on the Scratch platform. The pedagogical proposal is grounded in a constructivist and inclusive approach, integrating ARASAAC pictograms as visual and communicational support to foster accessibility and active student participation. The learning scenario involves building digital stories using block-based programming, enabling students to explore fundamental ICT (Information and Communication Technology) concepts such as events, sequences, conditions, and variables. Methodologically, the project is framed within qualitative and exploratory research, based on the design of a digital pedagogical product grounded in theoretical frameworks related to computational thinking, active learning, and inclusive educational technologies. It is expected that the proposal will contribute to creating more motivating, accessible, and student-centered educational environments.

Keywords: Scratch; Computational thinking; Digital artefacts; Inclusive educationducational technologies.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a presença das tecnologias digitais na educação tem vindo a transformar significativamente as metodologias de ensino, proporcionando novas possibilidades de aprendizagem mais interativas, criativas e adaptadas às necessidades dos alunos. A escola atual enfrenta o desafio de integrar recursos tecnológicos de forma pedagógica e significativa, promovendo não apenas a aquisição de conhecimentos, mas também o desenvolvimento de competências como a colaboração, a criatividade, a autonomia e o pensamento crítico.

Neste âmbito, a tecnologia assume um papel importante na criação de ambientes educativos mais inclusivos, capazes de responder à diversidade existente nas salas de aula do séc. XXI. A utilização de recursos visuais e interativos pode facilitar a participação de todos os alunos, permitindo diferentes formas de comunicação, expressão e construção do conhecimento. Assim, torna-se essencial desenvolver práticas pedagógicas que valorizem a acessibilidade e a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem.

O presente projeto centra-se na utilização da plataforma Scratch para a criação de histórias interativas no 2.º ciclo do ensino básico, recorrendo aos pictogramas da ARASAAC como suporte à comunicação visual e inclusiva. A proposta pretende explorar as competências essenciais da disciplina de TIC (Tecnologia de Informação e Comunicação) inseridas na temática "Criar e Inovar". A investigação de ideias, o desenvolvimento do pensamento computacional e a produção de artefactos digitais criativos, recorrendo a estratégias e ferramentas digitais de apoio à criatividade, são alguns dos objetivos da disciplina.

Através da construção de histórias interativas, os alunos são incentivados a participar ativamente no desenvolvimento de conhecimento de aplicações digitais, mobilizando não só o pensamento computacional, mas também a resolução de problemas e a criatividade. Paralelamente, a integração de pictogramas procura tornar a comunicação mais clara e acessível, contribuindo para práticas educativas mais inclusivas e adequadas à heterogeneidade das turmas do 2.º ciclo.

Além disso, o desenvolvimento do projeto em contexto colaborativo incentiva o trabalho em equipa, a partilha de ideias e a tomada de decisões conjuntas, aspetos essenciais para o propósito da construção deste cenário de aprendizagem, que estimula os alunos a interpretar, analisar, sintetizar e avaliar diferentes informações para que não reproduzam apenas o que aprendem, mas gerem novas ideias aplicáveis em contextos diferentes. Desta forma, as tecnologias digitais deixam de ser apenas instrumentos de apoio e passam a assumir-se como mediadoras de experiências educativas mais participativas, motivadoras e centradas no aluno.

Neste sentido, definem-se como objetivos do presente trabalho identificar de que forma a integração do Scratch e dos pictogramas ARASAAC pode promover práticas educativas inclusivas no 2.º ciclo do ensino básico, bem como conceber uma unidade didática que mobilize o pensamento computacional, a criatividade e a colaboração entre os alunos.

OBJETIVOS

O objetivo geral do projeto consiste na construção de uma proposta pedagógica que integre o Scratch e os pictogramas da ARASAAC de forma significativa no processo de ensino e aprendizagem, promovendo práticas educativas inclusivas no 2.º ciclo do ensino básico na disciplina de TIC.

Como objetivos específicos, o projeto visa:

- Identificar necessidades educativas que possam ser apoiadas através da utilização de ferramentas digitais inclusivas;
- Desenvolver competências básicas de programação através do Scratch;
- Criar um artefacto digital interativo recorrendo a programação visual;
- Integrar pictogramas ARASAAC na construção de narrativas digitais inclusivas;
- Explorar funcionalidades digitais como animações, diálogos, sons e interação entre personagens;
- Promover o desenvolvimento do pensamento computacional através da resolução de problemas e da organização lógica de sequências;
- Incentivar a criatividade digital na construção de histórias interativas;
- Promover o trabalho colaborativo no desenvolvimento do projeto.

METODOLOGIA E PLANEAMENTO DO PROJETO

Metodologicamente, o projeto enquadra-se numa investigação de natureza qualitativa e exploratória, baseada na conceção de um produto pedagógico digital. A unidade didática será desenvolvida ao longo de seis aulas presenciais, no âmbito da disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação do 2.º ciclo do ensino básico. As sessões serão organizadas de forma progressiva, permitindo aos alunos planificar, criar e programar narrativas digitais interativas em Scratch, recorrendo aos pictogramas da ARASAAC como recurso visual e inclusivo.

Numa primeira fase, os alunos serão introduzidos à plataforma Scratch e ao conceito de narrativa digital interativa, explorando exemplos simples de histórias e cenários. Paralelamente, serão apresentados os pictogramas da ARASAAC e discutida a importância da comunicação visual e da

acessibilidade em contextos educativos. Posteriormente, os alunos planificam a narrativa digital através da construção de guiões e da criação de desenhos físicos ou digitais dos pictogramas e cenários. As sessões finais serão dedicadas ao aperfeiçoamento dos projetos, integração de elementos multimédia e apresentação das narrativas digitais desenvolvidas.
O plano de aulas prevê seis sessões com as seguintes orientações: a Aula 1 destina-se à exploração orientada da plataforma Scratch e apresentação dos pictogramas da ARASAAC, com observação de exemplos de histórias interativas e discussão sobre inclusão e comunicação visual; a Aula 2 foca o planeamento da narrativa digital através de guiões e storyboard; a Aula 3 corresponde à construção dos cenários e personagens no Scratch com exploração inicial da programação por blocos; a Aula 4 desenvolve a interatividade da narrativa através de blocos de eventos, ações e condições; a Aula 5 é dedicada ao melhoramento da narrativa digital com integração de sons e animações; e a Aula 6 corresponde à apresentação das histórias digitais desenvolvidas e reflexão sobre criatividade, inclusão e pensamento computacional.

PESQUISA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A pesquisa e fundamentação teórica da presente proposta pedagógica centra-se na utilização das tecnologias digitais como mediadoras de aprendizagens criativas, inclusivas e centradas no aluno. A conceção da unidade didática fundamenta-se nos princípios da pedagogia construtivista e das metodologias ativas, valorizando a aprendizagem através da experimentação, da criação e da resolução de problemas.
A importância da criatividade na educação tem sido amplamente destacada por Resnick (2007), que defende que os alunos devem ser preparados para uma sociedade em constante transformação, desenvolvendo a capacidade de imaginar, criar, experimentar, partilhar e refletir sobre os seus projetos. Segundo o autor, as tecnologias digitais podem desempenhar um papel fundamental neste processo, ao proporcionar ambientes de aprendizagem que favorecem a exploração, a resolução de problemas e a construção ativa do conhecimento.
Neste enquadramento, o Scratch surge como uma ferramenta particularmente adequada para concretizar estes princípios pedagógicos. Resnick et al. (2009) defendem que o Scratch constitui uma ferramenta educativa orientada para a criatividade e para a aprendizagem significativa, permitindo aos alunos criar histórias, jogos e projetos interativos através de uma linguagem visual acessível baseada em blocos de programação. Os autores destacam também que o Scratch promove o desenvolvimento do pensamento computacional, incentivando os alunos a organizar ideias, construir sequências lógicas, resolver problemas e desenvolver algoritmos simples através da programação criativa. A criação de narrativas digitais interativas, como proposto nesta unidade didática, permite que os alunos assumam um papel ativo na construção do conhecimento, explorando diferentes formas de comunicação, criatividade e resolução de problemas.
Paralelamente, a dimensão colaborativa evidenciada por Resnick et al. (2009) reforça a importância da aprendizagem partilhada e da criação coletiva no desenvolvimento de competências digitais e sociais. A possibilidade de criar, modificar e partilhar projetos digitais favorece o trabalho colaborativo, a reflexão e a aprendizagem entre pares, aspetos integrados na organização das atividades propostas ao longo da unidade didática.
No que respeita à inclusão educativa, a integração dos pictogramas da ARASAAC constitui um elemento central da proposta pedagógica. O estudo desenvolvido por Cabello e Bertola (2015) demonstra que os pictogramas da ARASAAC facilitam a associação entre imagem e significado, promovendo uma comunicação mais acessível. Os pictogramas são adequados para contextos educativos inclusivos, permitindo diferentes formas de representação da informação e favorecendo a participação de alunos com diferentes ritmos e necessidades de aprendizagem.
Por sua vez, Aydoğdu e Gürsoy (2023) evidenciam o potencial das atividades de programação na promoção do desenvolvimento cognitivo e da participação ativa dos alunos. Num estudo realizado com crianças com Perturbação do Espectro do Autismo, os autores concluíram que atividades desenvolvidas em Scratch contribuíram para melhorias ao nível da atenção, perceção visual, memória, resolução de problemas e aquisição de conceitos. Os autores defendem ainda que as atividades de programação devem ser concebidas de acordo com as características e necessidades dos alunos, favorecendo experiências educativas acessíveis e significativas.
A integração dos pictogramas na construção das histórias digitais possibilita que os alunos desenvolvam narrativas visuais mais intuitivas e interativas, promovendo simultaneamente competências digitais, criatividade e acessibilidade comunicativa. A utilização de desenhos físicos ou digitais dos pictogramas, assim como a associação entre símbolos e ações programadas no Scratch, contribui para tornar a aprendizagem mais significativa, dinâmica e centrada na experiência do aluno.
Desta forma, a fundamentação teórica da unidade didática assenta na articulação entre programação criativa e pensamento computacional, conceito desenvolvido por Wing (2006), que o define como uma competência fundamental para a resolução de problemas, organização lógica do pensamento e construção de soluções através de diferentes níveis de abstração. A articulação com a inclusão educativa evidencia o potencial das tecnologias digitais na criação de ambientes de aprendizagem mais participativos, acessíveis e pedagogicamente significativos no contexto do 2.º ciclo do ensino básico.

PLANO DE AULA — SESSÃO 3

Identificação

Quadro 1: Identificação da Sessão

Unidade Curricular	Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)
Sessão	Aula 3 de 6
Tema	Construção de Cenários e Personagens no Scratch
Duração	45 minutos
Nível / Ciclo	2.º Ciclo do Ensino Básico
Modalidade	Presencial
Recursos	Computadores/tablets, projetor, Microsoft Teams, storyboards da Aula 2, Scratch (scratch.mit.edu), ARASAAC (https://arasaac.org)

Contextualização no Plano de Aulas

A Aula 3 corresponde à fase de produção digital da narrativa. Com base nos guiões e storyboards elaborados na sessão anterior, os alunos iniciam a construção do seu projeto no Scratch, criando os cenários e as personagens da história. É também nesta sessão que se dá a exploração inicial da programação por blocos e que os pictogramas ARASAAC selecionados no storyboard são integrados digitalmente, reforçando a dimensão inclusiva e comunicativa da narrativa digital.

Objetivos de Aprendizagem

- Criar sprites e cenários no Scratch coerentes com a narrativa planificada;
- Adicionar, posicionar e personalizar personagens de acordo com o storyboard;
- Explorar e utilizar blocos de movimento, aparência e controlo na programação por blocos;
- Integrar pictogramas ARASAAC como elementos visuais e comunicativos na narrativa digital;
- Colaborar com o grupo na tomada de decisões criativas e técnicas do projeto.

Desenvolvimento da Sessão

Quadro 2: Desenvolvimento da Sessão

Fase	Tempo	Atividades e Estratégias	Organização
Abertura / Motivação	10 min	Revisão da Aula 2: guiões e storyboards produzidos. Apresentação do objetivo da sessão: construção dos cenários e personagens da narrativa no Scratch. Breve demonstração pelo professor/a de como criar um cenário e adicionar uma personagem (sprite).	Turma / Demonstração orientada
Desenvolvimento — Criação de Cenários	15 min	Com base no storyboard da Aula 2, os alunos criam os cenários e organizam a sequência de acordo com a estrutura narrativa planificada.	Pares / Grupos
Desenvolvimento — Personagens e Blocos Iniciais	15 min	Os alunos adicionam as personagens (sprites): desenhos ou imagens ARASAAC, e posicionam-nos nos cenários enquanto exploram a programação por blocos.	Pares / Grupos
Síntese e Partilha	5 min	Discussão coletiva: os cenários e personagens correspondem ao storyboard? Os pictogramas ARASAAC estão integrados de forma acessível? Partilha de dificuldades e soluções encontradas.	Turma / Discussão

Recursos e Materiais

Para o professor a:

- Projeto Scratch de exemplo com cenários, personagens e pictogramas ARASAAC já integrados (https://scratch.mit.edu/projects/1332334459);
- Acesso à base de dados ARASAAC para consulta em tempo real;
- Microsoft Teams para partilha de links dos projetos Scratch e acompanhamento dos grupos.

Para os alunos:

- Storyboard produzido na Aula 2 (em papel ou digital) como guia de trabalho;
- Computador ou tablet com acesso ao Scratch e ARASAAC;
- Conta Scratch criada previamente (ou acesso como convidado orientado pelo professor/a);
- Acesso ao Microsoft Teams para partilha do link do projeto no final da sessão.

Figura 1: Exemplo de pictogramas para construção de uma narrativa digital.

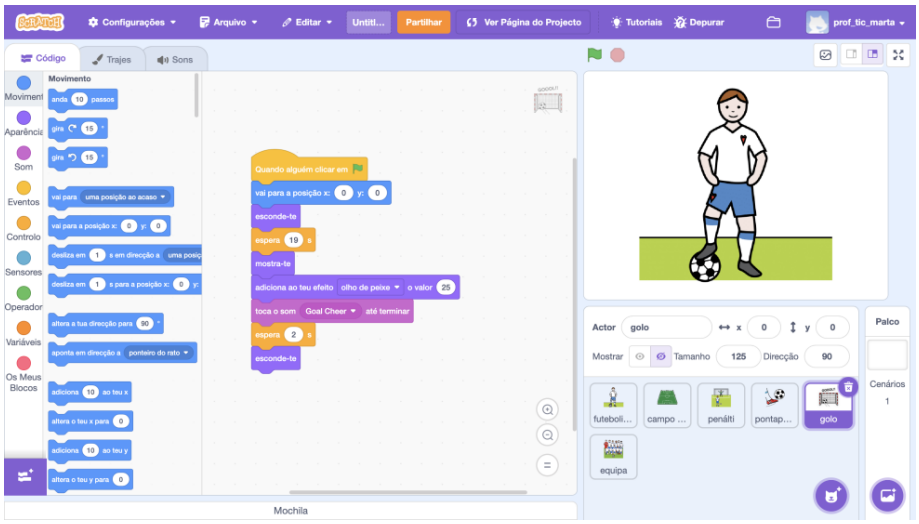
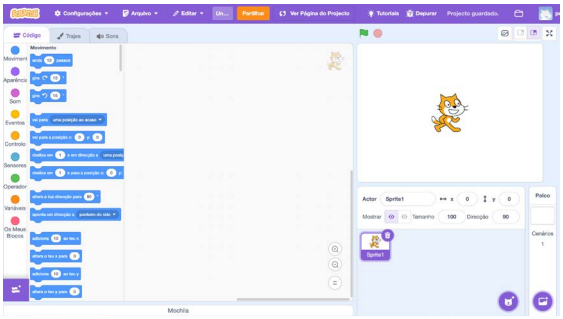
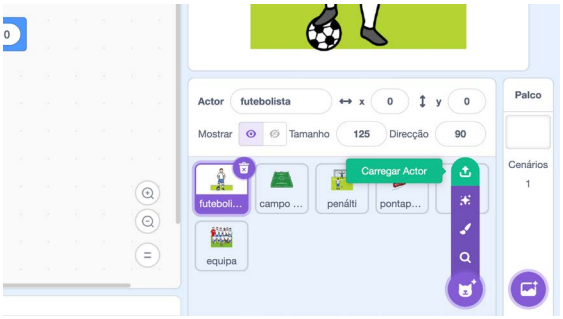
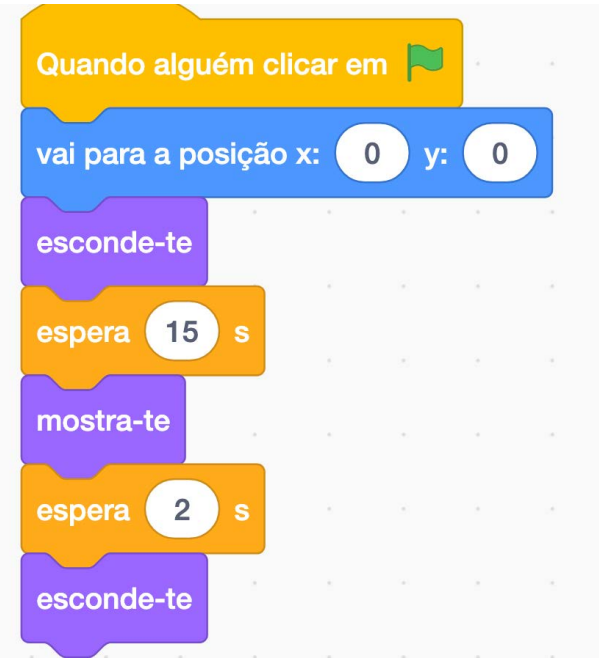
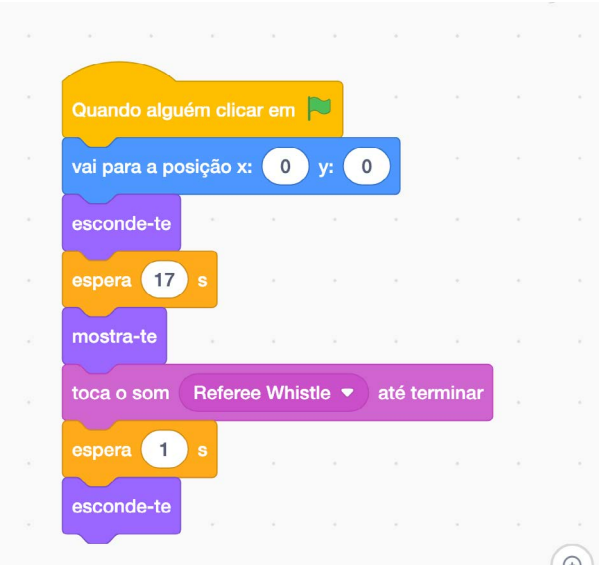
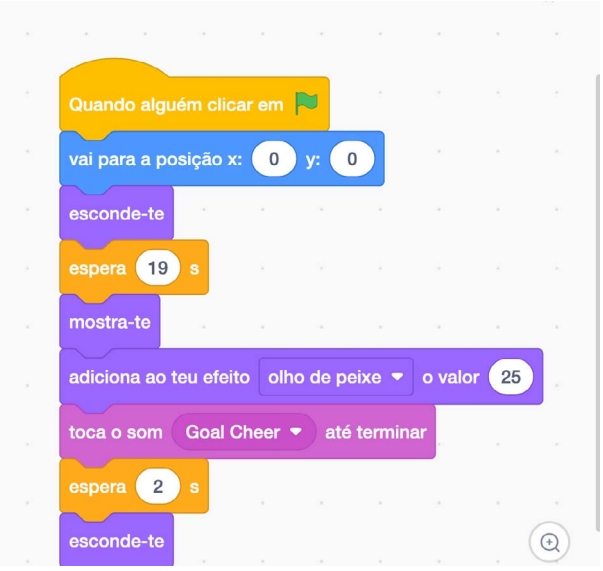
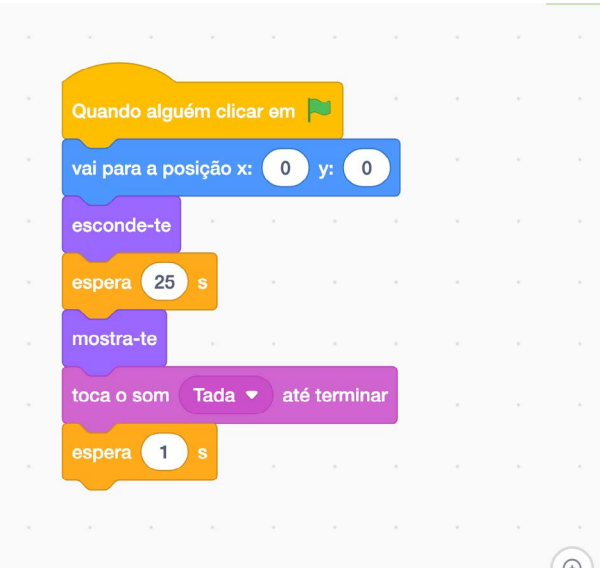


Figura 2: Exemplo de estruturação para o artefacto digital em Scratch. https://scratch.mit.edu/projects/13323344594.5.1. Guião Passo a Passo do Projeto Exemplo em Scratch

Quadro 3: Guião Passo a Passo do Projeto Exemplo em Scratch

Passo	Instruções	Ilustração
Fase 1 — Preparação e Criação do Projeto		
1	**Pesquisar pictogramas de inspiração.** No site ARASAAC (arasaac.org), pesquisar pictogramas relacionados com o tema da narrativa (por exemplo, "futebol"). Esta pesquisa pode ser realizada pelo professor/a como preparação prévia da aula, ou em conjunto com os alunos, servindo de base à seleção dos pictogramas a integrar na história.	
2	**Criar um novo projeto no Scratch.** Em scratch.mit.edu, iniciar sessão (com conta de professor/a ou em modo livre, sem conta) e selecionar "Criar" para abrir um novo projeto em branco. É neste espaço de trabalho que se desenvolve todo o artefacto digital.	
3	**Carregar os atores (sprites).** No painel de sprites, selecionar o ícone "Carregar Actor" para importar os pictogramas ARASAAC previamente transferidos, ou os desenhos digitalizados pelos alunos. Repetir o processo para cada elemento da narrativa — no exemplo apresentado: futebolista, campo, penálti, pontapear, golo e equipa — até todos os sprites estarem disponíveis no painel.	
Fase 2 — Programação Sequencial de Cada Sprite		
A programação de cada sprite segue uma lógica comum: o script inicia sempre com o bloco "quando alguém clicar na bandeira verde" (categoria Eventos) e utiliza um bloco "espera [n] segundos" (categoria Controlo) com um valor crescente, garantindo que cada cena surge apenas depois da anterior ter terminado. Os restantes blocos — "mostra-te" e "esconde-te" (Aparência), "vai para a posição x: 0 y: 0" (Movimento) e "toca o som [...] até terminar" (Som) — controlam a aparição, o posicionamento e os efeitos sonoros de cada personagem.		

1	**Sprite "futebolista" – apresentação da personagem.** Sequência: bandeira verde → "diz [É a minha oportunidade!]" → mostra-te → vai para x: 0 y: 0 →espera 10 s → esconde-te. Esta sequência apresenta a personagem principal e a respetiva fala inicial.	
5	**Sprite "penálti" – preparação da jogada.** Sequência: bandeira verde → vai para x: 0 y: 0 → esconde-te → espera 15 s → mostra-te → espera 2 s → esconde-te. O valor de espera (15 s) assegura que esta cena surge apenas após a cena da personagem inicial.	

6	**Sprite "pontapear" — execução do remate.** Sequência: bandeira verde → vai para x: 0 y: 0 → esconde-te → espera 17 s → mostra-te → toca o som [Referee Whistle] até terminar → espera 1 s → esconde-te. O som do árbitro reforça a ação representada pelo pictograma.	
7	**Sprite "golo" — momento de clímax.** Sequência: bandeira verde → vai para x: 0 y: 0 → esconde-te → espera 19 s → mostra-te → adiciona ao teu efeito [olho de peixe] o valor 25 → toca o som [Goal Cheer] até terminar → espera 2 s → esconde-te. O efeito visual associado ao som de celebração assinala o clímax da narrativa.	
8	**Sprite "equipa" — desfecho da narrativa.** Sequência: bandeira verde → vai para x: 0 y: 0 → esconde-te → espera 25 s → mostra-te → toca o som [Tada] até terminar → espera 1 s. Esta cena final apresenta a equipa, encerrando a narrativa com um som de celebração coletiva.	

Fase 3 — Verificação e Partilha do Projeto		
9	**Testar e partilhar o projeto.** Clicar na bandeira verde para testar a sequência completa da narrativa, confirmando que os tempos de espera de cada sprite (10 s, 15 s, 17 s, 19 s e 25 s) garantem a ordem correta das cenas. Ajustar os valores de "espera" caso seja necessário corrigir o ritmo da história. Por fim, guardar o projeto e partilhar o link com os alunos através do Microsoft Teams.	**(Ver Figura 2 para o resultado final do artefacto digital)**

Diferenciação Pedagógica

De acordo com os princípios de uma abordagem construtivista e inclusiva que sustentam o presente projeto, a diferenciação pedagógica procura responder à heterogeneidade das turmas do 2.º ciclo do ensino básico, assegurando a participação ativa e significativa de todos os alunos no processo de aprendizagem. Neste sentido, o Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, estabelece que «as medidas universais correspondem às respostas educativas que a escola tem disponíveis para todos os alunos, com o objetivo de promover a participação e a melhoria das aprendizagens». A diferenciação pedagógica constitui uma dessas medidas universais, procurando adequar o ensino às características, necessidades, interesses, ritmos e estilos de aprendizagem dos alunos, sem alterar necessariamente os objetivos essenciais do currículo. Contudo, para os alunos que demonstrem maior autonomia e facilidade na apropriação dos conteúdos, propõe-se o aprofundamento criativo e computacional através da criação de narrativas digitais em Scratch, da experimentação de múltiplos cenários correspondentes às diferentes cenas da narrativa e da exploração de blocos de programação. A abordagem visa estimular o desenvolvimento do pensamento computacional a níveis progressivamente mais elevados de abstração e resolução de problemas, incentivando a criatividade digital e a autonomia na construção do artefacto digital.

Para os alunos que evidenciem maiores dificuldades no acompanhamento das atividades, prevê-se a disponibilização de um projeto Scratch parcialmente preparado, com cenários e sprites já criados, reduzindo a carga cognitiva associada à navegação técnica da plataforma e permitindo que o foco da aprendizagem recaia sobre a dimensão da programação em si. A redução do número de cenas a construir nesta sessão, bem como o reforço do apoio individualizado na seleção e integração dos pictogramas ARASAAC, constituem estratégias pedagógicas alinhadas com os princípios da educação inclusiva.

Avaliação Formativa

Quadro 1: Avaliação Formativa

Indicador de Aprendizagem	Instrumento / Estratégia
Cria cenários no Scratch coerentes com o storyboard planificado	Observação direta / análise do projeto Scratch
Adiciona e posiciona personagens (sprites) de forma adequada à narrativa	Observação direta / análise do projeto Scratch
Utiliza blocos de movimento e aparência de forma intencional	Observação / feedback durante a atividade
Integra pictogramas ARASAAC como suporte visual e comunicativo da narrativa	Observação / discussão coletiva
Colabora com o par/grupo na tomada de decisões	Observação da dinâmica de trabalho

ARTICULAÇÃO COM AS RESTANTES SESSÕES

Quadro 5: Articulação com as Restantes Sessões

Sessão	Relação
Aula 1	Exploração inicial do Scratch e dos pictogramas ARASAAC. Produção de guiões/storyboards para a narrativa digital.
Aula 2	Os guiões e storyboards produzidos são o ponto de partida para a criação dos cenários e personagens nesta sessão.
Aula 4	Os cenários e personagens construídos serão animados e tornados interativos através da programação de eventos, ações e condições.
Aulas 5–6	A base visual criada sustenta o melhoramento com sons e animações (Aula 5) e a apresentação final do artefacto digital (Aula 6).

Notas do Docente

Conforme é possível verificar no quadro 2, o professor deve garantir que todos os pares/grupos têm o storyboard da Aula 2 consigo no início desta sessão, uma vez que serve de mapa de trabalho para a construção no Scratch. Caso algum grupo não tenha concluído o storyboard, disponibilizar um modelo simplificado para que possam avançar.
Alertar os alunos para a importância de guardar o projeto regularmente no Scratch e de o partilhar via Microsoft Teams no encerramento da sessão, assegurando a continuidade do trabalho nas aulas seguintes.

Resultados Esperados

Com a presente proposta pedagógica espera-se promover práticas educativas inovadoras através da criação de narrativas digitais interativas em Scratch e da utilização dos pictogramas da ARASAAC enquanto recurso visual e inclusivo. Pretende-se aumentar o envolvimento e a participação dos alunos no processo de aprendizagem, incentivando a criatividade, a experimentação e a participação ativa na construção de artefactos digitais, bem como desenvolver competências associadas ao pensamento computacional, à resolução de problemas e à autonomia através da programação por blocos.
A proposta visa igualmente promover o desenvolvimento de competências digitais e colaborativas através da utilização de ferramentas tecnológicas adequadas ao contexto educativo, nomeadamente o Microsoft Teams para comunicação, partilha de conteúdos e trabalho colaborativo, bem como computadores e tablets que possibilitem a criação e exploração dos recursos digitais. A seleção destas tecnologias fundamenta-se na sua relevância pedagógica e na sua adequação aos objetivos da unidade didática.
Por fim, pretende-se contribuir para a reflexão sobre a integração consciente das tecnologias digitais no ensino, evidenciando o potencial de ferramentas digitais acessíveis e interativas na construção de experiências de aprendizagem mais inclusivas, significativas e centradas no aluno, bem como na melhoria das estratégias de ensino através da utilização estruturada e pedagogicamente fundamentada da tecnologia.

CONCLUSÕES

A integração das tecnologias digitais em contexto educativo deve ser realizada de forma crítica, reflexiva e orientada por objetivos pedagógicos claros, valorizando não apenas a utilização das ferramentas digitais, mas sobretudo o seu potencial na promoção de aprendizagens significativas, inclusivas e centradas no aluno.
A presente proposta procurou demonstrar o contributo da utilização da plataforma Scratch e dos pictogramas da ARASAAC na criação de narrativas digitais interativas orientadas para o desenvolvimento do pensamento computacional, da criatividade e da participação ativa dos alunos do 2.º ciclo do ensino básico. A articulação entre programação visual, recursos multimédia e comunicação visual inclusiva permitiu estruturar uma unidade didática alinhada com metodologias ativas e com o domínio "Criar e Inovar" da disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação.
Paralelamente, a integração de ferramentas digitais colaborativas, como o Microsoft Teams, reforça a importância da comunicação, da partilha de ideias e da construção coletiva do conhecimento em ambientes digitais. Embora a proposta tenha sido desenvolvida apenas ao nível teórico, considera-se que a utilização estruturada e pedagogicamente fundamentada das tecnologias digitais poderá constituir um recurso relevante para enriquecer os processos de ensino e aprendizagem, promovendo experiências educativas mais

motivadoras, acessíveis e adequadas às necessidades dos alunos do século XXI.

A proposta desenvolvida encontra-se igualmente sustentada pelo modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), através da articulação entre os conteúdos curriculares da disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação, as metodologias pedagógicas centradas no aluno e a utilização estratégica de tecnologias digitais como o Scratch, os pictogramas da ARASAAC e o Microsoft Teams.

Neste sentido, a combinação do Scratch com os pictogramas da ARASAAC evidencia uma abordagem inovadora e inclusiva, capaz de responder à diversidade presente nas salas de aula e de contribuir para o desenvolvimento de competências digitais essenciais, preparando os alunos para uma participação ativa e crítica numa sociedade cada vez mais digital.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aydoğdu, F., & Gürsoy, F. (2023). Coding activities for children with autism: A sample application. *Global Journal of Human Social Science*, *23*(G 8), 61–71. https://socialscienceresearch.org/index.php/GJHSS/article/view/103780

Cabello, F., & Bertola, E. (2015). Características formales y transparencia de los símbolos pictográficos de ARASAAC. *Revista de Investigación en Logopedia*, *5*(1), 60–70. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5270348.pdf

Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho. Estabelece o regime jurídico da educação inclusiva. *Diário da República*, *1.ª série* (129), 2918–2928. https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/54-2018-115652961

Resnick, M. (2007). Sowing the seeds for a more creative society. *Learning & Leading with Technology*, *35*(4), 18–22. https://web.media.mit.edu/~mres/papers/Learning-Leading.pdf

Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for all. *Communications of the ACM*, *52*(11), 60–67. https://web.media.mit.edu/~mres/papers/Scratch-CACM-final.pdf

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, *49*(3), 33–35. https://people.cs.vt.edu/~kafura/CS6604/Papers/Wing-CT-CACM.pdf

E-ATIVIDADES NO ENSINO HÍBRIDO NO 1.º CEB: CONTRIBUTO DE UM MODELO PEDAGÓGICO BASEADO EM MISSÕES

Paula Susana Magalhães da Rocha
CIPAF ESEPF

Resumo

O presente artigo analisa o contributo das e-atividades para a implementação do ensino híbrido no 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB), em Portugal, a partir de um estudo realizado numa turma do 3.º ano, constituída por 15 alunos, numa escola pública. Assente numa abordagem qualitativa e na metodologia de investigação-ação, o estudo explora a articulação entre metodologias ativas, como a sala de aula invertida e a instrução entre pares, tecnologias digitais e ferramentas de Inteligência Artificial no processo de planificação pedagógica. As e-atividades, concebidas sob a forma de missões pedagógicas sequenciais e contextualizadas, assumem um papel central no modelo implementado, promovendo a participação ativa dos alunos e a construção de aprendizagens significativas. Os resultados sugerem que esta abordagem favorece o envolvimento dos alunos, estimula a autonomia, reforça a colaboração e potencia o desenvolvimento do pensamento crítico, destacando-se o papel dos guiões de missão na orientação das tarefas e na criação de ambientes de aprendizagem dinâmicos e centrados no aluno.

Palavras-chave: Ensino híbrido; e-atividades; Metodologias ativas; Missões pedagógicas; Aprendizagem colaborativa.

Abstract

This article analyzes the contribution of EActivities to the implementation of blended learning in Primary Education in Portugal, based on a study conducted with a 3rd grade class composed of 15 students in a public school. Grounded in a qualitative approach and action research methodology, the study explores the articulation between active methodologies, such as flipped classroom and peer instruction, digital technologies, and Artificial Intelligence tools in pedagogical planning. EActivities, designed as sequential and context-based pedagogical missions, play a central role in the implemented model, promoting students' active participation and the construction of meaningful learning. The results suggest that this approach enhances student engagement, fosters autonomy, strengthens collaboration, and supports the development of critical thinking. The role of mission guides is particularly highlighted in structuring tasks and supporting the creation of dynamic, student-centered learning environments.

Keywords: Blended learning; e-activities; Active methodologies; Pedagogical missions; Collaborative learning.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a crescente integração das tecnologias digitais tem vindo a transformar os sistemas educativos, desafiando a adaptação das práticas pedagógicas, particularmente no 1.º CEB. Neste contexto, o ensino híbrido tem-se afirmado como uma abordagem relevante, ao articular experiências de aprendizagem em contexto de sala de aula com ambientes digitais, promovendo maior flexibilidade e diversificação das estratégias de ensino (OECD, 2021; Redecker, 2017). Associadas a metodologias ativas, como a sala de aula invertida (Bergmann & Sams, 2012) e a instrução entre pares (Mazur, 1997), as e-atividades, estruturadas sob a forma de missões pedagógicas, favorecem a participação ativa, a colaboração e o desenvolvimento de competências do século XXI, como o pensamento crítico e a resolução de problemas (Lencastre, 2012; Voogt & Roblin, 2012). Paralelamente, a Inteligência Artificial (IA) amplia as possibilidades de planificação docente e diferenciação pedagógica, embora a sua utilização exija a mediação do professor na conceção e validação de cenários de aprendizagem (UNESCO, 2021; Mishra & Koehler, 2006).
Neste enquadramento, o presente estudo procura compreender de que forma as e-atividades, organizadas em missões pedagógicas, contribuem para o envolvimento dos alunos, a promoção de aprendizagens ativas e o desenvolvimento de competências numa turma do 3.º ano, refletindo igualmente sobre estratégias eficazes de integração das tecnologias digitais no 1.º CEB.

Ensino híbrido: conceito e implicações pedagógicas

O ensino híbrido (*blended learning*) tem-se afirmado como uma abordagem que integra, de forma estruturada, atividades desenvolvidas em ambientes digitais com práticas pedagógicas em contexto de sala de aula. De acordo com Graham (2006), este modelo resulta da convergência entre o ensino tradicional e o potencial das tecnologias digitais, promovendo experiências de aprendizagem mais flexíveis e centradas no aluno. Nesta perspetiva, os alunos participam em atividades online com algum controlo sobre o ritmo e os contextos de aprendizagem, articuladas com momentos presenciais estruturados (Horn & Staker, 2014). Esta abordagem aproxima-se do conceito de *Smart Education*, que pressupõe uma transformação mais ampla do ecossistema educativo, assente em ambientes de aprendizagem interativos, personalizados e tecnologicamente integrados (Torres et al., 2025). No contexto do 1.º CEB, o ensino híbrido revela potencial para responder à heterogeneidade das turmas e apoiar a diferenciação pedagógica, em consonância com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins et al., 2017), que valoriza competências como a autonomia, a colaboração e a literacia digital.
Apesar do seu potencial, a implementação do ensino híbrido continua a colocar desafios, nomeadamente no que se refere à formação dos professores para a integração pedagógica das tecnologias digitais. Embora os docentes reconheçam o valor destas tecnologias, a sua utilização nem sempre se traduz em práticas centradas na aprendizagem dos alunos, evidenciando a necessidade de investimento contínuo no desenvolvimento profissional nesta área.
Neste enquadramento, o ensino híbrido constitui um referencial pedagógico relevante para compreender a integração de e-atividades, organizadas sob a forma de missões pedagógicas, permitindo articular aprendizagens em contexto de sala de aula e em ambientes digitais, promovendo o desenvolvimento de competências do século XXI.

Metodologias ativas no ensino híbrido

No contexto do ensino híbrido, as metodologias ativas assumem um papel central na promoção de aprendizagens significativas, ao colocarem o aluno no centro do processo de aprendizagem. As abordagens pedagógicas, mediadas por tecnologias, devem incentivar a participação ativa dos alunos e articular contextos formais e informais de aprendizagem, em consonância com os princípios do ensino híbrido. Entre as metodologias mais utilizadas destaca-se a sala de aula invertida (*Flipped Classroom*), na qual os alunos contactam previamente com os conteúdos em ambiente digital, reservando o tempo em sala de aula para atividades de aplicação, reflexão e colaboração (Bergmann & Sams, 2012). De forma complementar, a instrução entre pares (*Peer Instruction*), proposta por Mazur (1997), valoriza a discussão e a explicação entre alunos como estratégias de consolidação das aprendizagens. Estas abordagens contribuem para o desenvolvimento de competências do século XXI, nomeadamente o pensamento crítico, a comunicação e a colaboração, sendo particularmente relevantes em contextos de ensino híbrido (Voogt & Roblin, 2012). A sua eficácia depende, contudo, de uma planificação pedagógica intencional, em que as tecnologias digitais são integradas não apenas como recurso de apoio, mas como elemento estruturante da aprendizagem.
Neste enquadramento, as metodologias ativas constituem uma base consistente para a implementação de e-atividades, organizadas sob a forma de missões pedagógicas, na medida em que favorecem a participação ativa, a autonomia e a construção colaborativa do conhecimento.

O papel do professor na conceção de cenários de aprendizagem

A transição para modelos de ensino híbrido implica uma redefinição do papel do professor, que deixa de assumir uma função predominantemente transmissiva para atuar como mediador e designer de experiências de aprendizagem. Neste quadro, a utilização de tecnologias digitais aliada a metodologias ativas permite criar cenários de aprendizagem que promovem a inovação pedagógica e o envolvimento dos alunos (Sharples et al., 2015). O modelo TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*), destaca precisamente a articulação entre o conhecimento pe-

dagógico, tecnológico e do conteúdo como elemento central da prática docente (Mishra & Koehler, 2006).
Neste contexto, o professor desempenha um papel fundamental na conceção de cenários de aprendizagem que integrem as tecnologias digitais de forma intencional, exigindo reflexão crítica e adaptação às características e necessidades dos alunos (Lencastre, 2012). A utilização de ferramentas de IA pode apoiar a planificação, a diferenciação pedagógica e a avaliação das aprendizagens; contudo, a sua integração deve ser orientada por princípios éticos e pedagógicos (UNESCO, 2021). Compete ao professor analisar e validar criticamente as propostas geradas, assegurando a sua adequação aos objetivos de aprendizagem e a coerência com o contexto educativo.

E-atividades e aprendizagem mediada por tecnologias digitais

As e-atividades constituem um elemento estruturante dos ambientes de aprendizagem digitais, sendo concebidas como tarefas pedagógicas intencionalmente desenhadas para promover a interação entre alunos, conteúdos e recursos tecnológicos. A sua eficácia depende da forma como são integradas no processo educativo, favorecendo a construção colaborativa e contextualizada do conhecimento (Lencastre, 2012). Esta perspetiva aproxima-se do conceito de *e-tivities* proposto por Salmon (2013), que as define como sequências de aprendizagem organizadas em torno de tarefas orientadas, promovendo a participação ativa dos alunos em ambientes digitais. A autora conceptualiza a aprendizagem online como um processo progressivo estruturado em cinco etapas: acesso e motivação, socialização online, troca de informação, construção de conhecimento e desenvolvimento pessoal. A organização sequencial das atividades assume, assim, um papel central, promovendo uma evolução gradual da participação dos alunos, desde o contacto inicial com os conteúdos até à construção autónoma do conhecimento.
Esta abordagem evidencia a importância do planeamento pedagógico na criação de experiências de aprendizagem baseadas na interação, no feedback e na reflexão, bem como o papel do design de atividades digitais na promoção de aprendizagens ativas e significativas.
A aprendizagem mediada por tecnologias permite diversificar estratégias pedagógicas e criar ambientes mais dinâmicos, favorecendo a articulação entre diferentes formas de representação do conhecimento. Neste contexto, o quadro DigCompEdu (Redecker, 2017) sublinha a importância de uma utilização pedagógica das tecnologias que integre a avaliação formativa, a colaboração e o desenvolvimento de competências digitais.
No 1.º CEB, a implementação de e-atividades exige uma adaptação às características dos alunos, cabendo ao professor assegurar a sua adequação pedagógica e a articulação com os objetivos de aprendizagem. Neste estudo, as e-atividades assumem a forma de missões pedagógicas estruturadas através de guiões orientadores, concebidos para promover a progressão das aprendizagens, a autonomia e a participação ativa dos alunos. Organizadas em desafios sequenciais e contextualizados, estas missões articulam o ensino híbrido, metodologias ativas e práticas interdisciplinares, favorecendo a construção colaborativa do conhecimento e o desenvolvimento de competências do século XXI.
No contexto das missões pedagógicas implementadas, a progressão proposta por Salmon (2013) reflete-se na organização das tarefas, que incluem momentos de introdução aos conteúdos através de desafios iniciais e recursos digitais, fases de discussão e partilha de ideias, etapas de pesquisa individual e colaborativa e momentos de síntese, apresentação e autoavaliação. Deste modo, as e-atividades constituem uma operacionalização destes princípios, promovendo a participação ativa, a interação e o desenvolvimento progressivo da autonomia dos alunos em contextos de ensino híbrido.

METODOLOGIA

Tipo de estudo

O presente estudo adota uma abordagem qualitativa, de natureza interpretativa, sustentada na metodologia de investigação-ação. Esta opção revela-se particularmente adequada ao contexto educativo, na medida em que permite ao professor-investigador refletir criticamente sobre a sua prática e promover a melhoria contínua das aprendizagens. De acordo com Kemmis e McTaggart (1988), a investigação-ação desenvolve-se em ciclos de planificação, ação, observação e reflexão, possibilitando a adaptação progressiva das estratégias pedagógicas às necessidades dos alunos. Neste estudo, esta metodologia orientou a implementação e a análise do contributo das e-atividades em contexto de ensino híbrido no 1.º CEB.

Contexto e participantes

A investigação foi desenvolvida numa escola pública do 1.º CEB, em Portugal, incidindo numa turma do 3.º ano de escolaridade, constituída por 15 alunos. Numa fase posterior, o modelo foi alargado a outras turmas do 1.º CEB, em contexto de aplicação exploratória.
Os participantes, com idades compreendidas entre os 8 e os 9 anos, apresentam diferentes níveis de desenvolvimento cognitivo, autonomia e competências digitais. Esta diversidade constitui um elemento relevante do estudo, permitindo analisar a forma como as e-atividades e o ensino híbrido se ajustam a distintos perfis de aprendizagem.
O contexto educativo dispõe de recursos tecnológicos, nomeadamente computadores, acesso à internet e recursos digitais educativos, possibilitando a implementação de atividades em ambiente digital articuladas com o trabalho desenvolvido em sala de aula.

Procedimentos

O estudo decorreu ao longo de um período letivo, através de ciclos sucessivos de investigação-ação, que envolveram a definição de objetivos de aprendizagem, a conceção de e-atividades diferenciadas, a implementação de estratégias

pedagógicas em contexto de sala de aula e em ambientes digitais, a observação sistemática das interações dos alunos e a reflexão sobre as práticas desenvolvidas.
No âmbito do estudo, foram implementadas três e-atividades, estruturadas sob a forma de missões pedagógicas, na turma do 3.º ano de escolaridade, que constituiu o contexto principal de investigação. Estas missões foram desenvolvidas ao longo do 3.º período letivo, permitindo observar a evolução dos alunos em diferentes momentos do processo de aprendizagem.
De forma complementar, o modelo foi aplicado, em contexto exploratório, a uma turma do 1.º ano e a uma turma do 2.º ano de escolaridade. Nestes contextos, embora não tenha sido realizada uma recolha sistemática de dados para análise aprofundada, foram recolhidos indicadores pontuais, nomeadamente através de feedback dos alunos e de um questionário digital aplicado numa das turmas. Estas aplicações permitiram observar níveis elevados de envolvimento dos alunos, funcionando como evidência complementar da aplicabilidade do modelo.
Neste contexto, as missões pedagógicas foram concebidas como sequências estruturadas de aprendizagem, organizadas através de guiões atribuídos aos alunos. Estes guiões definem um conjunto de tarefas progressivas que orientam o percurso de aprendizagem, integrando momentos de exploração, investigação, criação, avaliação e autoavaliação

(Figura 1). Esta organização aproxima-se do conceito de *e-tivities* proposto por Salmon (2013), ao promover a participação ativa dos alunos através de tarefas sequenciais e orientadas em ambientes digitais.

Figura 1 - Exemplo de guião de missão pedagógica utilizado na implementação de uma EAtividade.

Cada missão inicia-se com uma pergunta-desafio, que orienta a exploração do tema e estimula a formulação de hipóteses. Segue-se a análise de recursos digitais, como vídeos, e a participação em dinâmicas de partilha e discussão, recorrendo a recursos digitais, como o Padlet. As tarefas desenvolvem-se em alternância entre momentos de trabalho individual e colaborativo, promovendo a autonomia, a responsabilização e a construção social do conhecimento. As missões assumem uma natureza interdisciplinar, articulando conteúdos de Estudo do Meio, Matemática e Português a partir de problemas contextualizados, favorecendo o desenvolvimento de competências do século XXI, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a comunicação. Os guiões de missão desempenham um papel central na orientação das aprendizagens, apoiando a autorregulação e a reflexão dos alunos, que, no final de cada missão, apresentam os produtos desenvolvidos e realizam uma autoavaliação do seu desempenho. A avaliação inclui ainda questionários digitais, recorrendo ao Google Forms, utilizados para recolher dados sobre as aprendizagens e o envolvimento dos alunos.

A implementação das missões decorreu numa dinâmica de ensino híbrido, articulando atividades em contexto de sala de aula e momentos digitais. Neste processo, o professor assumiu um papel ativo na planificação, organização e mediação das aprendizagens, sendo responsável pela seleção e adaptação dos recursos utilizados. Este processo pôde ser apoiado por ferramentas de IA, sujeitas a análise crítica e validação pedagógica.

Instrumentos de recolha de dados

A recolha de dados recorreu a diferentes instrumentos, permitindo obter uma compreensão abrangente das aprendizagens e das dinâmicas desenvolvidas no decorrer das e-atividades, bem como reforçar a credibilidade da análise através da triangulação da informação.
Foi utilizada a observação participante, realizada pelo professor-investigador ao longo das diferentes sessões, com registo sistemático em notas de campo. Estes registos centraram-se na participação dos alunos, nas interações em contexto de trabalho colaborativo e nas estratégias mobili-

zadas na realização das tarefas, permitindo acompanhar de forma contínua o processo de aprendizagem.
Foram igualmente analisadas as produções dos alunos, tanto em formato digital como em papel, resultantes das atividades desenvolvidas no âmbito das missões pedagógicas. Estas produções constituíram uma fonte relevante de evidência, permitindo identificar o nível de compreensão, aplicação de conhecimentos e envolvimento dos alunos nas tarefas propostas.
A análise das interações em plataformas digitais, nomeadamente no Padlet, possibilitou observar processos de partilha de ideias, colaboração entre pares e construção coletiva do conhecimento, oferecendo uma perspetiva mais detalhada das dinâmicas de aprendizagem em ambiente híbrido.
Os questionários digitais, realizados através do Google Forms, foram utilizados como instrumento de recolha de dados quantitativos e qualitativos. Estes questionários permitiram, por um lado, aferir as aprendizagens dos alunos e, por outro, recolher a sua perceção relativamente às atividades desenvolvidas, nomeadamente ao nível da motivação, do envolvimento e da colaboração.
A utilização destes diferentes instrumentos permitiu recolher dados complementares sobre o processo de aprendizagem, assegurando uma análise mais rica e consistente do fenómeno em estudo.

Tratamento e análise dos dados

Os dados foram analisados através da análise de conteúdo, de acordo com a proposta de Bardin (2011), seguindo um processo sistemático de organização, codificação e interpretação da informação recolhida.
Numa primeira fase, foi realizada uma leitura global dos dados provenientes dos diferentes instrumentos, notas de campo, produções dos alunos, interações no Padlet e respostas aos formulários digitais, permitindo obter uma visão inicial do conjunto da informação recolhida.
Posteriormente, foram identificadas unidades de registo relevantes, diretamente relacionadas com os objetivos do estudo. A partir destas unidades, foram organizadas categorias temáticas emergentes, definidas de forma indutiva, tendo como base os próprios dados. Estas categorias foram depois agrupadas em dimensões de análise mais amplas, nomeadamente: motivação, autonomia, colaboração, envolvimento e adequação das atividades às características dos alunos.
Numa fase seguinte, procedeu-se à análise interpretativa da informação, procurando compreender os padrões e as relações entre os dados provenientes das diferentes fontes. A triangulação dos dados, combinando observação, produções dos alunos e respostas aos formulários digitais, contribuiu para reforçar a consistência e a credibilidade dos resultados obtidos.
Este processo permitiu não apenas descrever as evidências recolhidas, mas sobretudo compreender o significado das práticas desenvolvidas no contexto do ensino híbrido.
A interpretação dos dados teve ainda em conta a recorrência das evidências nos diferentes instrumentos, bem como a sua consistência ao longo das atividades, assegurando critérios de análise coerentes com os objetivos do estudo.

Considerações éticas

Foram respeitados os princípios éticos da investigação em educação, garantindo a confidencialidade e anonimato dos participantes, a utilização dos dados exclusivamente para fins científicos e a salvaguarda do bem-estar dos alunos.

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Organização dos resultados

A análise dos dados incidiu principalmente na turma do 3.º ano de escolaridade, na qual a implementação das e-atividades foi desenvolvida de forma mais sistemática e contínua. A sua aplicação a outras turmas do 1.º CEB assumiu um carácter exploratório, não sendo incluída, nesta fase, numa análise aprofundada.
Os resultados são apresentados de acordo com as categorias definidas no processo de análise de conteúdo, nomeadamente motivação, autonomia, colaboração, envolvimento e adequação das atividades às características dos alunos. Esta organização permite evidenciar padrões e tendências observados no contexto do estudo, facilitando a interpretação dos dados à luz dos objetivos definidos.
De forma complementar, observações preliminares decorrentes da aplicação das e-atividades noutras turmas apontam para níveis elevados de envolvimento dos alunos e para uma perceção globalmente positiva das missões pedagógicas, ainda que estes dados assumam um carácter meramente exploratório.

Motivação dos alunos

Os dados sugerem que a utilização das e-atividades está associada a níveis consistentes de motivação dos alunos, particularmente nas atividades que integraram recursos digitais e elementos de carácter lúdico. Das três e-atividades implementadas neste estudo, e considerando a evolução dos alunos, a presente análise incide de forma mais sistemática na EAtividade "Agentes de Limpeza – Missão Planeta Limpo", centrada na exploração de problemáticas ambientais.
Na turma em estudo, observou-se uma participação regular nas atividades propostas, evidenciada pelas produções no Padlet **(Figura 2 e Figura 3).** pela interação nas atividades digitais e pelas respostas obtidas nos formulários do Google Forms. Ao longo das diferentes fases das tarefas, os alunos mantiveram o envolvimento, o que poderá estar relacionado com a organização sequencial das missões pedagógicas, em linha com a progressão proposta por Salmon (2013), que conceptualiza a aprendizagem digital como um processo estruturado em etapas progressivas com objetivos claros e desafios crescentes.

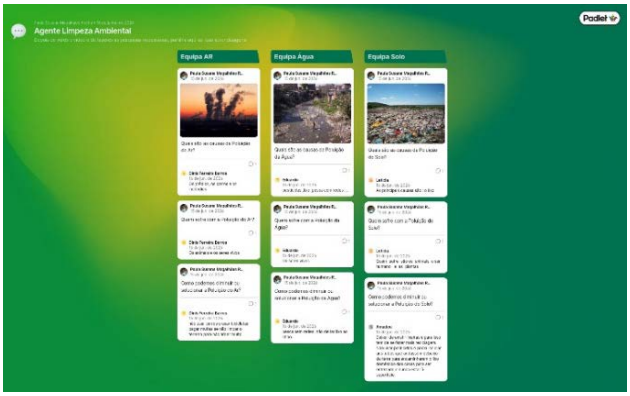


Figura 2 - Mural digital (Padlet) com registos das respostas dos alunos organizadas por equipas na missão "Agentes de Limpeza".

Figura 3 - Realização de tarefas da missão pedagógica com recursos digitais e guiões de apoio.

Os resultados da autoavaliação **(Figura 4)** reforçam esta tendência, registando-se uma média de 4,87 numa escala de 1 a 5, sendo que a maioria dos alunos atribuiu a classificação mais elevada à atividade. Estes dados apontam para uma perceção globalmente positiva da experiência de aprendizagem, podendo ser interpretados como resultado da estrutura organizada das tarefas e da integração de recursos digitais, elementos que a literatura aponta como facilitadores do envolvimento em ambientes de aprendizagem híbridos.

A análise das respostas aos formulários digitais indica ainda que os alunos reconheceram a utilização de diferentes recursos e áreas disciplinares na realização das tarefas, destacando o papel do vídeo, do Padlet e dos guiões de missão **(Figura 5).** Esta diversidade de estratégias sugere uma articulação entre diferentes abordagens pedagógicas, característica do ensino híbrido, que poderá favorecer a participação e o interesse dos alunos ao longo do processo.

De forma global, os dados sugerem que a organização das e-atividades sob a forma de missões pedagógicas, com desafios contextualizados e progressivos, se associa a níveis consistentes de envolvimento dos alunos ao longo das atividades.

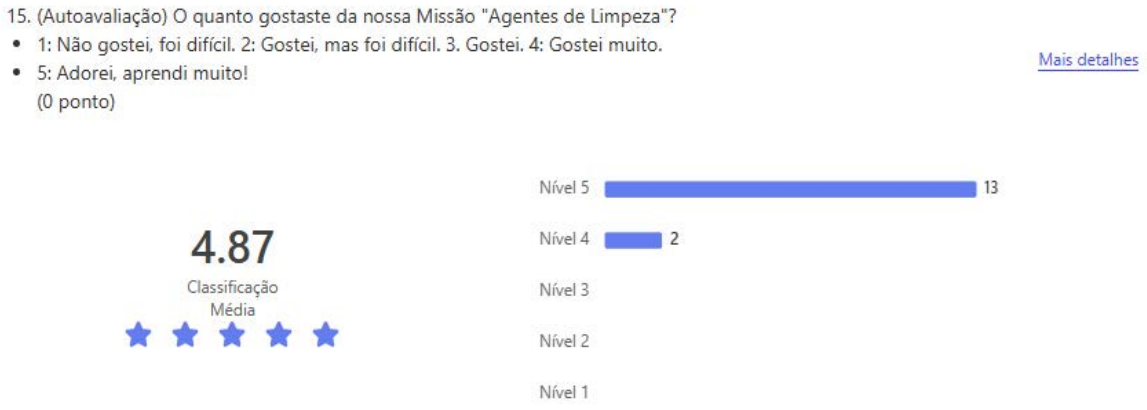


Figura 4 - Resultados da autoavaliação dos alunos na E-Atividade "Agentes de limpeza: Missão Planeta Limpo".

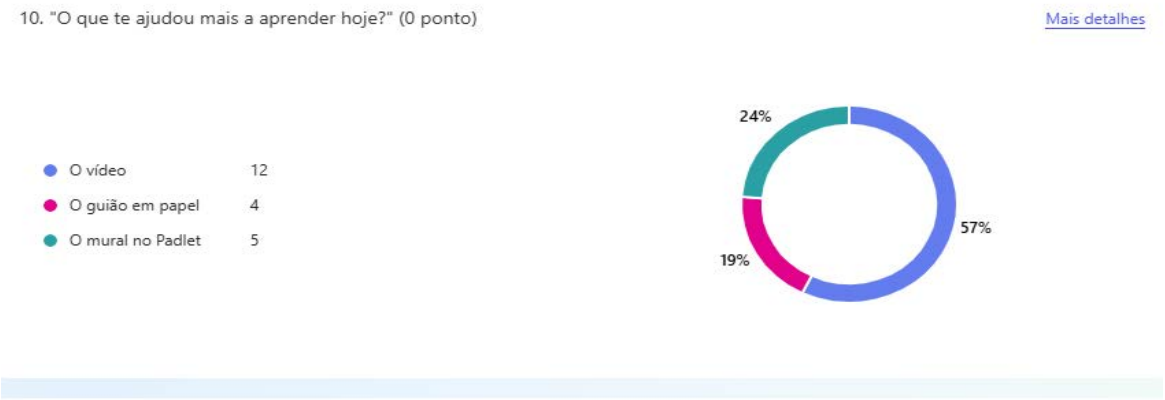


Figura 5 - Recursos considerados mais relevantes pelos alunos para a aprendizagem na E-Atividade "Agentes de Limpeza: Missão Planeta Limpo".

Desenvolvimento da autonomia

No que respeita à autonomia, os dados recolhidos na turma do 3.º ano sugerem uma evolução progressiva da capacidade dos alunos para gerir o seu percurso de aprendizagem.
A análise das atividades, sustentada nas observações realizadas e nos registos digitais, permitiu identificar que os alunos foram capazes de organizar o tempo de realização das tarefas, utilizar recursos digitais de forma mais autónoma e tomar decisões durante a resolução das atividades propostas, o que indica um desenvolvimento gradual da sua autonomia. Estas evidências foram particularmente visíveis nas atividades estruturadas com base em guiões de missão, que orientaram o percurso dos alunos de forma progressiva. Esta organização parece ter contribuído para uma gestão mais autónoma do trabalho, podendo ser interpretada à luz da estrutura sequencial das missões pedagógicas, que, ao introduzir desafios progressivos e objetivos claros, favorecem a autorregulação da aprendizagem, em consonância com o modelo de progressão proposto por Salmon (2013).

A organização das atividades em desafios sequenciais facilitou a compreensão dos objetivos e promoveu a responsabilização dos alunos pelo seu próprio processo de aprendizagem, o que reforça a relação entre a estrutura pedagógica adotada e o desenvolvimento da autonomia.
Para além da orientação proporcionada pelos guiões, a natureza dos desafios propostos, assente em problemas e questões orientadoras, favoreceu a mobilização de competências associadas ao pensamento crítico, nomeadamente a análise de informação, a tomada de decisão e a justificação das respostas. Neste contexto, os alunos demonstraram capacidade para selecionar estratégias, interpretar informação e construir respostas de forma autónoma, com base nos recursos disponibilizados, o que sugere uma progressiva internalização dos processos de autorregulação.
De forma global, estes resultados indicam que a organização das e-atividades sob a forma de missões pedagógicas contribui para o desenvolvimento da autonomia dos alunos, evidenciando a relação entre a estrutura sequencial das atividades e a sua capacidade de autorregulação.

Colaboração entre pares

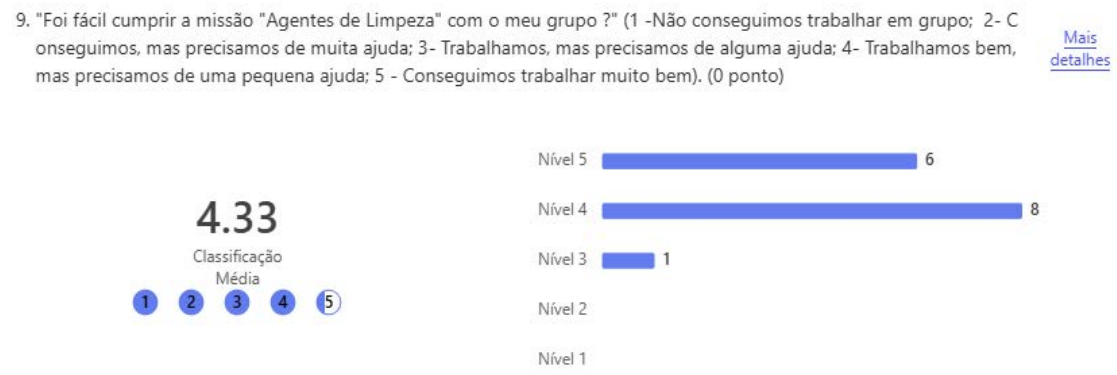


Figura 6 - Perceção dos alunos sobre o trabalho em grupo na E-Atividade "Agentes de Limpeza: Missão Planeta Limpo".

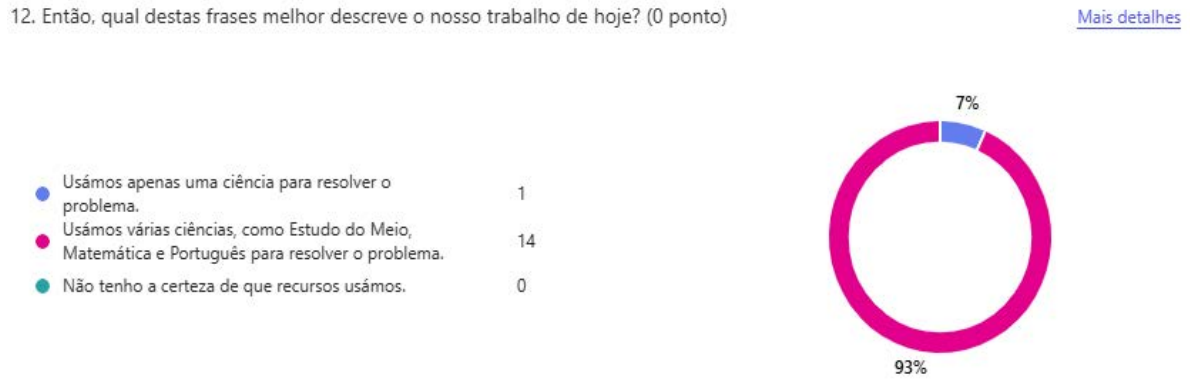


Figura 7 - Recursos utilizados pelos alunos na E-Atividade "Agentes de Limpeza: Missão Planeta Limpo".

A colaboração entre pares revelou-se uma dimensão relevante no processo de aprendizagem. Na turma do 3.º ano, os dados apontam para a participação dos alunos em dinâmicas de trabalho colaborativo, nomeadamente na partilha de ideias, na resolução conjunta de tarefas e no apoio entre colegas.

Esta evidência é suportada pelos resultados dos formulários digitais **(Figura 6).** que indicam uma perceção globalmente positiva relativamente ao trabalho em grupo na E-Atividade "Agentes de Limpeza: Missão Planeta Limpo". A maioria dos alunos avaliou a experiência entre os níveis mais elevados da escala, registando-se uma média de 4,33, o que sugere que os alunos consideraram ter conseguido colaborar de forma eficaz.
A análise das respostas permite ainda identificar que os alunos reconheceram a importância da colaboração no desenvolvimento das tarefas, destacando a realização conjunta do trabalho e a participação ao longo das diferentes fases da atividade. Estes resultados podem ser interpretados como indicativos de práticas colaborativas consistentes, promovidas pelo contexto das atividades propostas.
As atividades estruturadas sob a forma de missões pedagógicas favoreceram a interação entre os alunos, promovendo momentos de discussão, partilha de ideias e construção conjunta do conhecimento. Esta dinâmica pode ser interpretada à luz da organização sequencial das missões, que, ao integrar tarefas progressivas e orientadas, cria condições para a participação e interdependência entre os alunos, em consonância com o modelo de progressão proposto por Salmon (2013).
Estas práticas foram observadas tanto nas atividades em contexto de sala de aula como nas tarefas desenvolvidas em ambiente digital, evidenciando a integração da colaboração em diferentes contextos do ensino híbrido, o que reforça o papel das e-atividades na promoção de ambientes de aprendizagem colaborativos.
De forma global, os dados sugerem que a organização das e-atividades sob a forma de missões pedagógicas contribui para o desenvolvimento de práticas colaborativas, evidenciando a relação entre a estrutura das atividades e o desenvolvimento de práticas colaborativas entre alunos.

Envolvimento nas tarefas

O envolvimento dos alunos nas atividades revelou-se consistente, particularmente nas tarefas que articularam recursos digitais com desafios práticos. Na turma do 3.º ano, observou-se uma participação contínua ao longo das diferentes fases das atividades, evidenciada pelo tempo de concentração, pela realização das tarefas e pelo interesse demonstrado na resolução dos desafios propostos, o que sugere níveis elevados de envolvimento ao longo do processo.
Os dados evidenciam ainda a articulação entre diferentes áreas disciplinares, com destaque para o Estudo do Meio, bem como a integração de conteúdos de Matemática e Português, reforçando o carácter interdisciplinar das atividades propostas. A análise das respostas aos formulários digitais **(Figura 7)** indica a utilização de diferentes recursos, nomeadamente estratégias de investigação, recursos digitais e mobilização de conteúdos de diferentes áreas, o que pode ser interpretado como um indicador da diversidade de estratégias mobilizadas no processo de aprendizagem. Estes elementos sugerem que a organização das e-atividades sob a forma de missões pedagógicas favoreceu o envolvimento dos alunos e a mobilização de estratégias diversificadas, podendo este resultado ser interpretado à luz da estrutura sequencial das missões, que, ao integrar desafios progressivos e contextualizados, promove a continuidade da participação dos alunos ao longo das tarefas.
Importa ainda referir que observações preliminares realizadas noutras turmas, onde as e-atividades foram igualmente implementadas, apontam para tendências semelhantes ao nível do interesse e participação dos alunos, ainda que estes dados assumam carácter exploratório.
De forma global, os resultados sugerem que a organização das e-atividades sob a forma de missões pedagógicas po-

derá estar associada a níveis consistentes de envolvimento dos alunos, apontando para uma possível relação entre a estrutura das atividades e a participação contínua dos alunos ao longo do processo de aprendizagem.

Síntese interpretativa dos resultados

Globalmente, os resultados sugerem que a implementação das e-atividades em contexto de ensino híbrido está associada a níveis consistentes de motivação, autonomia, colaboração e envolvimento dos alunos, de acordo com os dados recolhidos ao longo do estudo.
Os dados apontam ainda para o facto de a organização das atividades sob a forma de missões pedagógicas, assentes em problemas contextualizados, poder favorecer processos de aprendizagem mais relevantes para os alunos. Neste âmbito, os guiões de missão assumem um papel estruturante, não apenas na orientação das tarefas, mas também na promoção de uma participação ativa e reflexiva, incentivando os alunos a analisar, tomar decisões e justificar as suas respostas.
Neste contexto, os alunos demonstram capacidade para mobilizar conhecimentos em diferentes situações, o que sugere não apenas a aquisição de conteúdos, mas também a sua compreensão e aplicação em contextos significativos. Estes resultados apontam ainda para o desenvolvimento de competências associadas ao século XXI, nomeadamente o pensamento crítico, a colaboração, a autonomia e a capacidade de resolução de problemas.
Adicionalmente, a articulação entre diferentes recursos e estratégias pedagógicas, evidenciada nas respostas dos alunos e nas produções realizadas, sugere o contributo do ensino híbrido para a criação de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos, flexíveis e centrados no aluno.
Considerando o conjunto dos resultados, estes podem ser interpretados à luz da organização das e-atividades sob a forma de missões pedagógicas, cuja estrutura sequencial e orientada parece promover o envolvimento e a participação contínua dos alunos ao longo do processo de aprendizagem, em consonância com abordagens centradas no aluno e na progressão da aprendizagem.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados sugerem que a implementação das e-atividades em contexto de ensino híbrido está associada a níveis consistentes de motivação, autonomia, colaboração e envolvimento dos alunos. A análise, centrada numa turma do 3.º ano, aponta para a pertinência das estratégias pedagógicas adotadas e do modelo desenvolvido.
No que respeita à motivação, os dados indicam uma participação mais elevada dos alunos, associada à integração de recursos digitais e elementos de carácter lúdico. Estes resultados encontram-se em consonância com Lencastre (2012), ao destacar o potencial das e-atividades na promoção de aprendizagens significativas. A organização das atividades sob a forma de missões pedagógicas, com desafios progressivos e contextualizados, parece ter assumido particular relevância neste processo.
Relativamente à autonomia, os dados sugerem progressos na capacidade dos alunos para gerir o seu percurso de aprendizagem, nomeadamente na organização das tarefas, na utilização de recursos digitais e na tomada de decisões. Os guiões de missão aparentam ter desempenhado um papel importante neste processo, ao orientar o trabalho dos alunos e favorecer a autorregulação. A natureza dos desafios propostos poderá também estar associada ao desenvolvimento do pensamento crítico, em linha com as competências identificadas por Voogt e Roblin (2012).
A colaboração entre pares evidenciou-se como uma dimensão relevante, verificando-se dinâmicas de trabalho participativas e equilibradas. Estes resultados encontram-se em consonância com a instrução entre pares proposta por Mazur (1997), bem como com as competências colaborativas identificadas por Voogt e Roblin (2012), sugerindo que a estrutura das atividades poderá ter favorecido a interação entre os alunos.
Quanto ao envolvimento, os dados apontam para níveis consistentes de participação, particularmente nas atividades que articularam recursos digitais com desafios práticos. A eficácia das missões pedagógicas na promoção da autonomia, da colaboração e do envolvimento corrobora as perspetivas de inovação pedagógica propostas por Sharples et al. (2015), que enfatizam a importância de ambientes de aprendizagem flexíveis e centrados em desafios. A diversidade de estratégias utilizadas poderá ter contribuído para a criação de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos, reforçando o potencial destas abordagens na promoção de aprendizagens ativas, contextualizadas e centradas no aluno no 1.º CEB.
Observa-se ainda o carácter contextualizado das aprendizagens, uma vez que as missões pedagógicas, baseadas em problemas próximos da realidade dos alunos, parecem favorecer a mobilização de conhecimentos em diferentes contextos. Esta perspetiva articula-se com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins et al., 2017), que valoriza a aplicação do conhecimento em situações significativas.
Adicionalmente, os resultados podem ser enquadrados na perspetiva da *Smart Education* (Torres et al., 2025), evidenciando a articulação entre tecnologia, pedagogia e práticas de ensino.
Importa, contudo, reconhecer algumas limitações do estudo, uma vez que a análise incide predominantemente sobre uma turma do 3.º ano, sendo a aplicação nos restantes anos ainda de carácter exploratório. Esta limitação não invalida os resultados, mas recomenda prudência na generalização das conclusões.
Globalmente, os dados sugerem a pertinência da integração das e-atividades no ensino híbrido, apontando para o potencial destas abordagens na promoção de aprendizagens mais ativas, contextualizadas e centradas no aluno no 1.º CEB.

CONCLUSÃO

O presente estudo procurou compreender de que forma a utilização de e-atividades, em contexto de ensino híbrido, contribui para a promoção de aprendizagens ativas no 1.º

CEB, incidindo numa turma do 3.º ano de escolaridade.
Os resultados sugerem que a integração de e-atividades, estruturadas sob a forma de missões pedagógicas e articulando metodologias ativas com tecnologias digitais, favorece a motivação, a autonomia, a colaboração e o envolvimento dos alunos. Destaca-se, ainda, o papel dos guiões de missão na orientação das tarefas e na promoção do pensamento crítico.
A organização das atividades em desafios contextualizados revelou-se pertinente para a construção de aprendizagens significativas, permitindo aos alunos mobilizar conhecimentos em situações próximas da sua realidade. Neste sentido, a articulação entre ensino híbrido, metodologias ativas e diferenciação pedagógica configura-se como uma abordagem promissora para a criação de ambientes de aprendizagem centrados no aluno.
Importa, contudo, reconhecer algumas limitações do estudo, uma vez que a análise incide predominantemente sobre uma turma do 3.º ano, sendo a aplicação nos restantes anos ainda de carácter exploratório.
Como perspetiva futura, sugere-se a continuidade da implementação das e-atividades em diferentes anos de escolaridade e a análise do seu desenvolvimento a médio e longo prazo.
Globalmente, o estudo reforça a relevância das e-atividades na promoção de aprendizagens mais significativas, contextualizadas e centradas no aluno no 1.º CEB.

REFERÊNCIAS

Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. Edições 70.

Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education.

Graham, C. R. (2006). Blended learning systems: Definition, current trends, and future directions. In C. J. Bonk & C. R. Graham (Eds.), *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs* (pp. 3–21). Pfeiffer.

Horn, M. B., & Staker, H. (2014). *Blended: Using disruptive innovation to improve schools*. Jossey-Bass.

Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The action research planner*. Deakin University Press.

Lencastre, J. A. (2012). Metodologia para o desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem: development research. In A. Monteiro, J. A. Moreira, & M. J. Correia (Eds.), *Educação online: Pedagogia e aprendizagem em plataformas digitais* (pp. 45–54). DeFacto Editores.

Martins, G. O., Gomes, C. A., Brocardo, J., Pedroso de Lima, J., Varela, L., Almeida, L., & Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Direção-Geral da Educação. https://www.dge.mec.pt/perfil-dos-alunos

Mazur, E. (1997). *Peer instruction: A user's manual*. Prentice Hall.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, *108*(6), 1017–1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

OECD. (2021). *The state of school education: One year into the COVID pandemic*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/201dde84-en

Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu* (Y. Punie, Ed.). Publications Office of the European Union, Luxembourg. https://doi.org/10.2760/159770

Salmon, G. (2013). *E-tivities: The key to active online learning* (2nd ed.). Routledge.

Sharples, M., Adams, A., Alozie, N., Ferguson, R., FitzGerald, E., Gaved, M., Haythornthwaite, C., Means, B., Spikol, D., & Yates, N. (2015). *Innovating pedagogy 2015: Open University innovation report 4*. The Open University.

Torres, A., Viseu, F., & Lencastre, J. A. (2025). An intelligent ecosystem for teaching mathematics: The SMART Education Ecosystem framework. In J. V. Carvalho, A. Abreu, M. Silva, E. Ferreira da Costa, & J. A. Ferreira Costa (Eds.), *Perspectives and Trends in Education and Technology, Volume 2* (pp. 110–

121). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-032-09080-5_12

UNESCO. (2021). *AI and education: Guidance for policy makers*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709

Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, *44*(3), 299–321. https://doi.org/10.1080/00220272.2012.668938

VAMOS EXPLORAR A LEZÍRIA RIBATEJANA: ECOSSISTEMA SMART E DUA NO 1.º CICLO

Pedro Hugo Ferreira Nogueira
CIPAF ESEPF

Resumo

A confluência entre o imperativo da educação inclusiva e a transição digital coloca à pedagogia contemporânea o desafio de superar a mera adoção instrumental de tecnologias e de promover processos de inovação educacional intencionalmente orientados para a melhoria das aprendizagens, para a equidade e para a participação de todos os alunos (Jesus & Azevedo, 2020). Em Portugal, este desafio é estruturado pelo Decreto-Lei n.º 54/2018, que reorienta a educação para a remoção de barreiras à aprendizagem e pelos normativos curriculares que introduzem o Pensamento Computacional (PC) desde o 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB). Neste contexto, é nossa intenção apresentar e analisar em que medida o projeto educativo "Vamos Explorar a Lezíria Ribatejana" (Nogueira, 2025), destinado ao 1.º CEB, articula o modelo de Ecossistema de Educação SMART (Torres et al., 2025) com os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), constituindo uma resposta pedagógica genuinamente inclusiva, territorializada e transferível. Adotou-se uma abordagem qualitativa de estudo de caso único (Yin, 2018) com análise documental temática. O corpus foi codificado segundo quatro dimensões: SMART, Inclusiva (DUA / DL n.º 54/2018), Cognitiva (Pensamento Computacional) e Territorialidade. A ancoragem da tecnologia no território evita abordagens centradas na mera introdução de recursos digitais, conferindo autenticidade e significado pedagógico ao ecossistema SMART. O design instrucional estruturado apoia professores veteranos na migração digital, enquanto a avaliação funcional baseada em estímulos sensoriais garante equidade em Unidades de Apoio Especializado (UAE). Conclui-se que a intencionalidade pedagógica prévia e a reconfiguração flexível dos espaços são condições necessárias, e não meramente suficientes, para uma integração tecnológica bem-sucedida e eticamente fundamentada.

Palavras-Chave: Educação SMART; Desenho Universal para a Aprendizagem; Pensamento Computacional; Educação Inclusiva; Migração Digital Docente.

Abstract

The convergence of the imperative for inclusive education and the digital transition poses a challenge for contemporary pedagogy: to move beyond the mere instrumental adoption of technologies and foster educational innovation processes intentionally oriented towards learning improvement, equity, and student participation (Jesus & Azevedo, 2020). In Portugal, this challenge is framed by Decree-Law No. 54/2018, which reorients education towards the removal of barriers to learning, and by curricular guidelines that introduce Computational Thinking (CT) from the first cycle of Basic Education.

Within this context, this study aims to present and analyse the extent to which the educational project "Let's Explore the Lezíria Ribatejana" (Nogueira, 2025), designed for the first cycle of Basic Education, articulates the SMART Education Ecosystem model (Torres et al., 2025) with the principles of Universal Design for Learning (UDL), thereby constituting a genuinely inclusive, place-based, and transferable pedagogical response.

A qualitative single-case study approach (Yin, 2018) was adopted, supported by thematic document analysis. The corpus was coded according to four dimensions: SMART, Inclusive (UDL/Decree-Law No. 54/2018), Cognitive (Computational

Thinking), and Territoriality. Anchoring technology within the local territory promotes contextualised and meaningful educational innovation, thereby enhancing the authenticity of the SMART ecosystem. The structured instructional design supports experienced teachers in their digital transition, while functional assessment based on sensory stimuli ensures equity for students attending Specialized Support Units.
The findings suggest that prior pedagogical intentionality and the flexible reconfiguration of learning spaces are necessary not merely sufficient—conditions for successful and ethically grounded technological integration.

Keywords: SMART Education; Universal Design for Learning; Computational Thinking; Inclusive Education; Teacher Digital Transition.

INTRODUÇÃO

O cenário educativo contemporâneo é marcado por uma dupla pressão: a urgência da transformação digital e o imperativo ético da inclusão plena. Em Portugal, estas exigências convergem num quadro normativo exigente - o Decreto-Lei n.º 54/2018, que reorienta a educação inclusiva para a remoção de barreiras à aprendizagem e à participação, e as orientações da Direção-Geral da Educação (2024) que introduzem o Pensamento Computacional (PC) desde o 1.º Ciclo. A tensão entre estas agendas levanta uma questão fundamental: como garantir que a adoção de tecnologia nas escolas serve a emancipação dos alunos e não apenas um discurso de modernização superficial?

Esta questão não é meramente retórica. A investigação em sociologia da educação e da literacia digital tem documentado sistematicamente o modo como a introdução de tecnologia nas salas de aula, quando desligada de uma intencionalidade pedagógica clara, tende a agravar as desigualdades existentes ao invés de as mitigar (Selwyn, 2011; Pereira et al., 2019). O acesso diferenciado a capital digital e cultural entre famílias transforma a tecnologia num vetor de estratificação social frequentemente legitimado por discursos de inovação e modernização. Importa, por isso, distinguir a simples introdução de recursos tecnológicos dos processos efetivos de inovação educacional. Como defendem Jesus e Azevedo (2020), a inovação educacional constitui um conceito multidimensional e multinível ao serviço da melhoria contínua da escola, centrado no desenvolvimento humano de todos os alunos e orientado por princípios de equidade e justiça social. Importa ainda clarificar que a inovação pedagógica não se reduz à adoção de novidades ou tecnologias emergentes. Pelo contrário, pressupõe uma transformação intencional, contextualizada e orientada para a melhoria efetiva dos processos de ensino e aprendizagem, sustentada por critérios que permitam avaliar o seu valor educativo e o seu impacto nas aprendizagens (Marques & Gonçalves, 2021). É precisamente esta dimensão intencional e transformadora da inovação que o presente artigo procura operacionalizar.

Em resposta a este diagnóstico, consolida-se o conceito de Ecossistema de Educação SMART, que propõe uma articulação sinérgica entre Espaço, Tecnologia, Pedagogia e Ensino (Torres et al., 2025). Para que este ecossistema seja universalmente acessível, o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) é convocado como referencial operatório indispensável (CAST, 2018). A articulação entre os dois modelos não é meramente aditiva: sem a infraestrutura SMART, o DUA corre o risco de permanecer um ideal normativo; sem o DUA, o ecossistema SMART pode reduzir-se a uma integração tecnológica desprovida de intencionalidade pedagógica transformadora.

A operacionalização destas inovações é adicionalmente condicionada pela realidade profissional da classe docente portuguesa, caracterizada por um envelhecimento demográfico acentuado. Segundo dados recentes do Balanço Anual da Educação 2025 (Figueiredo, 2025), no ano letivo de 2022/2023, cerca de 60% dos professores do 2.º e 3.º ciclo e do ensino secundário, bem como 44,5% no 1.º ciclo, tinham 50 ou mais anos de idade. Os professores veteranos enfrentam uma "migração digital" forçada, num contexto em que a ausência de suporte instrucional pode intensificar o burnout e cristalizar resistências (Morgado et al., 2021). Esta dimensão humana do problema é frequentemente negligenciada nos discursos de inovação educativa.

Neste enquadramento, o presente artigo formula a seguinte questão de investigação: em que medida o projeto "Vamos Explorar a Lezíria Ribatejana" (Nogueira, 2025) integra os princípios do modelo SMART e do DUA de forma a superar a retórica da inovação, assegurar a equidade no acesso ao currículo e apoiar a prática docente? O objetivo geral consiste em analisar a arquitetura conceptual e o design pedagógico do projeto à luz destes referenciais e das políticas de inclusão vigentes, avaliando a sua capacidade para constituir um modelo transferível para outros contextos territoriais e escolares.

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Construtivismo e Construcionismo: Fundamentos Epistemológicos

A compreensão do projeto em análise exige recuar às suas raízes epistemológicas. Vygotsky (1978) demonstrou que a aprendizagem ocorre prioritariamente na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), ou seja, no espaço entre aquilo que o aluno consegue fazer de forma autónoma e aquilo que consegue realizar com orientação de um adulto ou par mais competente. Esta conceptualização coloca o ambiente social e material, incluindo os artefactos tecnológicos, no centro do processo de aprendizagem, e não na sua periferia.

Bruner (1996) aprofundou esta visão ao propor que o ensino deve centrar-se na construção ativa de significados pelo aprendente, em detrimento da transmissão passiva de conteúdos. Papert (1980), radicalizando o construtivismo piagetiano numa visão construcionista, argumentou que a aprendizagem é particularmente eficaz quando o aluno constrói artefactos partilháveis, sejam eles sandcastles ou programas de computador, porque o ato de fazer para o mundo exterior exige a explicitação e organização do conhecimento interno. A robótica educativa e a programação em Scratch ou Python, tal como propostas no projeto analisado, inscrevem-se diretamente nesta tradição construcionista: o aluno aprende computação construindo uma máquina agrícola virtual que resolve um problema real do seu território.

Dewey (1938) oferece uma terceira ancoragem epistemológica, ao postular que a experiência autêntica e não a instrução abstrata é o veículo privilegiado da aprendizagem. A sua noção de continuidade experiencial, segundo a qual cada experiência deve preparar e enriquecer as seguintes, articula-se diretamente com a progressão modular do projeto em análise: do território (Módulo I) à sustentabilidade (Módulo II) e desta à robótica (Módulo III), terminando em Competências Digitais e Autorregulação (Módulo IV) numa espiral de crescente complexidade.

O Ecossistema de Educação SMART: Potencialidades e Riscos

O modelo de Ecossistema de Educação SMART assume-se como uma resposta sistémica à necessidade de alinhar as práticas pedagógicas com as potencialidades do meio digital, estruturando-se em torno de quatro pilares interdependentes: o Espaço, entendido como ambiente flexível que extrapola a sala de aula física; a Tecnologia, enquanto infraestrutura habilitadora (Inteligência Artificial, tablets, robótica); a Pedagogia, centrada em metodologias ativas e construtivistas; e o Ensino, que exige do professor o papel de facilitador e curador de experiências cognitivas (Torres et al., 2025). A interdependência entre estes pilares é condição de validade do modelo: a presença isolada da tecnologia sem a correspondente reconfiguração pedagógica e espacial perpetua o problema que pretende resolver.

O risco de focar apenas no pilar tecnológico encontra amplo suporte na literatura internacional. O relatório da OCDE (2015) sobre os efeitos dos computadores na aprendizagem escolar concluiu, de forma provocatória, que os países que investiram massivamente em tecnologia educativa não registaram melhorias significativas nos resultados de literacia, mesmo controlando variáveis socioeconómicas. Esta conclusão não invalida o potencial da tecnologia, mas sublinha a centralidade da intencionalidade pedagógica. A Comissão Europeia (2020), no seu Plano de Ação para a Educação Digital 2021-2027, reconhece explicitamente este problema, distinguindo entre uma "adoção digital superficial" e uma "transformação digital profunda" das práticas pedagógicas.

Paralelamente, a ausência de um design instrucional estruturado pode intensificar o burnout dos professores veteranos, amplificando a resistência à mudança (Morgado et al., 2021). Prensky (2001) cunhou a distinção entre "nativos digitais" e "imigrantes digitais", que, embora contestada na sua literalidade por investigações posteriores (White & Le Cornu, 2011), captura uma tensão geracional real nas escolas portuguesas: professores cuja socialização profissional ocorreu num paradigma analógico são agora chamados a conduzir alunos num ecossistema digital que lhes é, muitas vezes, epistemologicamente estranho.

O Desenho Universal para a Aprendizagem e o Decreto-Lei n.º 54/2018

O Decreto-Lei n.º 54/2018 estabeleceu em Portugal um paradigma ecológico de inclusão centrado no perfil de funcionalidade do aluno e na intervenção multinível, abandonando o modelo categorial centrado no diagnóstico clínico. Esta mudança de paradigma implica passar do défice à barreira, pressupõe a responsabilidade pela adaptação, recaindo sobre o sistema e não sobre o(s) aluno(s). O DUA, como quadro operatório desenvolvido pelo CAST (2018) com base em neurociência cognitiva, antecipa a diversidade na sala de aula através de três princípios: proporcionar múltiplos meios de Envolvimento (o "porquê" da aprendizagem), de Representação (o "o quê") e de Ação e Expressão (o "como").

A articulação entre o DUA e o ecossistema SMART não é meramente instrumental. Rose e Meyer (2002), fundadores do DUA, argumentam que a tecnologia digital, pela sua natureza plástica e reconfigurável, é o suporte mais adequado para a implementação dos princípios DUA, precisamente porque permite personalizar a apresentação da informação, os meios de resposta e os modos de envolvimento sem criar percursos segregados. A infraestrutura SMART fornece a

maleabilidade necessária para operacionalizar o DUA de forma personalizada; reciprocamente, o DUA fornece ao ecossistema SMART o referencial ético que evita que a diferenciação se transforme em estratificação.
Para alunos com Necessidades de Saúde Especiais em Unidades de Apoio Especializado (UAE) ou Centros de Apoio à Aprendizagem (CAA), a literatura evidencia que a participação em atividades curriculares comuns, ainda que com adaptações funcionais significativas, produz ganhos socioafetivos mensuráveis em termos de sentido de pertença e autoestima (Ainscow, 2020). Este dado reforça a pertinência de instrumentos de avaliação funcional que não excluam estes alunos de avaliações curriculares substantivas.

Pensamento Computacional, Construcionismo e Educação Baseada no Lugar

Wing (2006) definiu o PC como um conjunto de processos cognitivos (abstração, decomposição, reconhecimento de padrões, algoritmia e depuração) que transcende a programação e constitui uma literacia fundamental do século XXI. Esta definição foi operacionalizada no currículo português do 1.º Ciclo pela Direção-Geral da Educação (2024), que reconhece o PC como competência transversal articulável com todas as áreas disciplinares.
A investigação tem, contudo, evidenciado que a aprendizagem do PC em contextos abstratos e descontextualizados produz resultados frágeis em termos de transferência e motivação (Kafai & Burke, 2014). A tradição Logo de Papert (1980) já antecipava esta limitação ao propor que as crianças aprendem melhor computação quando resolvem problemas que lhes interessam genuinamente. A Educação Baseada no Lugar (Place-Based Education, PBE) oferece uma resposta contemporânea a este desafio: ao ancorar o PC na resolução de problemas concretos do território e da comunidade (Sobel, 2004; Nogueira, 2025), o processo educativo adquire relevância autêntica. A aprendizagem deixa de ser uma preparação para a vida e torna-se, ela própria, vida, no sentido deweyano do termo.
No contexto rural e semirrural da Lezíria Ribatejana, a PBE tem uma dimensão adicional: combater o estigma de exclusão ou atraso tecnológico frequentemente associado a territórios periféricos (Gruenewald, 2003). Quando a robótica serve a compreensão da ecologia agropecuária local, a mensagem implícita é poderosa: a tecnologia de ponta não é privilégio dos centros urbanos, mas uma ferramenta ao serviço de qualquer comunidade que saiba colocá-la ao serviço dos seus problemas reais.

METODOLOGIA

Paradigma e Design de Investigação

Adotou-se uma abordagem qualitativa de natureza descritiva e interpretativa, materializada no estudo de caso único (Yin, 2018). Esta escolha metodológica fundamenta-se em três argumentos. Em primeiro lugar, o fenómeno em análise, a integração de múltiplos referenciais pedagógicos num projeto educativo situado, não é separável do seu contexto territorial e institucional específico, inviabilizando o controlo experimental.
Em segundo lugar, o objetivo do estudo é compreensivo e interpretativo, não preditivo ou generalizável em sentido estatístico: trata-se de produzir uma generalização analítica (Yin, 2018), ou seja, de confrontar os dados empíricos com proposições teóricas existentes e avaliar o seu poder explicativo. Em terceiro lugar, a profundidade da análise, necessária para avaliar a coerência interna do design instrucional, é incompatível com a extensão amostral típica dos métodos quantitativos.
A validade interna do estudo é reforçada pela triangulação de categorias analíticas SMART, DUA, PC e Territorial, que permite confrontar os dados a partir de múltiplas perspetivas teóricas, reduzindo o risco de leituras parciais.
Embora a validade externa seja naturalmente limitada por se tratar de um estudo de caso único, procurou-se assegurar a transferibilidade do modelo (Lincoln & Guba, 1985). Para tal, os resultados da análise documental foram sistematicamente discutidos e ancorados à luz da literatura internacional. Este processo permite identificar em que medida as soluções pedagógicas encontradas neste contexto específico respondem a desafios comuns a outros territórios e sistemas escolares, possibilitando a construção de propostas transferíveis — não enquanto replicação direta, mas enquanto generalização analítica (Yin, 2018): a confrontação dos dados com as proposições teóricas existentes produz conhecimento aplicável noutros contextos que partilhem características estruturantes semelhantes, como a necessidade de integrar inclusão, literacia digital e intencionalidade pedagógica no 1.º Ciclo.

Corpus e Procedimentos Analíticos

O corpus documental incide sobre o design pedagógico concebido pelo próprio autor, materializado no projeto educativo "Vamos Explorar a Lezíria Ribatejana" (Nogueira, 2025), delineado para o ano letivo de 2025/2026 no 1.º Ciclo do Ensino Básico, no âmbito de uma Pós-Graduação em Pedagogia e Tecnologias na Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti. A técnica primária foi a análise documental articulada com a análise de conteúdo temática (Bardin, 2011), seguindo um processo de codificação dedutiva a partir dos referenciais teóricos segundo quatro

categorias: Dimensão SMART; Dimensão Inclusiva (DUA e DL 54/2018); Dimensão Cognitiva (Pensamento Computacional); e Dimensão Territorial.
Para cada categoria, foram definidos indicadores de presença e de qualidade, distinguindo entre a presença superficial do elemento (referência nominal) e a sua integração estrutural no design pedagógico (operacionalização consistente com os princípios teóricos). Esta distinção é operacionalmente crítica para identificar se o projeto supera ou reproduz a retórica da inovação.

Tabela 1
Mapeamento do Projeto através das Dimensões SMART (Baseado em Nogueira, 2025)

Eixos SMART	Módulo I: Imersão no Território	Módulo II: Sustentabilidade	Módulo III: Robótica Educativa	Módulo IV: Competências Digitais e Autorregulação
Espaço	Sala de aula estendida à geografia da Lezíria e margens do Rio Tejo.	Horta escolar como laboratório vivo (outdoor learning).	Ambiente makerspace para montagem e codificação.	Expande a sala de aula para ambientes de simulação digital e laboratórios virtuais de aprendizagem
Tecnologia	Tablets, ferramentas GPS e plataformas colaborativas (Padlet).	Registo multimédia digital e plataformas de design gráfico (Canva).	Robótica educativa, Scratch, Python e ecossistemas Linux.	Promove o contacto direto com arquiteturas abertas e sistemas operativos livres
Pedagogia	Educação Baseada no Lugar (PBE). Fomento da identidade local.	Gamificação ("Jogo da Separação") e pedagogia ecológica.	Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL). Fomento do PC.	Fomenta a autonomia, a resiliência no suporte técnico e a desmistificação do erro computacional
Ensino	Professor como curador do conhecimento etnográfico local.	Professor instiga a observação biológica e atitude cívica.	Professor estimula a gestão do erro conceptual (depuração).	Mentoria técnica orientada para a filosofia *open source*, desmistificação do erro computacional e mediação de dinâmicas de interajuda e autonomia digital.

Fonte: Elaboração própria com base em Nogueira (2025) e Torres et al. (2025).

RESULTADOS

A análise revela uma arquitetura instrucional estruturada em três eixos modulares progressivos, atravessados por lógicas transversais de avaliação formativa. A progressão modular respeita o princípio deweyano de continuidade experiencial: cada módulo aprofunda e complexifica os anteriores, numa espiral cognitiva que culmina na síntese robótica do Módulo III. A Tabela 1 mapeia o projeto à luz das dimensões do Ecossistema SMART, evidenciando a presença sistemática dos quatro pilares em cada módulo – o que constitui, em si, um indicador de integração estrutural e não meramente nominal.

Módulo I - Territorialização e Identidade Local

O Módulo I ("Conhecer a Lezíria") transcende os limites físicos da escola, configurando uma extensão do espaço de aprendizagem para a paisagem natural e agrícola da Lezíria. Esta extensão não é meramente geográfica: é epistemológica. O território torna-se um texto a ler, um problema a resolver, uma identidade a construir. A tecnologia - tablets, GPS, Padlet - não substitui a experiência direta do território, mas documenta-a e prolonga-a, criando um arquivo digital coletivo que se torna recurso pedagógico para as fases seguintes. Esta sequência operacionaliza o princípio construtivista de Bruner (1996) de scaffolding progressivo: o professor atua como andaime cognitivo que estrutura a experiência sem a determinar.
A dimensão identitária do módulo merece atenção particular. Gruenewald (2003) argumenta que a Educação Baseada no Lugar tem uma função crítica que vai além da aprendizagem contextualizada: ao valorizar o território como objeto legítimo de conhecimento académico, desafia a hierarquia implícita que coloca o saber urbano e abstrato acima do saber local e concreto. No contexto da Lezíria

Ribatejana, este gesto pedagógico tem uma ressonância específica: diz aos alunos que o seu mundo é digno de estudo rigoroso.

Módulo II - Sustentabilidade, Gamificação e Avaliação Multimodal

O Módulo II ("A Magia da Compostagem") centra-se na sustentabilidade através da edificação empírica de um mini-compostor. A gamificação - materializada no "Jogo da Separação" - mobiliza os mecanismos motivacionais identificados por Deci e Ryan (1985) na Teoria da Autodeterminação: os alunos experienciam autonomia (tomam decisões sobre a separação de resíduos), competência (progridem num sistema de níveis) e pertença (colaboram com os pares). A avaliação processual assente em portefólios digitais multimodais - fotografias, vídeos, textos, apresentações - garante que alunos com limitações expressivas dispõem de vias alternativas robustas para demonstração de conhecimento, em linha com o princípio DUA de múltiplos meios de Ação e Expressão (CAST, 2018).
A horta escolar como laboratório vivo inscreve-se na tradição da pedagogia ecológica (Capra, 1996), que propõe que as escolas devem cultivar nos alunos uma sensibilidade sistémica - a compreensão de que os fenómenos naturais, sociais e tecnológicos estão interligados em redes de interdependência. Ao transformar resíduos orgânicos em composto fértil, os alunos experienciam de forma concreta o ciclo de matéria, preparando-os conceptualmente para compreender os sistemas de retroação que constituirão o núcleo do Módulo III.

Módulo III - Robótica, Pensamento Computacional e Depuração como Pedagogia

O Módulo III ("Agro-Salvaterrense") materializa a articulação entre PC e território: os alunos são desafiados a conceber uma máquina agrícola robótica, percorrendo o ciclo completo do pensamento computacional - abstração do problema agrícola, decomposição em sub-tarefas, reconhecimento de padrões nas culturas locais, algoritmia em programação orientada por blocos (Scratch) ou Python, e depuração iterativa do código. Este percurso é congruente com a taxonomia de Bloom revisitada para a era digital (Churches, 2008), que coloca a criação e a avaliação crítica nos níveis cognitivos mais elevados.
O elemento pedagogicamente mais inovador deste módulo é a ressignificação do erro. Na programação, o bug - o erro no código - não é uma falha a punir, mas uma informação a explorar: indica ao programador que a sua representação mental do problema difere da sua execução computacional. Ao propor a depuração como prática pedagógica central, o projeto cultiva a autorregulação cognitiva e emocional (Zimmerman, 2002) e prepara os alunos para a incerteza e a complexidade que caracterizam os problemas reais - sejam eles agrícolas, ambientais ou sociais.

Módulo IV — Competências Digitais, Autorregulação e Literacia Crítica

O Módulo IV ("Descobrir Linux — Uma Aventura Digital") constitui a camada de aprofundamento da literacia digital crítica do projeto, operacionalizando uma dimensão que os módulos anteriores prepararam progressivamente: a relação autónoma, reflexiva e emancipada do aluno com a tecnologia. Se nos Módulos I a III a tecnologia foi convocada como mediadora da aprendizagem territorial, sustentável e robótica, neste módulo ela própria se torna objeto de estudo — o que representa uma aprofundação epistemológica significativa na espiral cognitiva do projeto.
A utilização de um sistema operativo livre (Linux) como ambiente de aprendizagem não é uma opção técnica neutra: é uma escolha pedagógica deliberada. A filosofia do software livre — assente na colaboração, na partilha e na construção coletiva de conhecimento — alinha-se estruturalmente com os valores educativos do projeto: a comunidade como recurso, o erro como ponto de partida, a autonomia como objetivo. Ao confrontar os alunos com uma interface não familiar, o módulo cria deliberadamente um contexto de desequilíbrio cognitivo produtivo (Piaget, 1975), no qual a resolução de problemas é mobilizada não por instrução direta, mas por exploração autónoma e interajuda entre pares.
Do ponto de vista do modelo SMART, este módulo expande o pilar do Espaço para laboratórios virtuais e ambientes de simulação digital, ao mesmo tempo que o pilar do Ensino se reconfigura: o professor deixa de ser transmissor ou curador para assumir um papel de mentoria técnica, orientando a filosofia open-source e mediando dinâmicas de interajuda e autonomia digital (Torres et al., 2025). Esta reconfiguração é particularmente relevante no contexto da migração digital docente: o modelo de mentoria, em vez do modelo de instrução, reduz a pressão sobre professores veteranos que podem não dominar a ferramenta, convidando-os a aprender junto dos alunos e a valorizar o saber processual emergente.
A autorregulação constitui a competência transversal dominante neste módulo. Zimmerman (2002) define a autorregulação como a capacidade de o aprendente monitorizar o próprio processo cognitivo, ajustar estratégias face ao insucesso e manter a motivação perante a dificuldade. A exploração autónoma de um ambiente Linux — onde o erro de comando gera uma resposta imediata do sistema, mas não uma penalização — cria as condições ideais para o desenvolvimento desta competência: a relação entre ação, feedback e ajuste é instantânea, objetiva e desprovida de julgamento social. Este ambiente articula-se diretamente com a psicologia do erro de Dweck (2006) — já mobili-

zada no Módulo III — consolidando-a como filosofia pedagógica transversal ao projeto: o erro não é uma falha a evitar, mas o ponto de partida para a autonomia.

Na ótica do DUA, o Módulo IV complementa a matriz inclusiva do projeto ao oferecer um modo de envolvimento distinto: enquanto os módulos anteriores mobilizaram o envolvimento pela pertinência territorial, pela gamificação ecológica e pelo desafio robótico, este módulo convoca a curiosidade epistemológica e a vontade de compreender como a tecnologia funciona por dentro. Esta diversidade de modos de envolvimento é em si mesma uma aplicação estrutural do princípio DUA: diferentes alunos encontram em diferentes módulos o seu ponto de maior conexão motivacional (CAST, 2018). A inclusão não exige que todos se envolvam da mesma forma — exige que todos tenham um modo de se envolver genuinamente.

Mapeamento dos Princípios DUA nos Módulos

A Tabela 2 evidencia a presença dos três princípios DUA nos três módulos, confirmando que a matriz inclusiva não é um apêndice do projeto, mas uma condição do seu design. A Tabela 3, por sua vez, apresenta o modelo de avaliação funcional para alunos em UAE/CAA, que constitui o elemento mais inovador e menos comum na literatura de projetos SMART portugueses.

Tabela 2

Presença dos Princípios DUA nos Módulos do Projeto (Baseado em Nogueira, 2025)

Princípio DUA (CAST, 2018)	Módulo I	Módulo II	Módulo III	Módulo IV
Envolvimento (Porquê)	Identidade local; curiosidade etnográfica.	Gamificação; responsabilidade ecológica.	Desafio autêntico; autonomia criativa.	Aprendizagem baseada na entreajuda (filosofia *open source*); autonomia digital e tolerância à frustração face ao erro técnico.
Representação (O Quê)	Imagens, mapas, vídeos, narrativas orais.	Registo fotográfico, infográficos, portefólios.	Diagramas, pseudocódigo, modelos físicos.	Interface personalizável (fontes, contrastes, leitores de ecrã) e tutoriais visuais passo a passo para exploração do sistema.
Ação e Expressão (Como)	Relatórios digitais, apresentações colaborativas.	Construção do compostor; vídeos do processo.	Código funcional; demonstração do robô.	Flexibilidade operatória através da escolha entre interface gráfica ou linha de comandos (terminal) para resolver desafios práticos.

Fonte: Elaboração própria com base em Nogueira (2025)

Tabela 3

Avaliação Funcional em Contexto CAA/UAE (Adaptado de Nogueira, 2025)

Critério Funcional	Foco Observacional no Ecossistema de Aprendizagem	Escala de Progressão
Atenção Visual / Auditiva	Tempo de fixação ocular nos componentes robóticos ou sons do ambiente natural.	1. Autónoma; 2. Com ajuda física; 3. Inconstante; 4. Sem resposta.
Reação Sensorial / Tátil	Interação direta com a textura da terra ou vibrações tecnológicas.	(Idem escala supra)
Comunicação	Expressão facial e vocalizações de agrado ou frustração.	(Idem escala supra)

A escala de avaliação funcional proposta na Tabela 3 merece uma análise mais detalhada. Ao basear-se em estímulos sensoriais básicos - atenção visual/auditiva, reação tátil, comunicação não verbal -, o instrumento reconhece que a participação no ecossistema de aprendizagem tem valor intrínseco independentemente do nível de sofisticação cognitiva alcançado. Este princípio alinha-se com a abordagem da Qualidade de Vida (Schalock & Verdugo, 2012), que propõe avaliar o impacto das intervenções educativas em termos de bem-estar subjetivo, participação e autodeterminação, e não apenas de resultados académicos formais.

DISCUSSÃO

A Territorialização como Antídoto à "Retórica da Inovação"

A análise comparativa entre o projeto e o referencial teórico confirma a hipótese central da investigação: a ancoragem territorial constitui a estratégia mais eficaz de superação da retórica da inovação. Jesus e Azevedo (2020) argumentam que a adoção digital acrítica formata as escolas para demandas mercadológicas, comprometendo a emancipação dos alunos. O projeto analisado inverte esta lógica: ao subordinar a robótica e a programação à compreensão da ecologia agropecuária da Lezíria Ribatejana, a tecnologia é colocada ao serviço do território e não o contrário.

Selwyn (2011) adverte que as promessas da tecnologia educativa são frequentemente formuladas no futuro - o que a tecnologia "poderá fazer" - sem confronto com as evidências do presente. O projeto em análise inverte esta temporalidade: a tecnologia é convocada para responder a problemas que os alunos já conhecem e habitam. Esta inversão tem uma consequência epistemológica importante: o conhecimento computacional deixa de ser abstrato e futuro para se tornar concreto e presente, o que, segundo a teoria da aprendizagem situada de Lave e Wenger (1991), é condição de uma aprendizagem genuinamente transferível.

Sinergia Estrutural entre o Ecossistema SMART e o DUA

A análise confirma que o quadrinómio SMART (Torres et al., 2025) funciona como catalisador estrutural para o DUA, numa relação de mútua habilitação. A expansão do Espaço proporciona múltiplos meios de Envolvimento; a diversidade tecnológica dilui barreiras sensoriais e cognitivas, viabilizando múltiplas formas de Representação; a Pedagogia híbrida - que combina PBE, Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL) e gamificação - garante vias diferenciadas de Ação e Expressão. Esta sinergia não é acidental: resulta de um design instrucional que antecipou a diversidade dos alunos, transformando o DUA de princípio normativo em prática pedagógica operacionalizada.

Ainscow (2020) argumenta que a inclusão genuína exige não apenas a adaptação do currículo ao aluno, mas a transformação da cultura escolar em direção à valorização da diversidade como recurso e não como problema. O projeto analisado opera neste registo: a avaliação funcional dos alunos em UAE/CAA não é uma concessão à diferença, mas o reconhecimento de que a participação tem valor independentemente da forma que assume. A Tabela 3 materializa este princípio: ao definir critérios de avaliação baseados em respostas sensoriais básicas, o projeto garante que nenhum aluno fica fora do âmbito da avaliação curricular.

O processo de depuração no PC é elevado a filosofia pedagógica transversal, articulando-se com a psicologia do erro de Dweck (2006) sobre a mentalidade de crescimento (growth mindset): alunos que percebem os erros como informação e não como julgamentos sobre a sua capacidade desenvolvem maior resiliência académica e maior disposição para o risco cognitivo. Num contexto inclusivo, esta cultura pedagógica é particularmente relevante: alunos com historial de insucesso tendem a exibir atribuições causais internas e estáveis que a cultura do erro como recurso pode progressivamente reconfigurar.

O Design Instrucional como Suporte à Migração Digital Docente

No contexto português de envelhecimento da classe docente, o receio da migração digital paralisa frequentemente os professores veteranos (Morgado et al., 2021). Fullan (2007) identifica a capacidade de construção (build capacity) como a variável mais determinante do sucesso das reformas educativas: as reformas que exigem mudança sem construir as condições para ela fracassam invariavelmente, independentemente da qualidade do design inicial. O projeto analisado incorpora esta lição: ao disponibilizar grelhas operacionais detalhadas e instrumentos de avaliação funcional tangíveis, o design instrucional transforma-se num amparo profissional que mitiga a sobrecarga cognitiva e a ansiedade docente.

A distinção de Mishra e Koehler (2006) entre conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo - o modelo TPACK - oferece um quadro para compreender o desafio específico dos professores veteranos: não se trata de uma lacuna tecnológica isolada, mas da necessidade de integrar um novo domínio (tecnológico) com dois domínios já consolidados (pedagógico e de conteúdo). Um design instrucional que fornece ao professor ferramentas que integram estas três dimensões - e não apenas a componente tecnológica - reduz significativamente a carga cognitiva da transição e aumenta a probabilidade de adoção sustentada.

CONCLUSÃO

A convergência entre disrupção tecnológica e humanização inclusiva é não apenas possível como demonstrável. A análise do projeto "Vamos Explorar a Lezíria Ribatejana" permite extrair três conclusões de alcance potencialmente transferível, com implicações para a política educativa, a formação de professores e o design de projetos pedagógicos.

Em primeiro lugar, a territorialização constitui a condição mais eficaz de superação da retórica da inovação. Quando o PC e a robótica servem a compreensão de problemas reais da comunidade, perdem o carácter hermético que os torna socialmente exclusivos e ganham eficácia pedagógica e motivacional. Este princípio é transferível para qualquer contexto territorial - urbano, periurbano ou rural - desde que o design instrucional parta de uma leitura aprofundada do território e das suas especificidades ecológicas, culturais e económicas.

Em segundo lugar, o Ecossistema SMART só cumpre o seu potencial inclusivo quando articulado com a matriz do DUA. A tecnologia empodera ao invés de segregar unicamente quando o design pedagógico antecipa a diversidade e oferece múltiplas vias de participação, representação e expressão. A escala de avaliação funcional proposta para alunos em UAE/CAA é um contributo metodológico inovador que merece desenvolvimento e validação empírica em estudos futuros.

Em terceiro lugar, o burnout tecnológico dos professores veteranos pode ser prevenido - e não apenas gerido - através de um design instrucional estruturado e empático, que converta a migração digital de ameaça em oportunidade de desenvolvimento profissional. A aplicação do modelo TPACK (Mishra & Koehler, 2006) ao design de projetos pedagógicos tecnologicamente integrados constitui uma direção promissora para a formação contínua de professores.

As limitações desta investigação prendem-se com a sua natureza documental e prospetiva: o projeto é analisado antes da sua implementação efetiva, o que impede a avaliação do impacto real sobre os alunos e sobre a prática docente. Importa salientar que a ênfase concedida aos alunos em contexto UAE/CAA não pretende reduzir a educação inclusiva a esta população, mas resulta do reconhecimento de que estes alunos representam o ponto de exigência máxima de qualquer sistema pedagógico verdadeiramente inclusivo: se o design do projeto garante equidade de acesso e participação significativa para alunos com necessidades funcionais mais complexas, demonstra, a fortiori, a sua robustez inclusiva para o conjunto da turma. A opção metodológica de incluir instrumentos de avaliação funcional específicos para este contexto é, por isso, uma escolha deliberada de validação inclusiva rigorosa, e não uma delimitação da abrangência conceptual do projeto. Para trabalhos futuros, sugere-se a condução de estudos empíricos longitudinais que avaliem o desenvolvimento socioafetivo e cognitivo das populações escolares ao longo da implementação, a eficácia da escala de avaliação funcional para alunos em UAE/CAA, e a transferibilidade do modelo para contextos territoriais distintos - nomeadamente contextos urbanos de elevada densidade migratória, onde a Educação Baseada no Lugar assume desafios e potencialidades específicos.

REFERÊNCIAS

Ainscow, M. (2020). Promoting inclusion and equity in education: lessons from international experiences. *Nordic Journal of Studies in Educational Policy*, *6*(1), 7-16. https://doi.org/10.1080/20020317.2020.1729587

Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo* (4.ª ed.). Edições 70.

Bruner, J. (1996). *The Culture of Education*. Harvard University Press.

Capra, F. (1996). *The Web of Life: A New Scientific Understanding of Living Systems*. Anchor Books.

CAST. (2018). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.2*. http://udlguidelines.cast.org

Churches, A. (2008). *Bloom's Digital Taxonomy*. Educational Origami. https://www.researchgate.net/publication/228381038_Bloom%27s_Digital_Taxonomy

Comissão Europeia. (2020). *Digital Education Action Plan 2021-2027: Resetting education and training for the digital age*. Publications Office of the European Union. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0624

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Plenum.

Decreto-Lei n.º 54/2018 de 6 de julho. (2018). *Diário da República n.º 129*/2018, Série I. Estabelece o regime jurídico da educação inclusiva. https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/54-2018-115652961

Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. Macmillan.

Direção-Geral da Educação. (2024). *Programação e Robótica no Ensino Básico*. https://erte.dge.mec.pt/programacao-e-robotica-no-ensino-basico-0

Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The New Psychology of Success*. Random House.

Figueiredo, H. (Coord.). (2025). *Balanço Anual da Educação 2025*. Fundação Belmiro de Azevedo. https://balancoeducacao.edulog.pt/2025/assets/files/BAE_2025.pdf

Fullan, M. (2007). *The New Meaning of Educational Change* (4th ed.). Teachers College Press.

Gruenewald, D. A. (2003). The best of both worlds: A critical

pedagogy of place. *Educational Researcher*, 32(4), 3-12. https://doi.org/10.3102/0013189X032004003

Jesus, A., & Azevedo, J. (2020). Inovação educacional. O que é? Porquê? Onde? Como? *Revista Portuguesa de Investigação Educacional*, *20*, 25-55. https://doi.org/10.34632/investigacaoeducacional.2020.9683

Kafai, Y. B., & Burke, Q. (2014). *Connected Code: Why Children Need to Learn Programming*. MIT Press.

Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge University Press.

Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. SAGE.

Marques, H., & Gonçalves, D. (2021). *Do conceito de inovação pedagógica*. *Vivências Educacionais*, *7*(1), 36-45. http://hdl.handle.net/20.500.11796/3033

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

Morgado, J. C., Lencastre, J. A., Freires, T., & Bento, M. (2021). Smart Education as Empowerment: Outlining Veteran Teachers' Training to Promote Digital Migration. *Technology, Knowledge and Learning*, 26, 897-916. https://doi.org/10.1007/s10758-021-09494-6

Nogueira, P. (2025). *Vamos Explorar a Lezíria Ribatejana: Um projeto educativo inclusivo com apoio digital* [Projeto não publicado]. Pós-Graduação em Pedagogia e Tecnologias, Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti.

OCDE. (2015). *Students, Computers and Learning: Making the Connection*. PISA, OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264239555-en

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books.

Pereira, S., Fillol, J., & Moura, P. (2019). Young people learning from digital media outside of school: The informal meets the formal. *Comunicar*, *27*(58), 41-50. https://doi.org/10.3916/C58-2019-04

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants Part 1. *On the Horizon*, 9(5), 1-6. https://doi.org/10.1108/10748120110424816

Rose, D. H., & Meyer, A. (2002). *Teaching Every Student in the Digital Age: Universal Design for Learning*. ASCD.

Schalock, R. L., & Verdugo, M. A. (2012). *A Leadership Guide for Today's Disabilities Organizations: Overcoming Challenges and Making Change Happen*. Brookes Publishing.

Selwyn, N. (2011). *Schools and Schooling in the Digital Age: A Critical Analysis*. Routledge.

Sobel, D. (2004). *Place-Based Education: Connecting Classrooms and Communities*. Orion Society.

Torres, A., Viseu, F., & Lencastre, J. A. (2025). An Intelligent Ecosystem for Teaching Mathematics: The SMART Education Ecosystem framework. In J.V. Carvalho, A. Abreu, M. Silva, E. Ferreira da Costa, & J.A.F. Costa (Eds.), *Perspectives and Trends in Education and Technology* (Lecture Notes in Networks and Systems, Vol. 1694). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-032-09080-5_12

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.

White, D. S., & Le Cornu, A. (2011). Visitors and residents: A new typology for online engagement. *First Monday*, 16(9). https://doi.org/10.5210/fm.v16i9.3171

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. https://doi.org/10.1145/1118178.1118215

Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (6th ed.). SAGE Publications.

Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into Practice*, 41(2), 64-70. https://doi.org/10.1207/S15430421TIP4102_2

A BIBLIOTECA ESCOLAR COMO LABORATÓRIO DE ESCRITA CRIATIVA: LEITURA E TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA A APRENDIZAGEM INCLUSIVA

Raquel Ferreira de Jesus
CIPAF ESEPF

Resumo

O presente artigo apresenta uma proposta de intervenção pedagógica designada A Biblioteca Escolar como Laboratório de Escrita Criativa: leitura e tecnologias digitais para a aprendizagem inclusiva, concebida para ser desenvolvida na Biblioteca Escolar e orientada para a articulação entre leitura, escrita criativa, pensamento computacional e tecnologias digitais ao longo da escolaridade obrigatória. A proposta surge da necessidade de promover práticas educativas mais inclusivas, interdisciplinares e alinhadas com os desafios da sociedade digital. A Biblioteca Escolar é perspetivada como um ambiente de aprendizagem, inovação pedagógica e articulação curricular, no qual os alunos participam ativamente na construção do conhecimento através de metodologias colaborativas, criativas e centradas na aprendizagem. O artigo apresenta os fundamentos teóricos que sustentam a proposta, abordando o papel da Biblioteca Escolar, o desenvolvimento das literacias, a escrita criativa, o pensamento computacional, as tecnologias digitais e o Desenho Universal para a Aprendizagem. Do ponto de vista metodológico, o estudo enquadra-se numa abordagem descritiva e interpretativa, sustentada em princípios de investigação-ação. A proposta organiza-se através de uma progressão curricular que integra obras literárias, atividades de escrita criativa, pensamento computacional e recursos digitais, contemplando estratégias promotoras da inclusão e da participação de todos os alunos. Embora ainda não tenha sido implementada, perspetiva-se que a proposta possa contribuir para o desenvolvimento integrado de competências linguísticas, digitais, criativas e de cidadania, reforçando simultaneamente o papel da Biblioteca Escolar como espaço de inovação pedagógica, inclusão e desenvolvimento das literacias.

Palavras-chave: Biblioteca Escolar; Escrita Criativa; Pensamento Computacional; Tecnologias Digitais; Educação Inclusiva.

Abstract

This article presents a pedagogical intervention proposal entitled The School Library as a Creative Writing Laboratory: reading and digital technologies for inclusive learning, designed to be implemented in the School Library and aimed at fostering the integration of reading, creative writing, computational thinking, and digital technologies throughout compulsory education. The proposal arises from the need to promote more inclusive and interdisciplinary educational practices aligned with the challenges of the digital society. The School Library is conceptualized as a learning environment, a space for pedagogical innovation, and curricular articulation, where students actively participate in knowledge construction through collaborative, creative, and learner-centred methodologies. The article presents the theoretical foundations underpinning the proposal, addressing the role of the School Library, the development of literacies, creative writing, computational thinking, digital technologies, and Universal Design for Learning. From a methodological perspective, the study is framed within a descriptive and interpretative approach, grounded in action-research principles. The proposal is structured through a curricular progression that integrates literary works, creative writing activities, computational thinking tasks, and digital resources, incorporating strategies that promote inclusion and the participation of all students. Although the proposal has not yet been implemented, it is expected to contribute to the integrated development of linguistic, digital, creative, and citizenship competences, while reinforcing the role of the School Library as a space for pedagogical innovation, inclusion, and literacy development.

Keywords: School Library; Creative Writing; Computational Thinking; Digital Technologies; Inclusive Education.

INTRODUÇÃO

A transformação digital das sociedades contemporâneas tem reconfigurado profundamente os modos de acesso à informação, comunicação e produção de conhecimento, colocando novos desafios aos sistemas educativos. Este contexto exige o desenvolvimento de competências complexas, associadas às multiliteracias, ao pensamento crítico, à criatividade, à resolução de problemas e à utilização ética e responsável das tecnologias digitais. Estas competências encontram-se consagradas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO), que preconiza a formação de cidadãos autónomos, críticos e intervenientes em sociedades em permanente transformação (Martins et al., 2017; UNESCO, 2021).

Paralelamente, as orientações internacionais e nacionais para a inovação pedagógica sublinham a necessidade de ambientes de aprendizagem mais flexíveis, colaborativos e centrados no aluno, capazes de promover a participação ativa e a construção significativa do conhecimento (Conselho Nacional de Educação [CNE], 2023). Neste enquadramento, a leitura e a escrita permanecem competências estruturantes, embora reconfiguradas pela emergência de práticas multimodais e digitais que integram diferentes linguagens, suportes e formas de expressão (Cope & Kalantzis, 2015; Kress, 2010).

A crescente digitalização da educação implica, igualmente, o desenvolvimento da cidadania digital, enquanto dimensão essencial da formação dos alunos, envolvendo o uso crítico, ético e responsável das tecnologias. Este princípio encontra-se alinhado com a Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania e com os referenciais europeus para a competência digital, que enfatizam a literacia da informação, a comunicação e colaboração digitais, a criação de conteúdos e a resolução de problemas em ambientes digitais (Direção-Geral da Educação, 2017; Carretero et al., 2022).

Apesar do reconhecimento crescente destas competências, observa-se ainda uma fragmentação entre práticas de leitura e escrita, pensamento computacional e utilização pedagógica das tecnologias digitais, particularmente em contextos não formais de aprendizagem como a Biblioteca Escolar (BE). Subsiste, assim, uma lacuna na conceção de modelos pedagógicos integradores que articulem, de forma sistemática, estas dimensões num quadro coerente de inovação educativa.

Neste contexto, a BE assume relevância estratégica enquanto espaço de mediação pedagógica, promoção de literacias e articulação curricular. Para além da sua função tradicional de apoio à leitura e à pesquisa, constitui-se atualmente como um ambiente híbrido de aprendizagem, potenciador de práticas colaborativas, criativas e interdisciplinares (Rede de Bibliotecas Escolares, 2023; International Federation of Library Associations and Institutions [IFLA], 2015).

É neste enquadramento que se insere o presente artigo, o qual apresenta uma proposta de intervenção pedagógica designada Laboratório de Escrita Criativa, orientada para a integração de leitura, escrita criativa, pensamento computacional e tecnologias digitais no contexto da BE. Assim, a investigação orienta-se, fundamentalmente, pela questão: de que forma a articulação entre leitura, escrita criativa, pensamento computacional e tecnologias digitais pode promover aprendizagens mais ativas, inclusivas e significativas na Biblioteca Escolar?

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Biblioteca Escolar como Espaço de Inovação Pedagógica e Transformação Digital

A evolução da BE aproxima-se do conceito de *Learning Commons*, proposto por Loertscher (2011), segundo o qual estes espaços devem ser entendidos como ambientes flexíveis, colaborativos e tecnologicamente enriquecidos, orientados para a criação, partilha e construção ativa do conhecimento. Nesta perspetiva, a biblioteca deixa de assumir uma função centrada na disponibilização de recursos para se afirmar como um ecossistema de aprendizagem dinâmico, no qual alunos e docentes assumem um papel ativo na produção e gestão do conhecimento.

Efetivamente, esta reconfiguração encontra-se alinhada

com as exigências dos sistemas educativos contemporâneos, que valorizam metodologias centradas no aluno, aprendizagem ativa e desenvolvimento de competências transversais. Assim, o *Learning Commons* constitui uma alternativa aos modelos tradicionais de biblioteca e laboratório de informática, ao promover a integração de espaços, recursos e tecnologias num ambiente unificado de aprendizagem, no qual os alunos são incentivados a criar os seus próprios percursos e a assumir responsabilidade pelo seu processo de aprendizagem (Loertscher, 2011).

Do mesmo modo, o Referencial de Inovação Pedagógica do Conselho Nacional de Educação (2023) destaca a importância da criação de ambientes educativos flexíveis, participativos e promotores da autonomia dos alunos, que incentivem, simultaneamente, a criatividade, a experimentação, a colaboração e a articulação curricular. Neste contexto, a BE apresenta-se como um espaço privilegiado para a implementação destas práticas, bem como de outras metodologias e dinâmicas inovadoras, que fomentam o desenvolvimento holístico dos alunos.

Similarmente, esta evolução acompanha um contexto mais amplo de transformação digital da sociedade, que coloca novos desafios às instituições educativas e exige o desenvolvimento de competências que permitam aos alunos utilizar a informação e as tecnologias de forma crítica, criativa e responsável. A UNESCO (2021) defende que a transformação digital da educação deve assentar não apenas na integração de tecnologias, mas também na adoção de metodologias capazes de promover aprendizagens significativas e inclusivas. Neste sentido, a BE, enquanto *Learning Commons*, constitui um local ideal para a promoção das literacias da leitura, da informação, dos media e do digital, conforme preconizado pela Rede de Bibliotecas Escolares (2023) e pela IFLA (2015).

Ainda, esta perspetiva é igualmente sustentada pelo quadro europeu DigCompEdu (Redecker, 2017), que enfatiza a importância de ambientes de aprendizagem colaborativos e centrados no aluno. Neste contexto, o Professor Bibliotecário desempenha um papel fundamental como mediador pedagógico e dinamizador de projetos interdisciplinares, promovendo a articulação entre leitura, investigação, criatividade e cidadania digital.

Assim, a BE, concebida como *Learning Commons*, afirma-se como um ecossistema de aprendizagem híbrido e inovador, capaz de integrar tecnologias digitais, práticas colaborativas e processos criativos, contribuindo para o desenvolvimento de competências essenciais à participação ativa numa sociedade em constante transformação.

Escrita Criativa e Desenvolvimento das Literacias

A leitura constitui uma competência fundamental para o sucesso educativo, a participação social e a aprendizagem ao longo da vida, desempenhando um papel central no desenvolvimento do pensamento crítico, da compreensão da informação e da construção do conhecimento (UNESCO, 2021). Para além de favorecer a aquisição de conhecimentos, promove a imaginação, a reflexão e a capacidade de atribuir significado às experiências e aos contextos socioculturais.

Associada a esta dimensão, a escrita criativa assume relevância enquanto estratégia pedagógica promotora da expressão, da criatividade e da comunicação. A produção de narrativas permite aos alunos explorar diferentes formas de representação do conhecimento, mobilizando simultaneamente competências linguísticas, cognitivas e socioemocionais num processo ativo de construção de significados.

Deste modo, num contexto marcado pela crescente diversidade de linguagens, *media* e ambientes digitais, torna-se essencial promover múltiplas literacias nos alunos. A Rede de Bibliotecas Escolares (RBE) (2023) sublinha a importância da articulação entre literacia da leitura, da informação, mediática e digital, reconhecendo o seu contributo para a formação de cidadãos críticos, autónomos e participativos. Nesta linha, Cope e Kalantzis (2015) corroboram esta noção, ao defenderem que os processos de aprendizagem contemporâneos exigem o desenvolvimento de multiliteracias capazes de responder à complexidade cultural, tecnológica e comunicacional das sociedades atuais.

Ademais, neste enquadramento, a produção textual multimodal — integrando texto, imagem, áudio e vídeo — assume um papel cada vez mais relevante nos contextos

educativos. Segundo Kress (2010), a comunicação contemporânea caracteriza-se pela combinação de múltiplos modos de representação, exigindo novas competências de interpretação, produção e partilha do conhecimento em ambientes digitais.

Pensamento Computacional na Educação

O pensamento computacional é amplamente reconhecido como uma competência essencial para os cidadãos do século XXI, dada a sua relevância na resolução de problemas, na organização da informação e na construção de soluções criativas. Wing (2006) define-o como um processo cognitivo que envolve a formulação de problemas e o desenvolvimento de soluções, salientando que a sua aplicação ultrapassa o domínio da informática, podendo ser mobilizada em diferentes áreas do conhecimento.

Adicionalmente, a operacionalização do pensamento computacional assenta em diversos processos cognitivos, entre os quais se destacam a decomposição de problemas, o reconhecimento de padrões, a abstração e a construção de algoritmos. Estas competências contribuem para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da análise crítica e da tomada de decisões. Nesta perspetiva, Papert (1980) defende que a aprendizagem se torna mais significativa quando os alunos constroem conhecimento através da experimentação e da reflexão, recorrendo a "objetos-para-pensar" que tornam conceitos abstratos mais acessíveis.

Partindo desta perspetiva construtivista, os processos associados ao pensamento computacional podem ser desenvolvidos através de diferentes estratégias pedagógicas, não dependendo exclusivamente da utilização de tecnologias digitais. Neste sentido, as abordagens *unplugged*, baseadas em jogos, narrativas e objetos físicos, constituem alternativas eficazes para promover a sequencialização, a resolução de problemas e o raciocínio lógico, particularmente nos primeiros anos de escolaridade (Brackmann et al., 2017).

De facto, esta abordagem revela-se especialmente pertinente quando articulada com a literatura e a escrita criativa, uma vez que a organização de narrativas, a identificação de padrões e a construção de percursos narrativos mobilizam processos cognitivos semelhantes aos utilizados na resolução de problemas computacionais. Além disso, a integração destas áreas favorece uma aprendizagem baseada na experimentação, na revisão e na melhoria contínua, valorizando o erro como oportunidade de aprendizagem e promovendo competências como a persistência, a autonomia e a resiliência, essenciais para enfrentar os desafios da sociedade contemporânea.

Aprendizagem Híbrida e Tecnologias Digitais

As tecnologias digitais têm vindo a transformar os processos de ensino e aprendizagem, possibilitando a criação de ambientes mais flexíveis, participativos e centrados no aluno. Neste contexto, a aprendizagem híbrida, que articula experiências presenciais e digitais, favorece a comunicação, a colaboração e a construção do conhecimento, ampliando as oportunidades de participação dos alunos.

Segundo Redecker (2017), as tecnologias digitais constituem um recurso fundamental para a criação de ambientes educativos inovadores, promovendo a autonomia, a criatividade e o trabalho colaborativo. A utilização de plataformas digitais, ferramentas multimédia e recursos interativos permite desenvolver experiências de aprendizagem mais dinâmicas e significativas.

Para além das competências docentes previstas no quadro DigCompEdu (Redecker, 2017), importa considerar as competências digitais que os próprios alunos necessitam de desenvolver para participarem de forma crítica e ativa na sociedade contemporânea. O quadro europeu DigComp 2.2 identifica áreas fundamentais como a literacia da informação e dos dados, a comunicação e colaboração digital, a criação de conteúdos, a segurança e a resolução de problemas, reforçando a importância de integrar estas dimensões nas práticas educativas (Carretero et al., 2022).

Paralelamente, a crescente integração da Inteligência Artificial nos contextos educativos abre novas possibilidades de apoio à aprendizagem, à pesquisa e à produção de conteúdos. Contudo, a sua utilização deve ser acompanhada pelo desenvolvimento da cidadania digital, promovendo práticas seguras, éticas e responsáveis. Neste contexto,

torna-se fundamental promover uma utilização crítica das tecnologias digitais. Selwyn (2022) alerta para a necessidade de ultrapassar visões meramente tecnocêntricas da inovação educativa, defendendo abordagens que valorizem a reflexão sobre os impactos sociais, culturais e pedagógicos das tecnologias. De igual modo, a Comissão Europeia (2022) e a UNESCO (2023) sublinham a importância de preparar os alunos para participarem de forma crítica, segura e responsável nos ambientes digitais, contribuindo para o exercício de uma cidadania ativa numa sociedade cada vez mais tecnológica e interligada.

Desenho Universal para a Aprendizagem ao serviço da Educação Inclusiva

A promoção de uma educação verdadeiramente inclusiva implica a criação de ambientes de aprendizagem capazes de responder à diversidade de características, interesses, necessidades e perfis dos alunos. Neste contexto, o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) constitui uma abordagem pedagógica particularmente relevante, ao propor a eliminação de barreiras à aprendizagem através da planificação intencional de experiências educativas flexíveis e acessíveis (CAST, 2024).

As Orientações DUA 3.0 (2024) organizam-se em torno de três princípios fundamentais: proporcionar múltiplas formas de envolvimento, múltiplas formas de representação e múltiplas formas de ação e expressão. Estes princípios reconhecem que os alunos diferem na forma como se motivam para aprender, acedem à informação e demonstram o que sabem, defendendo a necessidade de diversificar estratégias, recursos e formas de participação.

Adicionalmente, esta perspetiva encontra-se alinhada com os princípios da educação inclusiva consagrados no Decreto-Lei n.º 54/2018, que preconiza uma escola capaz de garantir o acesso, a participação e o sucesso de todos os alunos. Complementarmente, Rodrigues (2006) defende que a inclusão não se limita à presença física dos alunos nos contextos educativos, mas implica a sua participação efetiva nos processos de aprendizagem e o reconhecimento da diversidade como um valor educativo.

Do mesmo modo, no âmbito da BE, o DUA assume particular relevância ao possibilitar a criação de experiências de aprendizagem acessíveis e significativas para todos os alunos. A disponibilização de conteúdos em múltiplos formatos, a utilização de tecnologias de apoio, a produção multimodal e a diversificação das formas de participação e expressão constituem estratégias que favorecem a inclusão, especialmente de alunos com baixa visão ou outras necessidades específicas.

De facto, a investigação de Castilho (2018), realizada em escolas de referência para alunos com baixa visão e/ou cegueira, evidencia que a eficácia das tecnologias de informação e comunicação na promoção da inclusão depende de forma significativa da formação e preparação dos docentes para a sua utilização pedagógica. O estudo destaca que, apesar do reconhecimento do potencial das tecnologias de apoio, persistem dificuldades na sua integração efetiva em contexto educativo, sobretudo devido à insuficiente formação especializada. Esta evidência reforça a importância de articular os princípios do DUA com o desenvolvimento profissional docente, de modo a garantir uma utilização intencional e pedagógica das tecnologias no apoio à aprendizagem.

Deste modo, a articulação entre os princípios do DUA, as tecnologias digitais e as práticas da BE contribui para a construção de ambientes educativos mais equitativos, acessíveis e centrados nos alunos, reforçando o compromisso com uma educação inclusiva e de qualidade para todos.

O LABORATÓRIO DE ESCRITA CRIATIVA

Descrição do Projeto

O presente projeto, intitulado "Laboratório de Escrita Criativa" constitui uma proposta de intervenção pedagógica, concebida para ser desenvolvida na BE, entendida como um ambiente híbrido de aprendizagem, inovação pedagógica e desenvolvimento das literacias. A proposta assenta numa perspetiva interdisciplinar e inclusiva que articula leitura, escrita criativa, pensamento computacional e tecnologias digitais, promovendo a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento através de metodologias colaborativas, criativas e centradas na aprendizagem.

Neste sentido, o projeto encontra-se alinhado com o PASEO (Martins et al., 2017), as Aprendizagens Essenciais (AE), a Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania (Direção-Geral da Educação, 2017), o quadro europeu DigCompEdu (Redecker, 2017) e os princípios do DUA (CAST, 2024). Assim, procura promover o desenvolvimento integrado de competências linguísticas, digitais, criativas e de cidadania, incentivando simultaneamente hábitos de leitura, capacidades de resolução de problemas e uma utilização crítica, ética e responsável das tecnologias digitais.

A implementação da proposta pressupõe a colaboração entre o Professor Bibliotecário e docentes de diferentes áreas disciplinares, favorecendo a articulação curricular e a construção de experiências de aprendizagem significativas e contextualizadas. Embora não tenha sido implementada no âmbito deste estudo, apresenta um conjunto de atividades e estratégias pedagógicas concebidas para serem desenvolvidas na BE enquanto espaço de experimentação, inclusão e inovação pedagógica.

A organização do Laboratório de Escrita Criativa assenta numa lógica de progressão curricular, permitindo o desenvolvimento gradual e articulado de competências de leitura, escrita, pensamento computacional, cidadania digital e criação multimodal ao longo dos diferentes níveis de ensino. A seleção das obras literárias foi realizada em função do seu potencial para promover aprendizagens interdisciplinares e experiências educativas significativas, adequadas às características, interesses e necessidades dos alunos em cada etapa do percurso escolar, tal como é possível observar na Tabela 1, apresentada abaixo.

Tabela 1: Proposta de obras literárias e competências associadas aos diferentes níveis de ensino.

Nível de Ensino	Obra Literária	Competências a Desenvolver
Educação Pré-Escolar	*Os Três Porquinhos*	Sequenciação, algoritmos e resolução de problemas
1.º Ciclo do Ensino Básico	*A Menina do Mar*	Escrita criativa, pensamento computacional e colaboração
2.º Ciclo do Ensino Básico	*O Principezinho*	Narrativa digital, criatividade e cidadania digital
3.º Ciclo do Ensino Básico	*O Cavaleiro da Dinamarca*	Pensamento sistémico, interpretação e produção multimodal
Ensino Secundário	*Ensaio sobre a Cegueira*	Inteligência Artificial, ética, pensamento crítico e cidadania

Nota: Elaboração própria.

Ademais, a proposta foi concebida numa perspetiva de avaliação baseada em evidências, prevendo, numa futura implementação, a recolha sistemática de informação relativa aos níveis de participação dos alunos, à qualidade das produções desenvolvidas, ao desenvolvimento das competências previstas e ao impacto das atividades nas aprendizagens. Esta dimensão permitirá analisar o contributo da BE

para a promoção das literacias, da inclusão, da cidadania digital e da inovação pedagógica, sustentando processos de reflexão e melhoria contínua das práticas educativas.

É fulcral mencionar que a concretização do Laboratório de Escrita Criativa pressupõe a integração de diferentes tecnologias digitais, selecionadas em função dos objetivos pedagógicos e das competências a desenvolver. Neste âmbito, prevê-se a utilização de ferramentas de criação visual, produção multimédia, programação educativa e colaboração digital, designadamente o *Canva*, o *BookCreator*, o *Scratch*, o *Padlet* e plataformas de gestão da aprendizagem, como o *Google Classroom* ou o *Microsoft Teams*. Estes recursos procuram apoiar processos de criação, comunicação, partilha e construção colaborativa do conhecimento, favorecendo uma participação mais ativa dos alunos nas experiências de aprendizagem.

Perspetiva-se, igualmente, a utilização de ferramentas de Inteligência Artificial com finalidades educativas, nomeadamente como apoio à criatividade, à pesquisa de informação, à produção de conteúdos e à reflexão sobre questões relacionadas com ética, autoria, privacidade, segurança e cidadania digital. A sua integração deverá ocorrer de forma crítica, consciente e pedagogicamente fundamentada, promovendo uma utilização responsável das tecnologias emergentes.

Similarmente, as produções desenvolvidas pelos alunos poderão assumir diferentes formatos, incluindo textos criativos, histórias digitais, podcasts, vídeos, infográficos, apresentações multimédia, livros digitais, projetos de programação e exposições físicas ou virtuais. Esta diversidade de formas de expressão procura respeitar os princípios do DUA (CAST, 2024), valorizando múltiplas formas de participação, representação e demonstração das aprendizagens.

Como momento de culminância e valorização do trabalho realizado, prevê-se a realização da exposição "A Montra da Imaginação", integrada na Semana da Leitura e dinamizada na BE. Esta iniciativa visa divulgar os projetos desenvolvidos pelos alunos ao longo do ano letivo, promovendo a partilha das aprendizagens com a comunidade educativa e reforçando o reconhecimento da BE enquanto espaço de criatividade, inclusão, inovação pedagógica e articulação curricular.

Metodologia

O presente estudo assume uma natureza descritiva e projetiva, ancorada nos princípios da investigação educativa de orientação qualitativa e com aproximação à lógica da investigação-ação enquanto referencial teórico. Neste enquadramento, a investigação educativa é concebida como um processo dinâmico de articulação contínua entre teoria e prática, exigindo desenhos metodológicos flexíveis capazes de captar a complexidade dos fenómenos educativos (Morgado, 2014). Assim, embora o enfoque recaia sobre a conceção e planificação da intervenção, esta abordagem permite estruturar a proposta com base em referenciais teóricos e necessidades educativas identificadas, antecipando uma futura implementação e respetivos processos de monitorização e avaliação.

O desenvolvimento metodológico estruturou-se em quatro fases articuladas: (i) revisão da literatura relativa à BE enquanto ambiente híbrido de aprendizagem, bem como sobre escrita criativa, pensamento computacional, aprendizagem híbrida e DUA; (ii) enquadramento normativo e curricular, sustentado em referenciais estruturantes do sistema educativo português, nomeadamente o PASEO (Martins et al., 2017), as AE, as orientações do Conselho Nacional de Educação (2023), a Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania (Direção-Geral da Educação, 2017) e contributos institucionais recentes associados à qualidade, inovação e transição digital no sistema educativo (EduQA, 2026); (iii) conceção de cenários de aprendizagem híbridos, com integração de ferramentas digitais (como *Scratch*, *Canva*, *BookCreator*, entre outros), nomeadamente para o desenvolvimento de competências como o pensamento crítico, a criatividade, a comunicação e a cidadania; e (iv) definição de estratégias e instrumentos de monitorização e avaliação prospetiva da proposta pedagógica.

Neste contexto, o DUA constitui um eixo estruturante da proposta, ao promover a eliminação de barreiras à aprendizagem através da planificação intencional de múltiplas formas de envolvimento, representação e expressão, assegurando a participação de todos os alunos em ambientes educativos inclusivos e acessíveis (CAST, 2024).

Tal como mencionado anteriormente, a proposta foi concebida para a BE, perspetivada como um ecossistema híbrido de aprendizagem, espaço de inovação pedagógica e contexto de promoção da inclusão. Embora ainda não tenha sido implementada, integra mecanismos de avaliação prospetiva orientados para uma futura análise do impacto pedagógico, sustentando ciclos de reflexão e melhoria contínua.
Importa salientar que o presente estudo se centra na conceção e fundamentação da proposta pedagógica, pelo que os resultados apresentados assumem uma natureza exclusivamente teórica e prospetiva, sustentada na literatura e nos referenciais que enquadram o estudo.

Potencialidades e Resultados Esperados

Como supramencionado, embora a proposta não tenha sido implementada, considera-se que o Laboratório de Escrita Criativa reúne condições para promover o desenvolvimento integrado de competências linguísticas, digitais, criativas e sociais. A sua articulação poderá favorecer aprendizagens significativas e uma participação mais ativa dos alunos nos processos de construção do conhecimento.
Ao nível das literacias, espera-se o reforço dos hábitos de leitura e escrita, bem como o desenvolvimento de competências de comunicação multimodal através da integração de diferentes linguagens e suportes digitais. Simultaneamente, prevê-se o desenvolvimento do pensamento computacional, nomeadamente ao nível da resolução de problemas, da organização lógica do pensamento e da identificação de padrões, através de atividades contextualizadas em obras literárias.
Seguidamente, no domínio digital, a utilização de ferramentas colaborativas, recursos multimédia e aplicações de criação de conteúdos poderá contribuir para o desenvolvimento das competências previstas nos referenciais de educação digital, promovendo igualmente a reflexão sobre ética, autoria, privacidade, segurança e cidadania digital.
A proposta apresenta, ainda, potencial para reforçar práticas de educação inclusiva, ao integrar os princípios do DUA e ao disponibilizar múltiplas formas de participação, representação e expressão, favorecendo o envolvimento de todos os alunos, incluindo aqueles com baixa visão, ou outras necessidades específicas.
Além disso, perspetiva-se igualmente que esta proposta contribua para a valorização da BE como espaço de inovação pedagógica, inclusão e articulação curricular, reforçando o papel do Professor Bibliotecário na promoção das literacias e das competências essenciais para o século XXI.
Atendendo ao contexto da BE, os indicadores de sucesso deverão privilegiar a avaliação do impacto global da intervenção e não a classificação individual dos alunos. Neste sentido, poderão ser considerados indicadores como os níveis de participação e envolvimento nas atividades, a diversidade e qualidade dos produtos desenvolvidos, a colaboração entre docentes de diferentes áreas disciplinares, a adesão da comunidade educativa às iniciativas de divulgação — nomeadamente à exposição "A Montra da Imaginação" — e a valorização da BE enquanto espaço de aprendizagem, criatividade, inclusão e participação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente proposta responde aos desafios contemporâneos da educação através da construção de um ambiente de aprendizagem que integra literatura, criatividade, pensamento computacional e tecnologias digitais. Neste quadro, a BE assume-se como um dispositivo pedagógico de inovação, inclusão e colaboração interdisciplinar, orientado para o desenvolvimento integrado de competências essenciais à aprendizagem ao longo da vida.
Embora ainda não implementado, o Laboratório de Escrita Criativa apresenta potencial para promover aprendizagens significativas, reforçar a participação ativa dos alunos e desenvolver competências associadas às múltiplas literacias, à cidadania digital, à criatividade e à resolução de problemas. Simultaneamente, configura-se como um elemento de reconfiguração da BE enquanto ambiente híbrido de aprendizagem e espaço de mediação pedagógica, em consonância com os desafios da sociedade digital (Carretero et al., 2022; UNESCO, 2023).
A futura implementação desta proposta permitirá a produção de evidência empírica sobre o seu impacto pedagógico,

contribuindo para o aprofundamento de práticas educativas inovadoras e inclusivas. Este processo insere-se no contexto da crescente digitalização dos sistemas educativos e da necessidade de desenvolvimento de competências digitais, críticas e éticas para a participação plena na sociedade contemporânea (Carretero et al., 2022; UNESCO, 2023).

Em suma, a proposta reforça a importância de abordagens pedagógicas alinhadas com referenciais internacionais de competência digital e inovação educativa, destacando o papel das literacias múltiplas e da integração tecnológica na construção de ambientes de aprendizagem mais inclusivos, participativos e significativos.

REFERÊNCIAS

Brackmann, C. P. (2017). *Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The digital competence framework for citizens*. Publications Office of the European Union. https://publications.jrc.ec.europa.eu

CAST. (2024). *Universal Design for Learning guidelines version 3.0*. https://udlguidelines.cast.org

Conselho Nacional de Educação. (2023). *Referencial de inovação pedagógica*. Conselho Nacional de Educação.

Cope, B., & Kalantzis, M. (2015). *A pedagogy of multiliteracies: Learning by design*. Palgrave Macmillan.

Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho. Estabelece o regime jurídico da educação inclusiva. *Diário da República*, 1.ª série, n.º 129. https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/54-2018-115652961

Direção-Geral da Educação. (2017). *Estratégia nacional de educação para a cidadania*. Ministério da Educação.

EduQA – Instituto da Educação, Qualificação e Avaliação. (2026). *Qualidade da educação, inovação curricular e avaliação das aprendizagens*. Ministério da Educação, Ciência e Inovação. https://eduqa.pt/

European Commission. (2022). *Ethical guidelines on the use of artificial intelligence and data in teaching and learning*. Publications Office of the European Union.

International Federation of Library Associations and Institutions. (2015). *IFLA school library guidelines*. https://www.ifla.org

Kress, G. (2010). *Multimodality: A social semiotic approach to contemporary communication*. Routledge.

Loertscher, D. V. (2011). *The new learning commons where learners win!: Reinventing school libraries and computer labs*. Hi Willow Research & Publishing.

Martins, G. O., Gomes, C. A., Brocardo, J., Pedroso, J. V., Carrillo, J., Silva, L. M. U., & Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Ministério da Educação.

Morgado, J. C. (2014). *Metodologias de investigação educacional*. De Facto Editores.

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.

Rede de Bibliotecas Escolares. (2023). *Aprender com a biblioteca escolar: Referencial de aprendizagens associadas ao trabalho das bibliotecas escolares na educação pré escolar e no ensino básico*. Ministério da Educação.

Rede de Bibliotecas Escolares. (2023). *Modelo de avaliação da biblioteca escolar*. Ministério da Educação.

Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. https://publications.jrc.ec.europa.eu

Rodrigues, D. (Ed.). (2006). *Educação inclusiva: Dos conceitos às práticas de formação* (2.ª ed.). Instituto Piaget.

Selwyn, N. (2022). *Education and technology: Key issues and debates* (2nd ed.). Bloomsbury Academic.

UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO.

UNESCO. (2023). *Guidance on generative AI in education and research*. UNESCO.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM, 49*(3), 33–35. https://doi.org/10.1145/1118178.1118215

DO ERRO AO *FEEDBACK* IMEDIATO: *SOCRATIVE* E SALA DE AULA INVERTIDA NO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

Ricardo Alexandre Campos França
CIPAF ESEPF

Resumo

Este estudo analisa a utilização do Socrative, articulada com recursos educativos digitais, associada à metodologia de aula invertida, numa turma do 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico. O estudo parte da necessidade de compreender de que modo o feedback imediato pode apoiar a identificação de dificuldades, a correção de erros e a regulação da prática docente em contexto real de sala de aula. Metodologicamente, adotou-se uma abordagem mista, na forma de estudo de caso de intervenção pedagógica, implementada num total de seis sessões. Os dados quantitativos foram recolhidos através de questionários digitais no Socrative, utilizando estatística descritiva, nomeadamente médias, desvios-padrão e percentagens de acerto por questão. Os dados qualitativos resultaram de uma entrevista inicial e final à professora titular e um focus group com seis alunos, sendo analisados por categorias e triangulados com os resultados quantitativos. Os principais resultados indicam que o Socrative potenciou a recolha imediata de informação sobre as aprendizagens, reconheceu os erros comuns e apoiou a regulação da prática docente através de feedback imediato. Os alunos relataram uma perceção globalmente positiva da experiência, valorizando a facilidade de utilização da plataforma, os recursos digitais e a rápida identificação dos seus erros. A professora titular destacou a utilidade da ferramenta para orientar a explicação dos conteúdos, embora tenha defendido a necessidade de recursos digitais mais interativos. As principais limitações relacionam-se com a curta duração da intervenção, a inexistência de um grupo de controlo, a diversidade dos conteúdos avaliados, interrupções na internet, acesso desigual a dispositivos e alguma ansiedade dos alunos diante o erro. Conclui-se que a estratégia pode potenciar práticas de avaliação formativa digital, desde que acompanhada por mediação docente, condições técnicas adequadas e formação contínua.

Palavras-chave: Avaliação formativa; Ensino básico; Feedback imediato; Sala de aula invertida; Socrative.

INTRODUÇÃO

Há quarenta anos, Glenn e Carrier (1986) abordaram as dificuldades da formação dos professores para a utilização eficaz dos computadores e de como estes eram, na época, responsáveis pelo desenvolvimento do ambiente de aprendizagem, pelo desenho de estratégias instrucionais e pela decisão da utilização da tecnologia como ligação direta à aprendizagem. A integração das tecnologias digitais em contexto educativo tem vindo a assumir um papel significativo nas práticas pedagógicas, particularmente quando alinhadas com metodologias que promovem a participação ativa dos alunos e a avaliação formativa. Para Lima et al. (2025), a análise teórica do impacto das tecnologias digitais na educação para promover a aprendizagem ativa, colaborativa e significativa surgiu como uma área crítica da investigação devido à rápida transformação digital que tem vindo a remodelar práticas pedagógicas e ambientes de aprendizagem, favorecendo abordagens mais interativas e centradas no aluno. Fuentes e LaBad (2025) destacam que a integração de tecnologias digitais aumenta o envolvimento dos alunos e a retenção do conhecimento, fatores fundamentais para preparar os alunos para contextos complexos e dinâmicos. Por outro lado, Machado et al. (2021) destacam que os professores revelam uma familiaridade com recursos tecnológicos e com ampla utilização nas suas aulas, porém existe necessidade de potenciar o uso destes recursos através de políticas de ações formativas contínuas de professores para que as suas práticas pedagógicas sejam utilizadas em meios colaborativos e de desenvolvimento profissional.

Deste modo, o *feedback* em contexto educativo surge como uma área crítica de investigação devido à profunda influência na aprendizagem e desempenho dos alunos nos diversos contextos educativos (Hattie & Timperley, 2007; Henderson et al., 2019). Historicamente, o *feedback* foi um conceito de transmissão de informação do professor para o aluno; contudo o *feedback* mudou para um processo dinâmico e dialógico que envolve ativamente o aluno (Hattie & Timperley, 2007; Nicol & MacFarlane-Dick, 2006).

A sala de aula invertida utiliza uma abordagem pedagógica onde o envolvimento inicial com os conteúdos pode ocorrer antes das aulas, através de recursos previamente disponibilizados aos alunos. O impacto deste modelo no papel dos professores e alunos surgiu como uma área crítica de investigação devido ao seu potencial para transformar paradigmas da educação tradicional através da promoção da aprendizagem ativa e da autonomia dos alunos (Sousa et al., 2024). Tafur et al. (2026) mencionam que as salas de aula invertida podem aumentar o envolvimento, a motivação e o desempenho dos alunos, com avanços no pensamento crítico e nas capacidades de autorregulação.

A problemática que orienta este estudo prende-se com a necessidade de entender de que forma o *feedback* imediato, mediado através do *Socrative*, pode ajudar a identificar e a corrigir erros em alunos do 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico, na disciplina de Estudo do Meio. A questão inicial foi a seguinte: de que forma a utilização do *Socrative*, articulada com recursos educativos digitais e com a metodologia de sala de aula invertida, contribui para identificar dificuldades de aprendizagem e para a regulação da prática docente em Estudo do Meio? Esta questão surge da preocupação para compreender em que medida esta intervenção facilitou a recolha rápida de informação sobre a aprendizagem dos alunos, a identificação de dificuldades, a promoção de *feedback* imediato e a modificação da intervenção pedagógica. Pretende-se ainda analisar as perceções da professora titular e dos alunos sobre a experiência, bem como identificar limitações técnicas, pedagógicas e inclusivas associadas à execução deste estudo de caso.

METODOLOGIA

Foi seguido um estudo de caso, de natureza mista, com recurso a dados quantitativos e qualitativos. O desenho metodológico justifica-se para compreender, em contexto de sala de aula, se ao utilizar a ferramenta digital *Socrative*, associada à metodologia de sala de aula invertida, pode contribuir para a identificação de dificuldades de aprendizagem dos alunos, para corrigir erros e consolidar conteúdos na disciplina de Estudo do Meio.

Este estudo não visa comparar e generalizar estatisticamente esta turma com outras ou em distintos contextos escolares. Pretende-se analisar uma intervenção pedagógica numa turma específica do 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Irão ser analisados os resultados obtidos nos questionários digitais, a perceção da professora titular e a opinião dos alunos participantes.

Portanto, este percurso investigativo segue uma dimensão descritiva, interpretativa e exploratória. A dimensão descritiva resulta da análise dos dados recolhidos através dos questionários aplicados no *Socrative*. A dimensão interpretativa decorre da análise das entrevistas realizadas à professora titular, no início e fim da intervenção, e do *focus group* aplicado aleatoriamente a seis alunos. A dimensão exploratória relaciona-se com a intenção de entender as potencialidades e limitações de integrar práticas digitais de avaliação formativa no 1.º Ciclo do Ensino Básico, em particular, na área de Estudo do Meio.

Contexto e participantes da investigação

Entre Abril e Junho de 2026, participaram no estudo 22 alunos de uma turma do 4.º ano do Ensino Básico, na disciplina de Estudo do Meio. A turma foi selecionada por conveniência, seguindo um critério de aplicar o estudo fora dos agrupamentos associados ao centro de formação

desta investigação e com a devida autorização da direção do Agrupamento de Escolas, situado no Quadro de Zona Pedagógica 45 (Grande Lisboa). O estudo foi de encontro à disponibilidade da professora titular e a adequação da disciplina face aos conteúdos previstos para a intervenção. Dos 22 alunos participantes, 19 dispunham de possibilidade de acesso a equipamento digital fora da escola, nomeadamente computador (fixo ou portátil), *tablet* ou *smartphone*. Três alunos não dispunham de dispositivo eletrónico para aceder autonomamente às atividades digitais fora do contexto escolar. Para estes alunos foram previstas alternativas como utilizar uma ficha impressa para responder ao questionário ou de ser partilhado um dispositivo em contexto de sala de aula, garantindo a sua participação sem prejuízo pedagógico.

Além dos alunos, a professora titular também participou ao colaborar na implementação da intervenção, na observação das atividades e na reflexão sobre os efeitos pedagógicos da estratégia utilizada. Fora ainda realizado um *focus group* com seis alunos, que foram selecionados aleatoriamente pela professora titular, em que se procurou representar diferentes níveis de participação, desempenho e acesso a recursos digitais. A intervenção foi conduzida durante seis semanas. Em cada semana, as aulas presenciais de Estudo do Meio decorreram à segunda-feira e à sexta-feira. A implementação do *Socrative* ocorreu semanalmente durante as sessões da Aula Digital, nomeadamente à terça-feira, com cada sessão a durar aproximadamente entre 10 e 15 minutos.

A intervenção integrou duas metodologias pedagógicas distintas: a abordagem da sala de aula invertida e o fornecimento de *feedback* imediato. A estratégia de sala de aula invertida envolveu a disseminação prévia de recursos digitais por meio da plataforma *Google Classroom* disponibilizados no final das aulas de segunda-feira, permitindo que os alunos se envolvessem com o conteúdo antes da aula seguinte. O *feedback* imediato foi fornecido por meio da administração de questionários aplicados no *Socrative*, complementados no final do questionário por explicação oral da professora titular, particularmente em casos de erros recorrentes ou perguntas predominantes.

A integração semanal do *Socrative* foi meticulosamente orquestrada para garantir que não interrompesse a estrutura curricular da disciplina. Após o preenchimento dos questionários, a professora titular dispunha de um momento de *feedback* e de reforço, de duração variável, com o objetivo de elucidar os conteúdos em que os alunos apresentaram dificuldades significativas.

Deste modo, a intervenção foi estruturada em seis sessões semanais. Em cada semana, os alunos contactaram com um conteúdo digital de Estudo do Meio, nomeadamente um vídeo, realizaram atividades de exploração orientada e responderam a um questionário curto no *Socrative*.

Os questionários, cumpriram os requisitos na criação de rúbricas, tais como exploradas por Arter e Chappuis (2007), foram compostos por quatro perguntas de escolha múltipla, com três hipóteses de resposta por pergunta. A intenção por trás deste desenho foi garantir a adequação dos itens em relação ao estágio de desenvolvimento dos alunos, diminuir a ambiguidade inerente às respostas e facilitar um *feedback* imediato, claro e compreensível. Além das quatro perguntas de escolha múltipla iniciais, existia em todos os questionários uma quinta pergunta de escolha múltipla para avaliar o grau de dificuldade do teste ou do estado de espírito do aluno ao responder ao questionário *Socrative*.

Os conteúdos trabalhados nas sessões incidiram sobre temas de Estudo do Meio previamente definidos, nomeadamente fenómenos naturais como sismos e vulcões, rochas e solos, tipos de solo, representações cartográficas, formas de relevo e distribuição da população (no mundo e em Portugal).

A estrutura geral de cada sessão foi a seguinte:

- disponibilização do recurso digital introdutório;
- realização de questionário no *Socrative*;
- análise imediata das respostas;
- *feedback* oral da professora;
- reforço dos conteúdos com maior número de erros;
- registo dos dados de participação e desempenho.

Seguindo uma calendarização mais precisa, a tabela 1 apresenta as ações realizadas do início ao término da intervenção.

Tabela 1: Calendarização do Estudo de Caso

Data	Ação
09/04/2026	Contacto informal com docente
13/04/2026	Contacto informal com a diretora do agrupamento da docente
16/04/2026	Contacto formal (*email*) com a direção do agrupamento e docente
16/04/2026	Parecer favorável com assinatura da direção do agrupamento
16/04/2026	Envio do CLIE aos Encarregados de Educação
24/04/2026	Entrega do parecer favorável de todos os Encarregados de Educação
24/04/2026	Entrevista inicial à professora titular
24/04/2026	Criação do recurso digital da Sessão 1 - "*Sismos e Vulcões*"
27/04/2026	Disponibilizado recurso digital à turma
29/04/2026	Aplicação do 1.º Questionário em *Socrative*
01/05/2026	Criação do recurso digital da Sessão 2 - "*Rochas e Solos*"
04/05/2026	Disponibilizado recurso digital à turma
05/05/2026	Aplicação do 2.º Questionário em *Socrative*
10/05/2026	Criação do recurso digital da Sessão 3 - "*Os Tipos de Solo*"
11/05/2026	Disponibilizado recurso digital à turma
12/05/2026	Aplicação do 3.º Questionário em *Socrative*
17/05/2026	Criação do recurso digital S4 - "*Relevo e Distribuição da População*"
18/05/2026	Disponibilizado recurso digital à turma
19/05/2026	Aplicação do 4.º Questionário em *Socrative*
25/05/2026	Criação do recurso digital da Sessão 5 - "*Representações cartográficas. Formas de relevo. Fenómenos físicos e humanos*"
25/05/2026	Disponibilizado recurso digital à turma
26/05/2026	*Focus Group* aplicado aleatoriamente a 6 alunos
26/05/2026	Aplicação do 5.º Questionário em *Socrative*
08/06/2026	Criação do recurso digital da Sessão 6 - "*Distribuição da População no mundo e em Portugal*"
08/06/2026	Disponibilizado recurso digital à turma
09/06/2026	Aplicação do 6.º Questionário em *Socrative*
23/06/2026	Entrevista final à professora titular

Recursos educativos digitais utilizados

Com base no manual do aluno PLIM Estudo do Meio 4.º ano da editora *LEYA Educação* e com o apoio do *NotebookLM* foram criados os materiais pedagógicos para cada sessão, sendo que posteriormente os vídeos foram revistos e trabalhados através do programa de edição de vídeo *Filmora* 9.5.0.20, com o objetivo de adequar a linguagem, a duração e a sequência visual à faixa etária dos alunos da turma envolvida.

Instrumentos e procedimentos na recolha de dados

O estudo utilizou quatro instrumentos principais para a recolha de dados: questionários digitais no *Socrative*, entrevista inicial à professora titular, um *focus group* com os alunos e uma entrevista final à professora titular.

Os questionários *Socrative* foram aplicados semanalmente, ao longo das seis sessões. Cada questionário possuía quatro perguntas de escolha múltipla, com três opções de resposta, adequadas à faixa etária dos alunos. A formulação dos itens seguiu as rubricas aplicáveis aos domínios do Estudo do Meio e teve em consideração a necessidade de alinhamento com os objetivos de aprendizagem e os critérios de avaliação. Cada pergunta dispunha de um *feedback* imediato. O *feedback* foi redigido em linguagem simples, com o objetivo de explicar a resposta correta e corrigir eventuais conceções erradas. Desta forma, o *feedback* não se limitou à indicação de "certo" ou "errado", procurou ser uma estratégia de avaliação formativa. No *Socrative* recolheram-se o número de respostas corretas, os erros mais frequentes, a participação dos alunos e a forma que foram evoluindo semanalmente as suas respostas.

Antes da intervenção, foi realizada uma entrevista semiestruturada à professora titular da turma. Esta entrevista teve como finalidade caracterizar o contexto pedagógico, conhecer o desempenho geral da turma em Estudo do Meio, identificar dificuldades de aprendizagem, compreender práticas pedagógicas existentes e recolher expectativas relativamente à utilização do *Socrative* e da aula invertida.

Na quinta sessão foi aplicado um *focus group*, a seis alunos participantes no estudo, que teve como objetivo recolher a perceção das crianças sobre a utilização do *Socrative*, o *feedback* imediato, a aula invertida, os recursos digitais e as aprendizagens realizadas em Estudo do Meio. O grupo focal foi conduzido através de um guião semiestruturado, com linguagem adequada à idade dos participantes. Os alunos foram identificados através de códigos numéricos de 1 a 6.

A entrevista final realizada à professora titular abrangeu questões sobre o desenvolvimento da avaliação contínua dos professores e o papel do CFAE (Centro de Formação da Associação de Escolas) na propagação e reforço de metodologias pedagógicas digitais. Este aspeto foi incluído por se considerar pertinente compreender que necessidades formativas decorrem da experiência e como a formação contínua pode apoiar os professores na utilização pedagógica de ferramentas digitais de avaliação formativa.

Tanto as entrevistas à professora titular como o *focus group* foram gravadas através de um telemóvel *OPPO A79 5G (CPH2557)*, que gerou um ficheiro no formato *.mp3*, que fora trabalhado no programa *Audacity* 3.7.7, em execução no sistema operativo Windows 10, para que fosse trabalhado qualquer ruído envolvente. Posteriormente, o ficheiro de áudio foi transcrito textualmente. A recolha de dados decorreu em três fases: antes da intervenção, durante a intervenção e após a intervenção. Antes da intervenção foi solicitada autorização à direção do Agrupamento de Escolas, obtendo-se o consentimento livre, informado e esclarecido dos encarregados de educação dos alunos da turma-alvo. Adicionalmente, foi realizada a entrevista inicial à professora titular. Durante a intervenção, foram aplicados semanalmente os questionários *Socrative*. Após cada aplicação, os resultados foram analisados de forma imediata, permitindo à professora identificar os erros mais frequentes e fornecer *feedback* construtivo dentro do ambiente da sala de aula. Foram ainda registadas observações relativas à participação dos alunos, dificuldades técnicas e aspetos relevantes da dinâmica da turma. Adicionalmente, foi aplicado na penúltima sessão o *focus group* com seis alunos para se obter a perceção destes sobre a experiência pedagógica. Após a intervenção foi aplicada a entrevista final à professora titular com o intuito de recolher dados qualitativos para fazer um balanço da experiência pedagógica.

Tratamento e análise de dados

Os dados quantitativos recolhidos no *Socrative* foram analisados com recurso a estatística descritiva simples. Os indicadores considerados incluíram a proporção de respostas corretas, o número total de participantes por sessão, os erros mais frequentes e a progressão dos resultados ao longo das seis sessões. A análise quantitativa teve como objetivo elucidar as tendências de desempenho e de participação, abstendo-se intencionalmente de alcançar a generalização estatística. Os resultados foram sistematicamente categorizados por sessão e por item, possibilitando a observação de áreas em que os alunos apresentaram maior facilidade ou dificuldade.

Os dados qualitativos obtidos das entrevistas e do *focus group* foram analisados através de uma análise de conteúdo por categorias. Os três procedimentos foram transcritos e analisados de acordo com categorias previamente definidas, permitindo a inclusão de categorias emergentes sempre fundamentadas pelos dados. As categorias de análise incluíram implementação da intervenção, utilização do *Socrative*, feedback imediato, aula invertida, participação e motivação dos alunos, inclusão digital, aprendizagens

em Estudo do Meio, prática docente, formação contínua, papel do CFAE e sustentabilidade pedagógica. A triangulação entre entrevistas e o *focus group* permitiu reforçar a consistência interpretativa dos resultados e serviu para impedir uma interpretação exclusivamente quantitativa da intervenção.

Questões éticas

O estudo de caso respeitou princípios éticos fundamentais pertinentes à investigação em contexto educativo com crianças. Os alunos apenas participaram com a autorização da direção do Agrupamento de Escolas e através do Consentimento Livre, Informado e Esclarecido (CLIE) disponibilizado aos seus encarregados de educação. Foi assegurado que o envolvimento dos alunos fosse voluntário, com garantias de que a não participação não resultaria em quaisquer repercussões adversas. Os alunos foram informados, utilizando uma linguagem adequada à idade, de que poderiam não responder a alguma pergunta ou deixar de participar em qualquer momento.

O tratamento de dados seguiu o diploma Europeu (EU 2016/679) referente ao Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD), pelo que não foram recolhidas imagens, gravação de vídeos ou quaisquer dados sensíveis. Os dados recolhidos foram tratados de forma anónima e confidencial, ao que coube apenas ao investigador tratá-los de forma anónima e confidencial para os utilizar para fins académicos e científicos.

RESULTADOS
DOS DADOS QUANTITATIVOS

Tabela 2: Resultados Socrative por sessão

Sessão	Tema	n	M ± DP (%)
1	Sismos e Vulcões	20	100 ± 0,00
2	Rochas e Solos	22	76,14 ± 22,46
3	Tipos de Solo	22	80,68 ± 20,31
4	Relevo e Distribuição da População	22	71,59 ± 23,52
5	Representações cartográficas	22	71,59 ± 28,13
6	Distribuição da População no mundo e em Portugal	21	83,33 ± 24,15

M = média; DP = Desvio Padrão; % = pontos percentuais

A tabela 2 apresenta a média percentual de respostas corretas e respetivo desvio padrão em cada uma das seis sessões. Os valores apresentados são apresentados com duas casas decimais. A sessão 1 apresenta uma taxa de acerto de 100% devido a problemas informáticos existente no dia da recolha de dados, tendo sido adotada uma recolha manual e individualizada sem que fosse possível haver um controlo rigoroso da recolha de dados.

Tabela 3: Percentagem de acerto por questão no *Socrative*

Sessão	Tema	n	Q1 (%)	Q2 (%)	Q3 (%)	Q4 (%)
2	Rochas e Solos	22	90,91	77,27	54,55	81,82
3	Tipos de Solo	22	86,36	77,27	72,73	86,36
4	Relevo e Distribuição da População	22	86,36	81,82	27,27	90,91
5	Representações cartográficas	22	77,27	72,73	81,82	54,55
6	Distribuição da População no mundo e em Portugal	21	80,95	95,24	85,71	71,43

Os valores correspondem à percentagem de respostas por questão (Q), calculada a partir do número de respostas válidas por sessão (n).

A tabela 3 apresenta a taxa de acerto por questão no *Socrative*. Observa-se que as questões com menor percentagem de acerto foram a questão 3 da sessão 4, sobre a escala cartográfica, com 27,27% de acerto e a questão 3 da sessão 2, sobre a identificação do granito, com 54,55% de acerto. Estes resultados destacaram os conteúdos que exigiram maior reforço através do *feedback* imediato. Os valores mais elevados foram apresentados na questão 2 da sessão 6, sobre a concentração da população em Portugal Continental, com 95,24% de acerto e a questão 4 da sessão 4, que identifica o mapa topográfico, com 90,91% de acerto.

Dos dados qualitativos

A análise qualitativa das entrevistas e do *focus group* permitiu complementar os dados quantitativos recolhidos através dos questionários *Socrative*. Na entrevista inicial a professora titular considerava a turma como tendo um bom desempenho global na disciplina de Estudo do Meio, porém evidenciou diferenças internas associadas a dificuldades de aprendizagem, atenção, estudo autónomo e casos de Português Língua Não Materna (PLNM). Ainda assim, a professora indicou que, de um modo geral, o Estudo do Meio era uma disciplina motivadora para os alunos, embora que certos conteúdos programáticos exigissem maior estudo e memorização concetual.

Relativamente às práticas pedagógicas que antecederam o estudo, a entrevista inicial revelou que a professora já integrava recursos digitais, tais como vídeos, questionários (*Google Forms* e Quizizz) e atividades digitais (na *Google Classroom* e no *Wordwall*). Consequentemente, a implementação com o *Socrative* e de outros recursos digitais criados não surgiram como um contexto inteiramente novo, mas representaram uma valorização e reconfiguração de práticas digitais já estabelecidas. Esta informação é relevante para interpretar a boa integração do estudo na rotina da turma.

A entrevista final confirmou que a professora considerou o estudo uma "mais-valia", principalmente por tornar a aula mais apelativa e de facilitar o acesso em tempo real aos resultados. A professora considerou o *Socrative* como uma ferramenta valiosa para a avaliação formativa, pois possibilitou identificar rapidamente perguntas com maior número de erros e ajustar a explicação dos conteúdos em função das dificuldades evidenciadas. Esta perceção sublinha a importância do *feedback* imediato como instrumento de regulação pedagógica. Também foram evidenciados pela professora constrangimentos que condicionaram a implementação do estudo, entre eles problemas técnicos relacionados com os computadores dos alunos, falhas de *internet*, alunos que se esqueceram dos equipamentos informáticos em casa e interrupções na dinâmica da aula. Consequentemente, a professora questionou até que ponto todos os resultados alcançados refletiram exclusivamente ao conhecimento dos alunos, reconhecendo que fatores técnicos e organizacionais podem ter influenciado o desempenho dos alunos.

No que diz respeito à metodologia de sala de aula invertida, a professora considerou que os vídeos criados e disponibilizados serviram como uma preparação inicial dos conteúdos programáticos. No entanto, salientou que a visualização única dos vídeos poderia ser insuficiente para alguns alunos reterem a informação, tal observação já tinha referido pela professora na entrevista inicial com necessidade de os alunos verem o mesmo vídeo mais de uma vez para assimilar a informação essencial. Na entrevista final, afirmou que os vídeos deveriam apresentar maior diversidade visual e momentos de maior interatividade para evitar a perda de atenção dos alunos.

O *focus group* possibilitou dar voz aos alunos na análise do estudo. Estes reconheceram terem trabalhado com vídeos que viam antes de iniciarem a matéria e que aplicavam os questionários *Socrative* na respetiva plataforma. De modo geral, caracterizaram a resposta aos questionários como "fácil" e valorizaram a possibilidade de ver imediatamente se tinham acertado ou errado numa pergunta. Também referiram que as explicações apresentadas após responderem à pergunta que ajudavam a compreender melhor a matéria. Os alunos manifestaram uma avaliação positiva da metodologia de sala de aula invertida, referindo que os vídeos ajudavam a preparar a aula seguinte e que ao visualizarem antes de abordarem a nova matéria que lhes permitia chegar à aula com maior familiaridade relativamente aos novos conteúdos programáticos. No entanto, o *focus group* revelou inconsistências no acesso aos vídeos em casa — mesmo terem reconhecido inicialmente que podiam vê-los fora da aula, a maioria indicou que nem sempre os viam em casa, o que é claramente uma limitação da aula invertida, particularmente em contextos de acesso desigual a recursos digitais. Relativamente às dificuldades evidenciadas, os alunos identificaram conceitos associados à cartografia como mais difíceis, em particular "hipsométrico" e "topográfico". Esta noção está alinhada com as dificuldades evidenciadas pela professora na entrevista final, onde destacou dificuldades em conteúdos como escala, densidade populacional e distribuição da população. Os alunos gostaram de utilizar o *Socrative* e de visualizar os conteúdos digitais disponibilizados, tendo destacado que tiveram maior vontade de participar em atividades em sala de aula. Contudo, alguns alunos correlacionaram a realização dos questionários à ansiedade ou medo de falhar.

Em suma, na entrevista final a professora considerou que os professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico beneficiariam

de formação contínua sobre ferramentas digitais de avaliação formativa, defendendo uma formação integrada que incorpore em simultâneo a instrução técnica e pedagógica. A professora atribuiu ainda ao CFAE uma função fulcral na promoção de formação mais ajustada às necessidades da realidade existente no 1.º Ciclo do Ensino Básico, especificamente sobre plataformas digitais, inteligência artificial, práticas inclusivas, metodologias ativas e avaliação formativa.

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo de caso permitem examinar a implementação do *Socrative*, articulado com recursos digitais ligados à metodologia de sala de aula invertida, como mecanismo de apoio à avaliação formativa em Estudo do Meio no 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico A intervenção demonstrou potencial pedagógica no que se refere à recolha imediata de informação, da identificação de dificuldades específicas dos alunos e da regulação da prática docente. No entanto, esse potencial não pode ser integrado como evidência definitiva na melhoria das aprendizagens, pois o estudo decorreu em apenas uma turma sem que ocorresse uma comparação com um grupo de controlo, com conteúdos diferentes entre sessões e com limitações técnicas que influenciaram a dinâmica de aplicação.

Black e Wiliam (1998, 2018) defendem que a avaliação em sala de aula tem impacto nas aprendizagens quando integradas no processo pedagógico e utilizada para modificar as práticas pedagógicas. Comparativamente, Fernandes (2021a, 2021b) distingue a avaliação formativa da avaliação sumativa com base no seu papel regulador, isto é, pela capacidade de recolher informação sobre o conhecimento dos alunos, analisar essa informação e utilizá-la para melhorar o ensino e a aprendizagem. Esta perspetiva alinha-se estritamente com a aplicação do *Socrative* neste estudo de caso, ou seja, não como instrumento classificativo, mas como instrumento diagnóstico rápido.

Os dados quantitativos confirmam esta função formativa. Nas sessões 2 a 6, as percentagens médias variaram entre 71,59% e 83,33%, indicando um desempenho globalmente positivo, mas não homogéneo. A dispersão dos resultados, representada pelos desvios-padrão, mostra que os alunos apresentaram respostas díspares a diferentes conteúdos. Esta informação tem significado pedagógico, pois reforça a necessidade de práticas de avaliação que permitam identificar celeremente diferenças internas na turma. A avaliação formativa, tal como defendida no projeto MAIA, não se limita a medir resultados, mas sim contribuir para a melhoria das aprendizagens e para a tomada de decisão docente (Fernandes, 2021; Fernandes et al., 2021).

A análise por questão revelou-se ainda mais significativa do que a média global por sessão. O item 3 da sessão 4, que remete para conteúdos de cartografia, apresentou uma percentagem de acerto excecionalmente baixa, com 27,27%. Este resultado permitiu detetar uma dificuldade distinta, associada à compreensão de conceitos cartográficos e a diferentes tipos de mapas. Tal evidência reforça a utilidade do *Socrative* como ferramenta de recolha de dados em tempo real, aproximando-se da lógica de avaliação formativa digital descrita por Pais e Candeias (2021), em que os recursos digitais podem apoiar a recolha, a estruturação e análise de evidências relativas aos resultados de aprendizagem.

A entrevista final à professora titular fundamenta esta interpretação. Esta considerou o *Socrative* como "uma mais-valia" e apreciou a capacidade desta plataforma permitir analisar "os resultados em tempo real". Este ponto de vista alinha-se com a literatura sobre avaliação formativa, segundo a qual utilidade pedagógica dos dados depende da sua disponibilidade em tempo útil e do seu potencial para orientar a intervenção do professor (Black & Wiliam, 2018; Fernandes, 2021). Neste estudo de caso, a tecnologia não substituiu a ação da professora, antes serviu como mediadora na tomada de decisão pedagógica. Foi a professora que interpretou os resultados, identificou as dificuldades e determinou quais os conteúdos que deviam ser reforçados.

O *feedback* representa um elemento fundamental da avaliação formativa. De acordo com Hattie e Timperley (2007), o *feedback* eficaz facilita a compreensão dos alunos a compreender onde se encontram, para onde devem ir e que estratégias podem usar para progredir. Nicol e MacFarlane-Dick (2006) associaram o *feedback* à autorregulação da aprendizagem, defendendo que os alunos devem interpretar a informação recebida e usá-la para melhorar o seu desempenho. Além disso, Henderson et al. (2019) sublinharam que o *feedback* não deve ser apenas entendido como uma transmissão de informação, mas sim como um processo relacional, dialógico e contextualmente situado.

No *focus group*, os alunos reconheceram que a utilização do *Socrative* permitiu-lhes avaliar se tinham acertado ou errado e que as explicações fornecidas ajudavam a compreender a matéria. Estes valorizaram a verificação imediata e da explicação dos resultados após a resposta, e esta perceção aproxima-se da ideia de *feedback* imediato que minimiza o intervalo entre o erro, correção e nova oportunidade de aprendizagem. Estudos sobre o *feedback* imediato e tecnologias de resposta indicam, em muitos contextos, a devolução rápida de informação aumenta a retenção e o desempenho, particularmente quando associada a perguntas frequentes e a correção imediata (Dihoff et al., 2003; Sánchez-Mora et al., 2021).

A literatura existente indica que o *feedback* imediato não é universalmente superior ao *feedback* diferido. Corral et al. (2021) assinalam que em tarefas complexas ou em determinados intervalos de retenção, o *feedback* atrasado pode ser igualmente ou até superior ao *feedback* imedia-

to. Consequentemente, os resultados obtidos neste estudo de caso complementam a literatura ao destacarem o papel do *feedback* imediato na identificação de erros e regulação pedagógica em tempo útil, a par da sua eficácia ter dependido do conteúdo partilhado, do desenho das questões, da explicação posterior da professora e das condições técnicas em aula. No entanto, não se pode afirmar que tenham ocorrido melhorias significativas na aprendizagem. Ainda assim, neste estudo de caso existiu uma dimensão a destacar, ou seja, a relação entre a aplicabilidade dos questionários com *feedback* imediato e a experiência emocional do erro, pois no *focus group* alguns alunos referenciaram como negativo o facto de "errar" ou de terem "medo de errar". Este dado revela que, em crianças no 1.º Ciclo, saber rapidamente que se errou pode apoiar a aprendizagem como pode gerar ansiedade, e caberá ao docente fazer um enquadramento para a melhoria e não como exposição para o fracasso do aluno.

Face à sala de aula invertida, Bergmann e Sams (2012) conceptualizam esta metodologia como uma reestruturação do tempo pedagógico, em que a exposição inicial aos conteúdos ocorre fora da sala de aula e reservando o tempo presencial para aplicação, esclarecimento e aprofundamento da matéria. Sousa et al. (2024) sublinham que esta metodologia altera os papeis tradicionais, pois o professor torna-se um mediador e facilitador, enquanto o aluno assume maior responsabilidade no trabalho antecipado. Esta ideia corrobora com a realidade vivenciada no ensino básico ao promover autonomia, motivação e envolvimento, contudo exige competências digitais, autorregulação e suporte contextual.

Neste estudo de caso, a sala de aula invertida funcionou como pré-exposição orientada aos conteúdos, com a existência de vídeos disponibilizados previamente na *Classroom* facilitaram o contacto antecipado dos alunos com temas como rochas e solos, tipos de solo, relevo, cartografia e distribuição da população. A professora titular expressou preocupação quanto à eficácia em garantir a retenção e o sucesso nas avaliações, destacando uma distinção crítica das interpretações redutivas do modelo de sala de aula invertida, em que apenas fornecer um vídeo não equivale a garantir aprendizagem eficaz. Esta observação converge com a literatura que alerta para a necessidade de desenho pedagógico consistente nesta metodologia (Bredow, et al., 2021). Deste modo, os recursos educativos digitais funcionam como apoio importante, contudo a sua eficácia dependeu da repetição, da clareza, do acompanhamento e da articulação com a aula presencial.

As Aprendizagens Essenciais do Estudo do Meio caracterizam-se de um modo multifacetado, integrando conhecimento de Geografia, Geologia, História, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, e enfatiza a importância da comunicação em diferentes linguagens, incluindo a cartografia (EduQA - Instituto da Educação Qualificação e Avaliação, 2026). Tal orientação curricular ajuda a compreender dificuldades em conteúdos como mapas, densidade populacional, mapas hipsométricos e topográficos. Estes temas exigem dominar um vocabulário específico, capacidades analíticas visuais e capacidade de abstração espacial, o que pode ser muito exigente para alunos do 4.º ano. A triangulação dos dados fundamenta esta análise, uma vez que as questões com menor percentagem de acerto corresponderam a conteúdos identificados pela professora como conteúdos complexos e que os alunos verbalizaram como difíceis, nomeadamente termos como "hipsométrico" e "topográfico". Esta convergência entre resultados quantitativos com os qualitativos (entrevista e *focus group*) revela que as dificuldades não resultaram somente da ferramenta ou do formato das perguntas, mas sim das complexidades conceptuais dos conteúdos programáticos. Assim, este estudo fundamenta que a avaliação formativa digital é útil quando permite identificar dificuldades específicas em conteúdos curricularmente exigentes.

A motivação e a participação dos alunos também ganham destaque neste estudo, ao ponto de revelarem uma preferência pelas aulas aplicadas com o *Socrative* e recursos digitais, indicando uma maior vontade para responderem e envolverem-se nas atividades em sala de aula. Este ponto de vista alinha-se com estudos sobre sistemas de reposta em sala de aula, que associam estas ferramentas ao aumento da participação, atenção e interação dos alunos (Dakka, 2015; Fies & Marshall, 2006; Fuller & Dawson, 2017; Hunsu et al., 2016). Ainda assim, os dados exigem prudência, pois a motivação não garante inerentemente a aprendizagem. A experiência foi bem recebida pelos alunos, mas não eliminou as dificuldades conceptuais observadas em alguns conteúdos programáticos.

Relativamente aos constrangimentos técnicos e inclusivos, a literatura sobre tecnologias digitais na educação salienta que a inovação pedagógica depende da infraestrutura, de acesso igual e da competência digital docente (Artacho et al., 2020; Glenn & Carrier, 1986; Machado et al., 2021). Nesta investigação, a professora observou que falhas na *internet*, dificuldades com computadores, esquecimento dos computadores por parte dos alunos, bloqueios e diversos ritmos de desempenho podem afetar a interpretação dos resultados, uma vez que o desempenho possa ter influenciado a aprendizagem através destas variáveis externas.

A inclusão digital é igualmente pertinente. A metodologia de sala de aula invertida pressupõe a acessibilidade dos recursos antes da aula, mas nem todos os alunos têm as mesmas oportunidades fora da escola. A professora constatou que o acesso desigual aos dispositivos e à *internet* podem dificultar a participação de alguns alunos, reforçando assim reservas apontadas à literatura, isto é, as tecnologias digitais embora possam aumentar o envolvimento e a autono-

mia, também podem acentuar desigualdades na ausência de condições de acesso idênticas (Akçayir & Akçayir, 2018; Hung et al., 2024). Desta forma, qualquer implementação deste tipo deve oferecer alternativas de acesso e suporte em contexto escolar.

A intervenção mostrou que a utilidade pedagógica do *Socrative* procedeu menos da ferramenta e mais da capacidade da professora titular para interpretar os dados, explicar os dados e ajustar a informação. Para Garzón-Artacho et al. (2021), a competência digital docente é um pré-requisito crucial para que a tecnologia seja integrada de forma pedagógica, crítica e inovadora. É aqui demarcada a necessidade de existir formação contínua docente, em que o CFAE assume um papel fulcral no reforço de práticas de avaliação formativa digital, exigindo que a formação contínua se estenda além do domínio técnico das plataformas em que se inclua a construção de recursos educativos digitais interativos, análise de relatórios, construção de feedback e estratégias de inclusão digital. Os dados deste estudo de caso sugerem que os professores do 1.º Ciclo beneficiariam de formação contextualizada, centrada em problemas atuais e reais em sala de aula e alinhada com os domínios curriculares. O papel do CFAE poderá ser determinante na promoção de oficinas de formação práticas, ações de curta duração (ACD) e comunidades colaborativas entre docentes.

Os resultados corroboram parcialmente a literatura sobre avaliação formativa, *feedback* imediato, tecnologias de resposta e sala de aula invertida, confirmam que o *Socrative* pode apoiar a recolha rápida de informação e a identificação de erros com destaque à regulação pedagógica. Estes resultados remetem para a valorização dos alunos para o *feedback* imediato, de que os recursos digitais podem favorecer a motivação e o contacto prévio com os conteúdos programáticos, ao mesmo tempo que enfatizam a literatura, em que no 1.º Ciclo, o *feedback* imediato deve considerar aspectos emocionais dos erros e que os conteúdos cartográficos necessitam de um maior suporte visual e léxico. Em simultâneo, os resultados divergem de interpretações excessivamente otimistas da tecnologia, o que indica que a sua eficácia depende de condições técnicas, acesso idêntico, qualidade dos recursos digitais e mediação docente.

A principal contribuição do estudo traduz-se em fornecer evidências de que o *Socrative* facilita a avaliação formativa digital em contexto real de sala de aula, demonstrando o seu potencial para identificar dificuldades, envolver os alunos e orientar as decisões pedagógicas. Contudo, a continuidade desta prática requer planificação rigorosa, recursos digitais mais interativos, atenção à inclusão digital, inclusão emocional face ao erro e desenvolvimento de formação contínua docente, nomeadamente através do CFAE.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo de caso teve como objetivo compreender de que modo o *feedback* imediato, com a utilização da aplicação *Socrative*, com a criação de questionários digitais em articulação com recursos educativos digitais e com a metodologia de sala de aula invertida, contribuiu para identificar dificuldades de aprendizagem e apoiar a regulação da prática docente na disciplina de Estudo do Meio, numa turma do 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Os resultados permitem concluir que o *Socrative* facilitou a recolha de informação imediata sobre respostas dos alunos, identificando dificuldades específicas e orientou o *feedback* da professora para conteúdos que necessitavam de reforço. Estes dados facilitaram a professora titular na adaptação da explicação e na correção imediata dessas dificuldades, demonstrando o potencial desta ferramenta como recurso de avaliação formativa digital. Os recursos educativos digitais disponibilizados antecipadamente favoreceram o contato inicial dos conteúdos programáticos a lecionar, mas a sua eficácia dependeu da visualização dos alunos, da clareza desses recursos e da mediação da professora titular em aula.

As perceções recolhidas da professora e dos alunos foram positivas. A professora destacou a utilidade do *Socrative* para acompanhar as aprendizagens em tempo real, a par dos alunos terem apreciado a facilidade de utilização da plataforma e a possibilidade obterem rapidamente respostas corretas ou erradas. Porém, para estes alunos, verificou-se que aplicarem os questionários com *feedback* imediato induz ansiedade face ao erro, sendo necessário aplicar uma abordagem pedagógica cautelosa.

Como principais limitações do estudo constam a curta duração da intervenção, a inexistência de um grupo de controlo, o número reduzido de participantes, a variabilidade dos conteúdos avaliados e os constrangimentos técnicos e inclusivos, tais como, falhas na *internet*, bloqueios dos equipamentos e acesso desigual aos recursos digitais.

Em estudos futuros, sugere-se alargar o estudo a outras turmas e outras disciplinas, bem como prolongar a intervenção para períodos mais longos, explorando de forma profunda a relação entre *feedback* imediato, autorregulação, ansiedade perante o erro e melhoria das aprendizagens. Recomenda-se também a criação de recursos digitais mais interativos e formação contínua docente, em articulação com o CFAE, centrada na avaliação formativa digital e a integração de ferramentas pedagógicas como o *Socrative*.

REFERÊNCIAS

Akçayir, G., & Akçayir, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers and Education*, *126*, 334–345. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.021

Artacho, E. G., Martínez, T. S., Ortega Martín, J. L., Marín Marín, J. A., & García, G. G. (2020). Teacher training in lifelong learning-the importance of digital competence in the encouragement of teaching innovation. *Sustainability (Switzerland)*, *12*(7). https://doi.org/10.3390/su12072852

Arter, J. A, & Chappuis, J. (2007). *Creating & recognizing quality rubrics* (1st ed.). Pearson Education.

Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day* (1st ed.). International Society for Technology in Education; ASCD.

Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, *5*(1), 7–74. https://doi.org/10.1080/0969595980050102

Black, P., & Wiliam, D. (2018). Classroom assessment and pedagogy. *Assessment in Education: Principles, Policy and Practice*, *25*(6), 551–575. https://doi.org/10.1080/0969594X.2018.1441807

Bredow, C. A., Roehling, P. V., Knorp, A. J., & Sweet, A. M. (2021). To Flip or Not to Flip? A Meta-Analysis of the Efficacy of Flipped Learning in Higher Education. *Review of Educational Research*, *91*(6), 878–918. https://doi.org/10.3102/00346543211019122

Corral, D., Carpenter, S. K., & Clingan-Siverly, S. (2021). The effects of immediate versus delayed feedback on complex concept learning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *74*(4), 786–799. https://doi.org/10.1177/1747021820977739

Dakka, S. M. (2015). Using Socrative to Enhance In-Class Student Engagement and Collaboration. *International Journal on Integrating Technology in Education*, *4*(3), 13–19. https://doi.org/10.5121/ijite.2015.4302

Dihoff, R. E., Brosvic, G. M., & Epstein, M. L. (2003). The role of feedback during academic testing: The delay retention effect revisited. *The Psychological Record*, *53*(4), 533–548. https://doi.org/10.1007/BF03395451

EduQA - Instituto da Educação, Qualificação e Avaliação. (2026). *Aprendizagens essenciais: Articulação com o Perfil dos Alunos. 1.º ano. 1.º ciclo – Estudo do Meio*. Ministério da Educação, Ciência e Inovação. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/4_estudo_do_meio.pdf

Fernandes, D. (2021). *Para uma Fundamentação e Melhoria das Práticas de Avaliação Pedagógica no Âmbito do Projeto MAIA*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação. https://apoioescolas.dge.mec.pt/sites/default/files/2021-02/para_uma_fundamentacao_e_melhoria_das_praticas_de_avaliacao_pedagogica.pdf

Fernandes, D., Machado, E. A., & Candeias, F. (2021). *Para uma Avaliação Pedagógica: Dinâmicas e Processos de Formação no Projeto MAIA (2020-2021)*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação (DGE). https://afc.dge.mec.pt/sites/default/files/2022-01/Relatorio_MAIA_WEB_2021.pdf

Fies, C., & Marshall, J. (2006). Classroom response systems: A review of the literature. *Journal of Science Education and Technology*, 15(1), 101–109. https://doi.org/10.1007/s10956-006-0360-1

Fuentes, R. P., & LaBad, R. B. (2025). Impact of Digital Learning Tools on Student Engagement and Academic Achievement in Higher Education: A Systematic Review. *Ennoia Advances in Social Science, Technology and Education*, *1*(1), 1–21. https://doi.org/10.5281/zenodo.16430142

Fuller, J. S., & Dawson, K. M. (2017). Student Response Systems for Formative Assessment: Literature-based Strategies and Findings from Middle School Implementation. *Contemporary Educational Technology*, *8*(4), 370–389. https://doi.org/10.30935/cedtech/6206

Garzón-Artacho, E., Sola-Martínez, T., Romero-Rodríguez, J. M., & Gómez-García, G. (2021). Teachers' perceptions of digital competence at the lifelong learning stage. *Heliyon*, *7*(7). https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07513

Glenn, A. D., & Carrier, C. A. (1986). Teacher education and computer training: An assessment. *Beyond the Computer Revolution*, *6*(1), 67–80. https://www.jstor.org/stable/1492757

Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, *77*(1), 81–112. https://doi.org/10.3102/003465430298487

Henderson, M., Ajjawi, R., Boud, D., & Molloy, E. (2019). *The impact of feedback in higher education: improving assessment outcomes for learners*. Palgrave Macmillan.

Hung, C. T., Wu, S. E., Chen, Y. H., Soong, C. Y., Chiang, C., & Wang, W. (2024). The evaluation of synchronous and asynchronous online learning: student experience, learning outcomes, and cognitive load. *BMC Medical Education*, *24*(1). https://doi.org/10.1186/s12909-024-05311-7

Hunsu, N. J., Adesope, O., & Bayly, D. J. (2016). A meta-analysis of the effects of audience response systems (clicker-based technologies) on cognition and affect. *Computers and Education*, *94*, 102–119. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.013

Lima, E., Mota, H., & Jenevain, G. (2025). Tecnologias digitais e aprendizagem ativa: Desafios e possibilidades na educação contemporânea. *Missioneira*, *27*(9), 187–202. https://doi.org/10.46550/yt2h5758

Machado, G. B., Machado, J. A., Wives, L. K., & Silva, G. F. da. (2021). O uso das tecnologias como ferramenta para a formação continuada e autoformação docente. *Revista Brasileira de Educação*, *26*. https://doi.org/10.1590/s1413-24782021260048

Nicol, D., & MacFarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: a model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, *31*(2), 199–218. https://doi.org/10.1080/03075070600572090

Pais, H., & Candeias, F. (2021). *Avaliação Formativa Digital: Folha de apoio à formação – Projeto de Monitorização, Acompanhamento e Investigação em Avaliação Pedagógica (MAIA)*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação. https://joomla.cefopna.edu.pt/images/pdfs/documentos/projeto_MAIA/Referenciais/Folha%2009_Avaliacao%20Formativa%20Digital.pdf

Sánchez-Mora, J., Tamayo, R. M., & Corredor-Aristizábal, J. (2022). Affordances of Audience Response Systems: Effects of Instant and Regular Feedback. *Technology, Knowledge and Learning*, *27*(4), 1063–1080. https://doi.org/10.1007/s10758-021-09528-z

Sousa, D. B., Mecheln, L. H. M. Von, Ferrazoli, S. R., Malta, D. P. de L. N., Dos Santos, A. M. V. G., & De Souza, G. A. N. A. (2024). Flipped classroom: Active learning in action -transforming the teaching-learning process in the digital age. *ARACÊ*, *6*(3), 5381–5395. https://doi.org/10.56238/arev6n3-067

Tafur, L. A. V., Lázaro, M. F. R., Carrillo, T. C., & Sánchez, M. I. C. (2026). Revisión sistemática: impacto del aula invertida en el aprendizaje de estudiantes de educación primaria. *Revista InveCom*, *6*(1), 1–8. https://doi.org/10.5281/zenodo.15284949

PENSAMENTO COMPUTACIONAL E CONTABILIDADE: RESILIÊNCIA DIGITAL NO CASO "ONDA REBELDE"

Rosa Carranca
CIPAF ESEPF

Resumo

O ensino da Contabilidade ainda assenta, em muitos casos, na memorização mecânica, o que dificulta responder às exigências mais analíticas do contexto atual. Para colmatar esta limitação, propõe-se uma intervenção pedagógica baseada na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) que integra o Pensamento Computacional por meio dos quatro pilares: decomposição de problemas, identificação de padrões, abstração e construção de soluções passo a passo. Por meio da simulação imersiva "Onda Rebelde", desenhou-se um ecossistema pedagógico que convida o estudante a evoluir do perfil de executor manual para o de arquiteto de fluxos lógicos. A metodologia integra a "Tríade Tecnológica" (NotebookLM, Padlet e Canva) com a finalidade de consolidar a mestria técnica e conferir maior objetividade à avaliação, por meio de critérios de transparência e consistência no juízo avaliativo. A proposta de intervenção sugere que a aplicação do protocolo "Regra Ocultus" e a fase de depuração (debugging) de desvios financeiros poderão reforçar a mestria técnica. Adicionalmente, a investigação discute o valor pedagógico do erro produtivo em ecossistemas digitais, explorando a eficácia de rúbricas digitais (e-rubrics) na padronização de evidências lógicas. Conclui-se que a integração do PC poderá favorecer uma relação coerente entre o julgamento ético humano e a automação digital, posicionando o estudante como um agente autónomo, resiliente e estrategicamente preparado para contextos de incerteza e inovação financeira.

Palavras-chave: Contabilidade digital; Pensamento computacional; Resiliência; Inteligência artificial; Avaliação das aprendizagens.

Abstract

Traditional Accounting education faces the challenge of transitioning from models focused on mechanical memorization to the analytical demands of Market 4.0. To minimize this gap, this article proposes a pedagogical intervention based on Problem-Based Learning (PBL) and the core pillars of Computational Thinking (CT): Decomposition, Pattern Recognition, Abstraction, and Algorithmics. Through the immersive simulation "Onda Rebelde," a pedagogical ecosystem is designed to invite students to evolve from the profile of manual executors to that of architects of logical workflows. The methodology mobilizes a "Technological Triad" (NotebookLM, Padlet, and Canva) with the objective of promoting technical mastery and regulating subjectivity in learning assessment, through transparency and consistency in evaluative judgment. The proposed intervention suggests that the application of the "Regra Ocultus" protocol and the debugging phase of financial discrepancies may reinforce technical mastery. Additionally, the study discusses the pedagogical value of productive error in digital ecosystems, exploring the effectiveness of analytical e-rubrics in standardizing logical evidence. It is concluded that the integration of CT may foster a coherent relationship between human ethical judgment and digital automation, positioning the student as an autonomous, resilient agent, strategically prepared for contexts of financial uncertainty and innovation.

Keywords: Digital accounting; Computational thinking; Resilience; Artificial intelligence; Learning assessment.

INTRODUÇÃO

O Problema - O ensino da Contabilidade ainda foca na memorização, o que não serve para o Mercado 4.0.
O Objetivo - Queremos passar de "executores manuais" a "arquitetos de fluxos lógicos".
A evolução tecnológica e a ascensão da Inteligência Artificial Generativa impuseram uma reconfiguração profunda nos domínios do saber-fazer contemporâneo, sendo o ensino da Contabilidade uma das áreas em que esta necessidade é prioritária. Historicamente, a prática contabilística foi alicerçada num modelo de execução manual e estática, focado na memorização dos códigos de contas. Contudo, este paradigma revela-se insuficiente perante o Mercado 4.0, que exige profissionais capazes de atuar como analistas de fluxos dinâmicos e solucionadores de problemas em ambientes de incerteza (Zhang & Aslan, 2024). Perante este desafio, o presente projeto de intervenção pedagógica orienta-se pela seguinte questão norteadora, que articula o desenvolvimento de competências com a inovação nas práticas avaliativas:
"Como podem as tecnologias digitais e o Pensamento Computacional (PC) promover o desenvolvimento de competências autónomas no contexto da contabilidade e, de que modo, as evidências digitais rastreáveis podem conferir maior transparência e consistência ao processo avaliativo?"
Esta proposta de intervenção pedagógica, estruturada como um ecossistema de aprendizagem imersivo, pretende demonstrar que a integração do PC não é um mero aditamento técnico, mas uma reconfiguração estrutural do ensino. Pretende-se sustentar que, ao transpor os pilares da Abstração, Decomposição, Reconhecimento de Padrões e Algoritmia para a gestão financeira, é possível transitar da execução mecânica para a mestria algorítmica, posicionando o estudante como um arquiteto de fluxos lógicos e, simultaneamente, promovendo uma avaliação baseada em evidências digitais verificáveis.

CONTEXTUALIZAÇÃO DA TEMÁTICA E/OU DA PRÁTICA

A arquitetura pedagógica desta intervenção assenta em dois pilares fundamentais que permitem a transição do aluno de um estado de passividade para a mestria digital.

Convergência entre pedagogia e digital

A literatura contemporânea sublinha que a competência digital no ensino superior não deve ser reduzida ao domínio técnico de recursos, mas sim entendida como um "saber-agir" complexo em contextos de incerteza e constante mutação tecnológica.

O pensamento computacional como nova literacia

Desde o trabalho seminal de Wing (2006), o pensamento computacional (PC) é reconhecido como uma competência fundamental para o século XXI. Na área da Contabilidade, investigações recentes de Zhang e Aslan (2024) apontam a necessidade urgente de transitar do domínio instrumental para o algorítmico. O PC promove a abstração necessária para filtrar o "caos documental", permitindo que o profissional modele problemas complexos por meio de estruturas lógicas e automatizáveis, preparando-o para a era da automação e dos sistemas ERP.

Educação digital em rede e integração pedagógica das tecnologias

Para responder às exigências analíticas do Mercado 4.0, o ensino tradicional da Contabilidade deve transitar da memorização mecânica para abordagens mais dinâmicas. Nesse sentido, desenhou-se uma proposta de intervenção pedagógica que cruza a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) com o Pensamento Computacional (PC). A estrutura metodológica mobiliza os pilares da decomposição, da abstração e do reconhecimento de padrões, culminando na algoritmia. Do mesmo modo, os modelos de educação digital em rede devem ser concebidos com base em princípios pedagógicos que incentivem os alunos a serem autónomos e a coconstruírem conhecimento no espaço virtual (Moreira et al., 2020). A integração da "tríade tecnológica" (NotebookLM, Padlet e Canva) materializa estes conceitos, atuando como "andaimes cognitivos" (*scaffolding*) que apoiam a metacognição e a construção significativa do saber.

Neuroeducação e práticas de recuperação

A aprendizagem profunda ocorre com o esforço deliberado para recuperar a informação. Neste contexto, a integração da Inteligência Artificial por meio do NotebookLM atuará como suporte cognitivo à metacognição, permitindo ao aluno confrontar o seu raciocínio com o *corpus* documental em tempo real, o que facilita a retenção sustentada de conceitos fiscais e normativos.

Eficácia da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e simulação

Meta-análises de 2024 indicam que a ABP e as simulações imersivas posicionam-se entre os métodos mais eficazes para o desenvolvimento da cognição algorítmica (Zhang, Guan e Hu, 2024). Ao colocar o estudante no centro de um contexto realista e desafiante, como o da empresa "Onda Rebelde", promove-se uma aprendizagem situada, que prepara o aluno para tomar decisões éticas e técnicas em ecossistemas digitais complexos.
A literatura internacional em educação digital revela que as abordagens simuladas baseadas em problemas e mediadas por rúbricas digitais (*e rubrics*) tendem a alcançar elevados níveis de fiabilidade (Jonsson & Svingby, 2007; Reddy & Andrade, 2010). Ao aplicar a "Regra Ocultus" diante de uma falha lógica, o aluno desenvolve competências de metacognição, aprendendo a monitorizar o próprio processo de pensamento por meio da resolução ativa de problemas reais da profissão.

Evidências científicas e impacto na aprendizagem

Estudos recentes sugerem que a integração de tecnologias digitais e do pensamento computacional (PC) no ensino da Contabilidade gera ganhos concretos no desempenho académico e na proficiência profissional. O uso de plataformas interativas e a aprendizagem móvel (*m learning*) estão associados a um aumento expressivo nas notas dos estudantes em disciplinas contabilísticas. A investigação aponta que a eficácia destes recursos está diretamente ligada ao desenvolvimento das seguintes competências:

- **Proficiência em sistemas inteligentes** – O uso de ERPs e de sistemas na nuvem permite maior agilidade no processamento de dados e na análise financeira.
- **Domínio de componentes de PC** – Atividades que envolvem o design de folhas de cálculo e de fluxos lógicos promovem explicitamente a abstração, a decomposição e a algoritmia, competências fundamentais para identificar erros e testar modelos contabilísticos.
- **Decisão baseada em dados** – Ambientes virtuais e simulações digitais aproximam o estudante do mercado, deslocando o foco do registo manual para a decisão estratégica baseada em dados reais.

Além disso, o consenso científico reforça que a literacia digital e a autoeficácia tecnológica dos estudantes ampliam significativamente a adoção de Inteligência Artificial e a capacidade de inovação. No entanto, estes resultados positivos dependem criticamente de um desenho pedagógico ativo (como a ABP utilizada neste estudo) e de uma infraestrutura que integre a teoria à prática profissional (Bacalhau & Loureiro, 2020; UNESCO, 2023).

Cognição assistida e a redução da carga mental

O consenso científico atual destaca que o uso de Inteligência Artificial Generativa como andaime cognitivo (*scaffolding*) é crucial para reduzir a carga cognitiva intrínseca em tarefas complexas de contabilidade. Ao utilizar o NotebookLM, o estudante não recebe apenas respostas, pelo contrário, interage com um sistema que organiza a informação normativa, permitindo que o foco cerebral se desloque da memorização de regras para a análise estratégica. Estudos demonstram que esta mediação aumenta a autoeficácia tecnológica, tornando os alunos mais resilientes diante de problemas inéditos.

O pensamento computacional como estrutura cognitiva

O pensamento computacional (PC) é aqui operado não apenas como uma competência técnica, mas como uma estrutura cognitiva que mobiliza a abstração e a eficiência lógica para converter problemas financeiros complexos em unidades geríveis. Na Contabilidade, isto traduz-se na capacidade de filtrar o "ruído" documental e estabelecer regras de decisão por meio da algoritmia, utilizando a lógica SE/ENTÃO para automatizar lançamentos e prever fluxos. Esta base teórica permite que o aluno atue como um arquiteto de fluxos lógicos, capaz de desenhar sistemas resilientes em vez de apenas preencher grelhas estáticas.

A subjetividade e os enviesamentos na prática avaliativa

A fundamentação deste projeto aborda tanto a dimensão ética quanto a avaliativa.

Gouveia (2019) alerta para os enviesamentos cognitivos, como o efeito de halo e a estereotipia, em que elementos afetivos ou impressões superficiais podem contaminar a avaliação do desempenho do aluno. O presente projeto utiliza a teoria da objetivação para mitigar estes desvios e transforma o "erro" (como o desvio de 100,00€ na simulação) num dado objetivo de análise. Assim, a avaliação torna-se um processo de depuração (*debugging*) focado em evidências digitais verificáveis e rastreáveis, com potencial para favorecer maior justiça e rigor pedagógico.

DESENHO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA - O ECOSSISTEMA "ONDA REBELDE"

A simulação Onda Rebelde como procedimento metodológico

A Estratégia - O Ecossistema "Onda Rebelde"

Para transitar da execução manual para a mestria digital, a nossa estratégia baseia-se na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), centrada na simulação imersiva "Onda Rebelde". O aluno deixa de seguir instruções estáticas para se tornar um arquiteto de fluxos lógicos.

A nossa intervenção mobiliza uma Tríade Tecnológica que atua como suporte cognitivo ("andaimes") em diferentes fases do percurso:

- **Padlet** - Funciona como o ecossistema central de curadoria, em que o aluno organiza o "caos documental" e inicia o trabalho de abstração.
- **NotebookLM** - Atua como tutor inteligente, validando hipóteses e permitindo que o aluno confronte o seu raciocínio com o quadro normativo em tempo real, reduzindo a carga cognitiva e promovendo a autonomia.
- **Canva** - É utilizado para a construção e visualização dos portfólios de evidências, consolidando o resultado final da simulação.

Para materializar esta estratégia, o estudo adota uma abordagem de Investigação-Ação, enquadrando-se, na presente etapa, na fase de planeamento e desenho pedagógico, desenvolvida no âmbito das unidades curriculares da pós-graduação. Configura-se como uma proposta de inovação pedagógica em que o Pensamento Computacional serve de base para o desenho de competências digitais. A intervenção está estruturada para uma simulação imersiva a "Onda Rebelde". Os materiais pedagógicos desenvolvidos, nomeadamente o ecossistema no Padlet e os fluxos de interação no NotebookLM, constituem os artefactos conceptuais que estruturam este modelo. Estes recursos foram estru-

turados no âmbito de uma e-atividade desenvolvida nesta formação de pós-graduação (Carranca, 2026), que funcionou como projeto-piloto de validação conceptual e serviu de suporte ao desenho de investigação aqui apresentado. Nesta e-atividade, a integração tecnológica desempenhou um papel fundamental: o NotebookLM foi utilizado como suporte analítico e de síntese, enquanto o Padlet serviu de ecossistema de organização e partilha. Este percurso, ao testar a viabilidade das ferramentas, clarificou o caminho para a presente proposta de investigação, cuja metodologia se organiza através de um ciclo iterativo de planeamento, implementação simulada e reflexão crítica, estruturado em três momentos fundamentais:

- **Ciclo de Planeamento e Desenho (Etapa Atual)** – Foca-se na estruturação da simulação "Onda Rebelde" e integra os materiais desenvolvidos como artefactos conceptuais, fundamentais para a arquitetura da proposta de intervenção.
- **Ciclo de Ação e Intervenção (Projeção)** – Refere-se à futura implementação no 11.º ano, momento em que se prevê a recolha de dados (rastos digitais e portefólios) para observar a transição do aluno de executor para arquiteto de fluxos lógicos.
- **Ciclo de Reflexão e Refinamento** – Utiliza o "Diário de Bordo" da professora-investigadora e as rubricas de avaliação (Tabela 3) para cruzar evidências e ajustar a intervenção, garantindo que o erro produtivo seja o combustível da aprendizagem.

A simulação desenvolve-se conforme o seguinte desenho:

- **Preparação e imersão (diagnóstico)** – Recuperação ativa de conhecimentos e configuração da "tríade tecnológica". Os alunos recebem o "saco de transações" digital, um repositório no Padlet contendo faturas, recibos e extratos desorganizados, simulando o caos documental do mundo real.
- **Execução e curadoria (abstração e Padlet)** – Nesta fase, os estudantes analisam os documentos do "saco de transações" para identificar regularidades, semelhanças e recorrências entre faturas, recibos e extratos bancários. O trabalho de abstração permite distinguir a informação relevante do ruído documental, enquanto o reconhecimento de padrões favorece a deteção de correspondências entre tipos de documentos, naturezas de operação, datas, valores e movimentos financeiros repetidos. Assim, o aluno começa a organizar o caos documental com base em critérios lógicos e prepara a transição para a modelação algorítmica.
- **Arquitetura lógica e scaffolding (algoritmia e NotebookLM)** – Transição para a lógica algorítmica, por meio da criação de um manual de lançamento algorítmico (estrutura SE/ENTÃO). Nesta fase, o NotebookLM atua como andaime cognitivo (scaffolding), permitindo que o aluno valide autonomamente as suas hipóteses face ao normativo contabilístico (SNC).
- **Auditoria e estabilização (debugging)** – Fase final de depuração, durante a qual os alunos executam o protocolo de resiliência "Regra Ocultus". Perante dados corrompidos ou ilegíveis (como o documento ID 10), o aluno prioriza a integridade do sistema e, posteriormente, procede à investigação forense para estabilizar o balanço final.

Como se sintetiza na Tabela 1, cada etapa da simulação mobiliza um pilar específico do Pensamento Computacional, o qual é articulado por meio de um recurso digital voltado à coconstrução de evidências de aprendizagem.

Tabela 1. *Matriz de Intervenção Pedagógica "Onda Rebelde".*

Situação de Alerta	Ação do Aluno	Critério de Verificação	Produto/Evidência
Documento Ilegível/Corrompido (ex: ID 10)	Atribui valor 0,00€ e bloqueia lançamento	Verifica integridade do balanço antes/após	Registo de "Ocultus" no Padlet
Desvio de valor (ex: 100.00€)	Inicia Auditoria Forense	Cruza dados com extrato bancário	Relatório de Debugging (Canva)
Inconsistência Lógica	Aplica lógica SE/ENTÃO	Valida com o tutor inteligente (NotebookLM)	Manual de Lançamento

Nota. Fonte: Autoria própria (2026), adaptada de *A Empresa Virtual e o Pensamento Computacional: Da Execução Manual à Análise Digital na Contabilidade*, por R. Carranca, 2026.

Para conferir rigor técnico ao projeto e operacionalizar a estratégia de auditoria forense aplicada no âmbito dos erros de registo, foi estruturado o protocolo "Regra Ocultus". Enquanto a Tabela 1 apresenta a visão macro da intervenção, a Tabela 2 detalha o procedimento operacional que o aluno deve seguir para transformar a sua intuição em evidência auditável. Este mecanismo poderá permitir quantificar a competência em *debugging* e contribuir para reduzir o enviesamento avaliativo.

Tabela 2. *Protocolo Operacional da "Regra Ocultus" (Procedimento de Depuração)*

Situação de Alerta	Ação do Aluno	Critério de Verificação	Produto/Evidência
Documento Ilegível/Corrompido (ex: ID 10)	Atribui valor 0,00€ e bloqueia lançamento	Verifica integridade do balanço antes/após	Registo de "Ocultus" no Padlet
Desvio de valor (ex: 100.00€)	Inicia Auditoria Forense	Cruza dados com extrato bancário	Relatório de Debugging (Canva)
Inconsistência Lógica	Aplica lógica SE/ENTÃO	Valida com o tutor inteligente (NotebookLM)	Manual de Lançamento

Nota. Fonte: Autoria própria (2026).

O ADN da Onda Rebelde - Compromissos para a Replicabilidade

A replicação da simulação "Onda Rebelde" noutros contextos não depende de uma lista de normas, mas de cinco compromissos pedagógicos que definem a nossa prática.

Começamos pelo "chão" – A tecnologia não inicia o processo, ela é uma extensão. Primeiro, consolidamos o raciocínio no plano analógico para garantir que, quando o aluno acede ao digital, já domina a lógica por detrás dos números. Só então introduzimos ferramentas como o NotebookLM, o Padlet ou o Canva, mas com uma regra de ouro: cada uma tem uma função única. Se uma ferramenta não serve para conjeturar, modelar ou depurar, ela não tem lugar no nosso ecossistema.

O erro é a nossa bússola – Enquanto a contabilidade tradicional encara o erro como algo a esconder, nós tratamo-lo como matéria-prima. Através da "Regra Ocultus", transformamos o desvio financeiro num convite à investigação forense, em que o aluno não procura culpados, mas sim a integridade sistémica através da depuração (*debugging*).

Não entregamos fórmulas feitas – A lógica é a da construção: o aluno edifica modelos, testa variações e, só depois, abstrai as regras gerais. É um percurso que começa na ação e termina na formalização. Por fim, nada se perde. Ao utilizar plataformas que deixam rastos digitais permanentes, tornamos o pensamento do aluno visível. A colaboração deixa de ser uma conversa solta e passa a ser um "andaime social", no qual a autonomia e a metacognição crescem à vista de todos.

Para assegurar a transparência e a replicabilidade do desenho do estudo, detalham-se de seguida os elementos operacionais da intervenção.

A recolha de dados para análise da eficácia desta intervenção será efetuada através do rasto digital deixado no Padlet e da avaliação dos portfólios finais criados no Canva. A avaliação da intervenção basear-se-á em rubricas

analíticas que privilegiam critérios de realização e índices de comportamento observáveis, garantindo o alinhamento entre os objetivos e os resultados de aprendizagem (Gouveia, 2019), com o intuito de mitigar a subjetividade docente e os enviesamentos avaliativos. A arquitetura metodológica desta proposta de investigação-ação enquadra-se numa abordagem qualitativa e descritiva, estruturada para responder à necessidade de inovação pedagógica através do desenvolvimento de competências lógicas e digitais no contexto do Ensino Profissional (Carranca, 2026).

CONTEXTO E PARTICIPANTES

A intervenção pedagógica foi estruturada para ser implementada no 11.º ano do Curso Profissional de Técnico de Contabilidade do Agrupamento de Escolas da Lourinhã. A amostra inclui uma turma de aproximadamente 30 estudantes, selecionada por conveniência em virtude do envolvimento direto da professora-investigadora. Os participantes apresentam diferentes níveis de autoeficácia digital e de domínio dos recursos de produtividade. Esta seleção poderá permitir observar, de forma direta e estruturada, a transição dos estudantes de um modelo de execução manual para o perfil de Arquiteto de Fluxos Lógicos, em contexto de sala de aula, refletindo as exigências do mercado de trabalho contabilístico.

INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

A monitorização do processo e a avaliação das aprendizagens apoiam-se num conjunto diversificado de instrumentos digitais e analíticos que visam triangular as evidências geradas:

- **Rubricas e Grelhas de Avaliação Analíticas** – focadas em critérios de realização e índices de comportamento observáveis para avaliar a proficiência lógica (depuração e algoritmia), mitigando a subjetividade docente (Gouveia, 2019).
- **Rasto Digital no Padlet** – extração de dados e registos das interações, publicações e reflexões dos estudantes no mural virtual colaborativo durante a curadoria documental.
- **Portefólios no Canva** – análise das evidências de aprendizagem consolidadas e do balanço financeiro final estruturado pelas equipas.
- **Histórico de Interação no NotebookLM** – análise dos registos e dos diálogos mantidos no chat com o tutor inteligente, permitindo mapear o processo de autorregulação e o andaime cognitivo dos estudantes.

PROCEDIMENTOS E ANÁLISE DE DADOS

O procedimento metodológico desenvolve-se ao longo de quatro fases descritas na matriz de intervenção (Tabela 1): imersão diagnóstica, curadoria de dados fiscais com abstração, modelação algorítmica e auditoria forense com recurso ao debugging. Cada fase desenvolve-se em tempos letivos específicos e integra tarefas síncronas e assíncronas adequadas aos respetivos objetivos. A análise dos dados recolhidos deverá assumir um caráter predominantemente qualitativo, contemplando o recurso à análise de conteúdo estruturada das evidências digitais e dos portefólios. O foco analítico incidirá sobre a capacidade demonstrada pelos estudantes de converter o caos documental em fluxos lógicos e de aplicar os protocolos de resiliência (como a "Regra Ocultus") perante inconformidades financeiras.

IMPACTO E COMPROMISSO: RUMO À RESILIÊNCIA DIGITAL

O resultado desta intervenção vai além do domínio técnico, visando a transformação do perfil do estudante:

- **Preparação para o Mercado**: Ao final da simulação, esperamos que o aluno demonstre maior autonomia, resiliência perante o incerto e capacidade de atuar como um gestor estratégico de dados, estando assim alinhado com as exigências de inovação do Mercado 4.0.
- **Ética e Sustentabilidade**: O projeto está solidamente alinhado com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 4 – Educação de Qualidade e ODS 8 – Trabalho Digno). Assumimos o compromisso com a utilização responsável da Inteligência Artificial e a total salvaguarda da privacidade e confidencialidade dos rastos digitais dos estudantes, garantindo um ambiente de aprendizagem íntegro e orientado para o futuro.

CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Antes da implementação da simulação "Onda Rebelde", serão apresentados aos participantes os objetivos e os procedimentos do estudo, sendo igualmente obtido o respetivo consentimento informado, em conformidade com os princípios éticos que regem a investigação com seres humanos. São explicitamente salvaguardados o direito à autodeterminação, o anonimato institucional e pessoal, bem como a total privacidade e confidencialidade de todos os rastos digitais gerados no ecossistema pedagógico. Adicionalmente, prevê-se a utilização responsável e transparente da Inteligência Artificial Generativa (NotebookLM), cuja função se restringe ao apoio cognitivo e à metacognição, sem interferir na autonomia decisória dos estudantes nem na integridade do processo de avaliação.

A Minha Posição no Terreno – Reflexão e Vigilância

Enquanto professora-investigadora, vivo a tensão entre a

prática docente e a análise rigorosa. A simulação "Onda Rebelde" nasceu da minha experiência direta com as dificuldades que os alunos enfrentam em Contabilidade. Esta proximidade é a maior força do projeto, mas exige que eu me mantenha vigilante para que a minha intencionalidade prática não contamine a leitura dos dados.

Para garantir a objetividade, não confio apenas no meu olhar. Cruzamos as evidências digitais, os rastos deixados no Padlet e as interações no NotebookLM com as rubricas de avaliação previamente validadas. Mas o pilar central desta postura é o meu diário de bordo. Nele, o documento não é apenas o que os alunos aprendem, mas também questiono cada decisão pedagógica que tomo. Encaro esta reflexividade não como um entrave, mas como o combustível da investigação. Ao expor o meu próprio processo de decisão, garanto que o projeto se mantenha transparente, crítico e genuinamente aberto ao escrutínio.

RESULTADOS ESPERADOS

A implementação da simulação "Onda Rebelde" poderá permitir observar a transição do aluno de um perfil de executor de registos para o de arquiteto de fluxos lógicos. A proposta de intervenção sugere que as discussões pedagógicas centrar-se-ão em dois eixos fundamentais:

A resiliência digital e a "Regra Ocultus" como ferramenta de investigação

Um dos resultados mais significativos desta intervenção será a resposta dos estudantes perante a incerteza. Ao serem confrontados com o documento ID 10 (ilegível), a aplicação da "Regra Ocultus" (atribuição provisória do valor de 0,00€) deverá sugerir que o aluno prioriza a integridade e a continuidade do sistema lógico em detrimento da paralisia perante o erro. A fase de depuração (debugging) revelará o momento crítico de aprendizagem: a existência de um desvio de 100,00€ no balanço final (meta de 6.275,00€) obriga o aluno a realizar uma auditoria forense. Ao cruzar o extrato bancário, considerado a "única fonte da verdade", com os registos digitais, o estudante identifica o valor correto e regulariza o lançamento. Este processo é consistente com o potencial da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) no reforço da autonomia profissional e na resiliência perante contextos de incerteza, fundamentais para o Mercado 4.0. A discussão académica que aqui reside centra-se na capacidade do estudante de utilizar dados digitais para validar o lançamento e apoiar a hipótese de que o pensamento computacional desenvolve uma mentalidade resiliente e autónoma.

O NotebookLM como andaime cognitivo e redutor de ansiedade

A utilização do NotebookLM como tutor inteligente poderá alterar a dinâmica da sala de aula. O desenho do caso prático sugere que a interação dialógica com a IA poderá reduzir a dependência direta do docente e mitigar o medo do erro. Neste contexto, o aluno utiliza a IA para validar algoritmos de lançamento (SE/ENTÃO), o que estimula a metacognição: o estudante não recebe apenas a resposta correta, mas também compreende o fluxo lógico que conduz à decisão financeira.

Figura 1. *Interface do Tutor Inteligente no NotebookLM.*
Nota. Fonte: Autoria própria (2026). O painel evidencia o corpus documental carregado para a simulação e o chat de interação com o estudante.

Objetivação da avaliação e mitigação de enviesamentos

No que concerne à avaliação das aprendizagens, a metodologia baseada em evidências digitais (rasto no Padlet) poderá contribuir para uma maior transparência, rastreabilidade e consistência no juízo avaliativo. Ao focar a avaliação em rubricas de desempenho lógico, como a capacidade de detetar o "bug" de 100,00€, em vez de aspetos meramente estéticos, espera-se uma redução de enviesamentos como o efeito de halo. A avaliação deixa de ser um julgamento subjetivo para se tornar uma análise consistente das competências técnicas e digitais.

A literacia digital em contabilidade está diretamente associada a uma melhor compreensão dos princípios contabilísticos fundamentais, o que justifica a utilização de rubricas de avaliação focadas na lógica e não apenas na técnica. A investigação recente reforça que o design de rubricas claras e analíticas atua como um corretor de enviesamento, impedindo que uma "impressão geral" contamine as pontuações nas competências específicas, como a algoritmia ou a depuração de dados. Ao deslocar o foco para critérios baseados em evidências, a avaliação poderá funcionar como um mecanismo de justiça pedagógica. Uma vez que a presente investigação se estrutura em torno de uma proposta de intervenção pedagógica calendarizada para futura implementação, os impactos aqui discutidos devem ser interpretados como resultados teoricamente expectáveis. A hipótese de que a simulação "Onda Rebelde" poderá promover a resiliência e a transparência avaliativa encontra sólida sustentação na literatura internacional sobre Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) e rubricas analíticas (Jonsson e Svingby, 2007; Moskal, 2000). Apoiando-nos nesta robustez analítica, o desenho da pre-

sente intervenção prevê que a utilização de rúbricas de avaliação estruturadas contribua para aumentar a consistência e a transparência do processo avaliativo, favorecendo que o sucesso na simulação dependa, de forma estruturada, da proficiência lógica demonstrada e da aplicação rigorosa do protocolo de auditoria. Nesta fase de planeamento, a robustez do desenho da intervenção apoia-se em evidências globais que sustentam o Pensamento Computacional e a Inteligência Artificial como andaimes cognitivos eficazes na promoção da metacognição. A literatura sugere que este modelo de avaliação, ao transformar o rasto digital deixado no Padlet e no Canva num portefólio de competências, permite uma análise mais estruturada do desenvolvimento das aprendizagens (Reddy e Andrade, 2010). A fase de depuração (debugging) presente na simulação "Onda Rebelde", especificamente o desvio de 100,00€, encontra eco em investigações sobre a "produtividade do erro". O consenso na ciência da aprendizagem sugere que a identificação ativa de falhas lógicas (como no documento ID 10) promove uma retenção de conhecimento superior à instrução direta. Ao aplicar a "Regra Ocultus", o aluno desenvolverá competências de metacognição, aprendendo a monitorizar o próprio processo de pensamento e a garantir a integridade do sistema sob pressão.

Figura 2. Mural Virtual Colaborativo na Plataforma Padlet. Nota. Fonte: Autoria própria (2026). Rasto digital da atividade "Auditoria Digital: Converter o Caos Documental em Sistemas Lógicos"

Objetivação da avaliação via rasto digital

A literatura sugere que o uso de rubricas digitais (*e-rubrics*) revela-se altamente eficaz na mitigação da subjetividade docente, uma vez que estes recursos padronizam as evidências e reduzem as discrepâncias de avaliação. Neste contexto, a competência digital funciona como um filtro que promove a imparcialidade, no qual a nota final espelha a proficiência lógica demonstrada no ecossistema virtual. Este processo pode contribuir para atenuar distorções cognitivas e para promover a transparência no *feedback*, permitindo que a avaliação se fundamente em dados rastreáveis e que o sucesso na simulação "Onda Rebelde" tenda a depender do rigor técnico e da resiliência algorítmica do estudante.

Para garantir a objetividade e a transparência deste processo, a avaliação das competências de debugging e de algoritmia é realizada com base numa rubrica analítica (Tabela 3). Este instrumento permite converter o rasto digital de aprendizagem em critérios de realização observáveis, favorecendo que o sucesso na simulação dependa, de forma estruturada, da proficiência lógica demonstrada e da aplicação rigorosa do protocolo de auditoria.

LIMITAÇÕES DO ESTUDO

O presente trabalho assume-se como uma proposta de intervenção pedagógica em fase de planeamento, enquadrada numa metodologia de investigação-ação. Nesta etapa, o objetivo não consiste em apresentar resultados empíricos, mas em fundamentar teoricamente o desenho da intervenção demonstrando a coerência entre o problema de investigação, os objetivos, a metodologia e os instrumentos de recolha de dados previstos. Consequentemente, a inexistência de evidências empíricas não constitui uma fragilidade metodológica, mas sim uma característica inerente ao estádio de desenvolvimento do estudo. Assim, as conclusões apresentadas são de natureza prospetiva e sustentam-se na literatura sobre Aprendizagem Baseada em Problemas, pensamento computacional e educação digital. A intervenção depende de uma infraestrutura tecnológica específica (NotebookLM, Padlet e Canva), cuja disponibilidade e literacia prévia podem variar entre contextos educativos e condicionar a sua replicabilidade. Acresce a dupla posição da investigadora enquanto docente, que pode introduzir enviesamentos interpretativos típicos da investigação-ação, apesar das estratégias de triangulação previstas. A utilização da IA como andaime cognitivo levanta ainda questões relacionadas com a dependência tecnológica e a transferência de competências para contextos em que estas ferramentas não estejam disponíveis. Por fim, a simulação decorre num ambiente controlado e temporalmente delimitado, pelo que a generalização dos resultados deverá ser realizada com prudência. Estas limitações não diminuem o valor da proposta, mas delimitam o seu alcance e apontam caminhos para futuras investigações que permitam validar empiricamente os contributos projetados.

Tabela 3. Rubrica de Avaliação de Competências Lógicas (Debugging e Algoritmia)

Nível / Critério	1 (Inicial)	2 (Em Desenvolvimento)	3 (Proficiente)	4 (Avançado/Mestre)
Depuração (Debugging)	Não identifica o desvio financeiro.	Identifica o desvio, mas não aplica o protocolo.	Aplica a "Regra Ocultus" corretamente.	Lidera a investigação forense e estabiliza o balanço.
Algoritmia (SE/ENTÃO)	Aplica fórmulas de forma arbitrária.	Cria estruturas lógicas incompletas.	Estrutura fluxos SE/ENTÃO funcionais.	Otimiza fluxos lógicos com validação da IA.

Nota. Fonte: Autoria própria (2026).

ODS E ENQUADRAMENTO GLOBAL DA PROPOSTA

A proposta pedagógica aqui apresentada alinha-se diretamente com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em particular com o ODS 4 - Educação de Qualidade **e o** ODS 8 - Trabalho Digno e Crescimento Económico. Ao promover competências digitais avançadas, pensamento computacional e autonomia profissional, a simulação "Onda Rebelde" contribui para uma educação inclusiva, equitativa e orientada para o futuro, conforme preconizado pela UNESCO (2023).

O desenvolvimento da resiliência digital, da capacidade de resolução de problemas e da literacia tecnológica reforça a preparação dos estudantes para um mercado de trabalho em transformação, marcado pela automação e pela Inteligência Artificial. Neste sentido, a intervenção pedagógica apoia a construção de perfis profissionais capazes de atuar de forma ética, crítica e sustentável em ecossistemas financeiros complexos.

Assim, o projeto não só responde às exigências do Mercado 4.0, como também contribui para a concretização de metas globais de desenvolvimento humano, reforçando a pertinência social e educativa da integração do Pensamento Computacional no ensino da Contabilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração do pensamento computacional (PC) no ensino da Contabilidade, mediada pela simulação imersiva "Onda Rebelde", foi planeada como uma estratégia pedagógica com potencial para estreitar o fosso entre o modelo tradicional e as exigências do Mercado 4.0. Esta transição identitária propõe transformar o estudante de executor manual em arquiteto de fluxos lógicos, com a finalidade de consolidar uma evolução na gestão do caos documental com autonomia e rigor. A proposta sustenta, do ponto de vista teórico e metodológico, que a integração do pensamento computacional poderá favorecer práticas de avaliação mais transparentes, rastreáveis e alinhadas às competências digitais e profissionais. A articulação destas três ferramentas digitais (NotebookLM, Padlet e Canva) apresenta-se como um suporte cognitivo essencial, com o propósito de desmistificar o erro e desenvolver a resiliência do aluno. Ao retirar o foco da memorização, a "Regra Ocultus" e os processos de *debugging* financeiro centram a atenção dos estudantes na investigação forense e na integridade sistémica. Esta abordagem, além de reforçar a mestria técnica, poderá contribuir para mitigar os enviesamentos subjetivos do avaliador, promovendo uma avaliação das aprendizagens baseada em evidências digitais verificáveis.

Pilares de Inovação: O Valor do Erro e a Objetividade Avaliativa

A distinção desta proposta reside na alteração do paradigma de tratamento do erro e da prática avaliativa:

- **Protocolo de Resiliência "Regra Ocultus"** - Substituímos a penalização do erro pela investigação forense. Perante um desvio financeiro ou um documento corrompido, o aluno ativa a "Regra Ocultus" para a realização da depuração (*debugging*) do sistema. Desta forma, o erro deixa de ser uma falha punível e torna-se a principal matéria-prima para a aprendizagem profunda e para a integridade sistémica.
- **Avaliação por Rubricas Analíticas** - Para assegurar a justiça avaliativa, privilegiámos rúbricas fundamentadas em critérios de realização e em comportamentos observáveis. Esta prática permite medir competências específicas de algoritmia e depuração de dados, tornando o processo transparente, rastreável e focado em evidências digitais verificáveis.

Em última análise, este projeto propõe que a simbiose entre o julgamento ético humano e a automação digital (com recurso à IA) constitua um caminho para uma formação mais resiliente. Alinhada aos ODS 4 e 8 da Agenda 2030, esta proposta pedagó-

gica posiciona o ensino da Contabilidade na vanguarda da educação digital, capacitando os futuros profissionais a liderar a transformação tecnológica com pensamento crítico e consciência ética. Enquanto proposta de intervenção pedagógica, este estudo apresenta um desenho metodológico teoricamente sustentado e passível de implementação e validação futuras, constituindo a primeira etapa de um processo de investigação-ação cuja validação empírica será desenvolvida numa fase subsequente. A robustez do modelo pedagógico apresentado reside na sua modularidade e na capacidade de transferência para outros contextos educativos, funcionando como um ecossistema adaptável, ajustável tanto à maturidade dos estudantes como às ferramentas disponíveis. Este modelo privilegia uma estrutura evolutiva que convida à apropriação crítica e ao refinamento por parte da comunidade profissional. Visando assegurar a transparência e a replicabilidade da intervenção, disponibilizam-se os suportes digitais que estruturam este ecossistema, cujo acesso é facultado através das Figuras 3 e 4. Acredita-se, assim, que a presente proposta não encerra um ciclo, mas antes constitui um caminho para a modernização do ensino da Contabilidade, mantendo-se aberta ao escrutínio científico e ao aperfeiçoamento contínuo por meio da prática docente.

Figura 3. *QR Code de acesso ao Mural Colaborativo (Padlet)*

Figura 4. *QR Code de acesso ao Tutor IA (NotebookLM)*

Nota. Fonte: Autoria própria (2026). Os códigos remetem ao ecossistema digital da simulação "Onda Rebelde" e agregam a curadoria de evidências e o suporte cognitivo inteligente

REFERÊNCIAS

Bacalhau, A., & Loureiro, M. J. (2020). O pensamento computacional no ensino profissional: Uma proposta de integração na área da contabilidade. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, (E32)*, 450–462. http://www.risti.xyz/issues/ristie32.pdf

Carranca, R. (2026). *A empresa virtual e o pensamento computacional: Da execução manual à análise digital na contabilidade* [Projeto de implementação pedagógica não publicado]. Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti.

Gouveia, J. (Coord.). (2019). *Práticas pedagógicas: Objetivos, métodos e avaliação*. Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti. http://hdl.handle.net/20.500.11796/2822

Jonsson, A., & Svingby, G. (2007). The use of scoring rubrics: Reliability, validity and educational consequences. *Educational Research Review, 2*(2), 130–144. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2007.05.002

Moreira, J. A., Henriques, S., Barros, D., Goulão, M. F., & Machado, A. (2020). *Educação digital em rede: Princípios para o design pedagógico*. Universidade Aberta. http://hdl.handle.net/10400.2/9988

Moskal, B. M. (2000). Scoring rubrics: What, when and how? *Practical Assessment, Research, and Evaluation, 7*(1). https://doi.org/10.7275/a5vq-7q66

Reddy, Y. M., & Andrade, H. (2010). A review of rubric-use in higher education. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 35*(4), 435–448. https://doi.org/10.1080/02602930902862859

UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM, 49*(3), 33–35. https://doi.org/10.1145/1118178.1118215

Zhang, L., & Aslan, A. (2024). AI in accounting:

Challenges, opportunities, and implications for financial reporting. *Journal of Risk and Financial Management*. *17*(1), 1–15. https://doi.org/10.3390/jrfm17010001

Zhang, W., Guan, Y., & Hu, Z. (2024). The efficacy of problem-based learning in enhancing computational thinking. *Education and Information Technologies*. https://doi.org/10.1007/s10639-023-12392-2

A MATEMÁTICA NÃO SE ENSINA, CONSTRÓI-SE: HISTÓRIAS, LAPBOOKS E O PODER DA APRENDIZAGEM COM SENTIDO

Sandra Cristina Porto Ferreira
CIPAF ESEPF

Resumo

O presente projeto insere-se no âmbito da Didática da Matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico e emerge da necessidade de promover práticas pedagógicas inovadoras, centradas no aluno e orientadas para a construção significativa do conhecimento. Face às limitações das abordagens tradicionais, transmissivas e descontextualizadas, propõe-se o desenvolvimento de um e-book pedagógico que articula narrativas, construção de lapbooks e tecnologias digitais como estratégia integrada de ensino-aprendizagem. Esta proposta assenta numa perspetiva construtivista e orienta-se pela questão: De que forma a articulação entre narrativas, lapbooks e tecnologias digitais pode promover aprendizagens matemáticas mais ativas, significativas e contextualizadas no 1.º Ciclo? Do ponto de vista metodológico, o estudo enquadra-se numa abordagem qualitativa, de natureza descritiva e interpretativa, com características de investigação-ação. Antecipa-se que esta abordagem contribua para o aumento do envolvimento dos alunos, para a melhoria da compreensão conceptual e para o desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e digitais.

Palavras-chave: Ensino da matemática; Aprendizagem significativa; Narrativas; Lapbooks; Tecnologias digitais.

Abstract

This project is situated within the field of Mathematics Education in the 1st Cycle of Basic Education and emerges from the need to promote innovative pedagogical practices that are student-centred and oriented towards the meaningful construction of knowledge. In response to the limitations of traditional, transmission-based, and decontextualised approaches, the project proposes the development of a pedagogical e-book that integrates narratives, lapbook construction, and digital technologies as a comprehensive teaching-learning strategy. This proposal is grounded in a constructivist perspective and is guided by the following research question: How can the integration of narratives, lapbooks, and digital technologies promote more active, meaningful, and contextualised mathematics learning in the 1st Cycle of Basic Education?

From a methodological perspective, the study adopts a qualitative approach of a descriptive and interpretative nature, with characteristics of action research. It is anticipated that this approach will contribute to increasing students' engagement, improving conceptual understanding, and fostering the development of cognitive, social, and digital competences.

Keywords: Mathematics education; Meaningful learning; Narratives; Lapbooks; Digital technologies.

INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico tem sido, tradicionalmente, marcado por abordagens centradas na transmissão de conteúdos e na reprodução de procedimentos, frequentemente descontextualizados da realidade dos alunos. Este paradigma revelou-se insuficiente para promover aprendizagens profundas e significativas, conduzindo, muitas vezes, a dificuldades na compreensão conceptual e ao desenvolvimento de atitudes negativas face à disciplina (Ponte, 2014). Num contexto educativo contemporâneo, cada vez mais marcado pela diversidade e pela presença constante das tecnologias digitais, torna-se imperativo adotar metodologias ativas, centradas no aluno, que valorizem a construção do conhecimento e a sua aplicação em contextos significativos (Jonassen, 1999; Freudenthal, 1991).

É neste quadro que emerge o presente projeto, que propõe o desenvolvimento de um e-book pedagógico articulando três eixos fundamentais: (i) o uso de narrativas como mediadoras da aprendizagem, permitindo contextualizar os conteúdos matemáticos; (ii) a construção de lapbooks, enquanto estratégia manipulativa que favorece a organização e expressão do pensamento; e (iii) a integração pedagógica das tecnologias digitais, potenciando ambientes de aprendizagem interativos e inclusivos. A investigação orienta-se pela questão: De que forma a articulação entre narrativas, lapbooks e tecnologias digitais pode promover aprendizagens matemáticas mais ativas, significativas e contextualizadas no 1.º Ciclo do Ensino Básico?

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Ensino da Matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico

O ensino da Matemática no 1.º Ciclo assume um papel estruturante no desenvolvimento do pensamento lógico, crítico e criativo da criança. As orientações curriculares defendem uma abordagem centrada no aluno, valorizando a compreensão conceptual, a resolução de problemas e a comunicação matemática, em detrimento de práticas exclusivamente mecanizadas (Canavarro, 2011). De acordo com o Direção-Geral da Educação (2018), as Aprendizagens Essenciais reforçam a necessidade de práticas que favoreçam a participação ativa dos alunos, incentivando a exploração e a descoberta. Paralelamente, estudos evidenciam que atitudes negativas face à Matemática estão frequentemente associadas a metodologias transmissivas e descontextualizadas (Boaler, 2022), reforçando a necessidade de implementar práticas pedagógicas mais motivadoras, lúdicas e interativas.

A Aprendizagem Significativa no Ensino da Matemática

O conceito de aprendizagem significativa, desenvolvido por Ausubel (2003), refere-se ao processo pelo qual novas informações se integram na estrutura cognitiva do aprendiz, estabelecendo relações com conhecimentos prévios. Para que ocorra, é necessário que os conteúdos sejam potencialmente significativos e que o aluno esteja predisposto a aprender. No ensino da Matemática, esta perspetiva implica a contextualização dos conteúdos e a criação de ligações entre o conhecimento e as experiências dos alunos (Hiebert & Grouws, 2007). O construtivismo, por sua vez, sustenta que o conhecimento não é transmitido, mas construído ativamente pelo sujeito (Piaget, 1977), sendo a perspetiva socioconstrutivista de Vygotsky (1978) complementar ao destacar o papel da interação social e da Zona de Desenvolvimento Proximal. Bruner (1996) reforça a importância da aprendizagem por descoberta, defendendo ambientes que incentivem a exploração, a autonomia e o pensamento crítico.

Narrativas no Ensino da Matemática numa Perspetiva Construtivista

A utilização de narrativas em contexto educativo tem vindo a assumir crescente relevância enquanto estratégia eficaz na promoção de aprendizagens significativas. De acordo com Bruner (1990), o pensamento narrativo constitui uma das principais formas de construção de significado, complementar ao pensamento lógico-científico. No domínio da educação matemática, o uso de histórias contribui para a criação de contextos ricos e autênticos, nos quais os alunos compreendem a aplicabilidade dos conceitos em situações do quotidiano (Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2014). Para além da contextualização dos conteúdos, as narrativas promovem o envolvimento emocional dos alunos (Immordino-Yang & Damasio, 2007) e potenciam o desenvolvimento de competências ao nível do raciocínio, da comunicação e da resolução de problemas (Gadanidis, 2020). No contexto atual, o digital storytelling amplia estas possibilidades, combinando a tradição narrativa com as potencialidades das tecnologias (Robin, 2016).

Lapbooks como Recurso Pedagógico

Os lapbooks são suportes físicos dobráveis nos quais os alunos organizam conteúdos através de elementos interativos — abas, diagramas, bolsas e textos — promovendo uma aprendizagem ativa e significativa (Knapp, 2017). Enquadram-se nas abordagens construtivistas, na medida em que implicam a participação ativa dos alunos na seleção, organização e representação da informação, desenvol-

vendo competências cognitivas de nível superior (Fosnot, 2013). No ensino da Matemática, a natureza visual e manipulativa deste recurso facilita a representação de ideias matemáticas de forma concreta e estruturada, contribuindo para a compreensão de conteúdos abstratos (Vale & Barbosa, 2018). Promovem, igualmente, a autonomia, a criatividade e a autorregulação, bem como uma abordagem interdisciplinar ao combinarem texto, imagem e estrutura (Ponte & Serrazina, 2020). A sua flexibilidade permite a diferenciação pedagógica, adaptando-se ao ritmo e ao nível de compreensão de cada aluno (Tomlinson, 2014).

Tecnologias Digitais na Educação

As tecnologias digitais devem ser entendidas não apenas como ferramentas de apoio, mas como instrumentos pedagógicos que potenciam novas formas de ensinar e aprender. A sua integração eficaz exige a articulação entre conhecimento pedagógico, tecnológico e de conteúdo — o modelo TPACK (Mishra & Koehler, 2006). No ensino da Matemática, oferecem possibilidades relevantes ao nível da visualização de conceitos abstratos, da exploração de situações problemáticas e da personalização da aprendizagem (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2014; Selwyn, 2016). Contribuem ainda para o desenvolvimento de competências transversais essenciais ao séc. XXI, como a colaboração, o pensamento crítico e a literacia digital (Voogt & Roblin, 2012; Redecker, 2017). No contexto deste projeto, as tecnologias digitais assumem um papel complementar às narrativas e aos lapbooks, enriquecendo as experiências de aprendizagem e reforçando o envolvimento dos alunos.

METODOLOGIA

O presente estudo insere-se numa abordagem qualitativa, de natureza descritiva e interpretativa, orientada pelos princípios da investigação-ação. Esta opção metodológica revela-se adequada ao contexto educativo, uma vez que articula a reflexão teórica à conceção de um recurso pedagógico com intencionalidade educativa, visando a melhoria das práticas no ensino da Matemática (Bogdan & Biklen, 2013; Máximo-Esteves, 2008). A investigação-ação caracteriza-se por um processo cíclico de planificação, ação, observação e reflexão, permitindo ajustar continuamente a prática pedagógica (Kemmis & McTaggart, 1988).
O processo desenvolve-se em duas fases principais. A primeira fase consistiu na revisão da literatura nos domínios do ensino da Matemática no 1.º Ciclo, das metodologias construtivistas, das narrativas, dos lapbooks e das tecnologias digitais em contexto educativo, assegurando coerência científica e alinhamento com orientações curriculares nacionais e internacionais. A segunda fase centra-se na conceção e estruturação do e-book pedagógico, contemplando a definição dos conteúdos matemáticos, a criação das histórias, a planificação das propostas de construção de lapbooks e a seleção das ferramentas digitais, organizadas em unidades pedagógicas coerentes e progressivas.
O estudo desenvolve-se no contexto do 1.º Ciclo, envolvendo uma turma e o docente-investigador, que assume, simultaneamente, as funções de observador e interveniente. A recolha de dados recorre a observação participante, registos de campo, análise documental das produções dos alunos e registos fotográficos. Os dados são analisados através de análise de conteúdo (Bardin, 2011), com codificação e categorização da informação orientadas por uma perspetiva interpretativa. São assegurados os princípios éticos inerentes à investigação em educação, garantindo a confidencialidade e o anonimato dos participantes.

DESCRIÇÃO DO PROJETO: E-BOOK PEDAGÓGICO

O e-book pedagógico concretiza-se como um recurso didático inovador, interativo e centrado no aluno, estruturado a partir de uma abordagem construtivista e interdisciplinar. Organiza-se em unidades temáticas sequenciais, alinhadas com o currículo do 1.º Ciclo (ex.: "Os Números no Dia a Dia", "Adição e Subtração em Contexto", "Descobrir as Medidas", "Geometria no Mundo Real", "Padrões e Regularidades"), cada uma articulando quatro componentes fundamentais:
(i) Narrativa contextualizada — cada unidade inicia-se com uma história concebida para contextualizar os conteúdos matemáticos, facilitando a ligação entre o conhecimento abstrato e o quotidiano dos alunos (Bruner, 1990; Gadanidis, 2020). (ii) Atividades matemáticas exploratórias — propostas diversificadas que promovem o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a comunicação matemática, incentivando a participação ativa (NCTM, 2014). (iii) Construção de lapbook — os alunos representam visualmente os conteúdos aprendidos, promovendo a síntese, a criatividade e a autorregulação (Fosnot, 2013; Silva & Almeida, 2021). (iv) Recursos digitais interativos — vídeos, jogos educativos, aplicações e hiperligações (via QR code) que enriquecem o processo e facilitam a compreensão de conceitos através de representações dinâmicas e multimodais (Mishra & Koehler, 2006; Redecker, 2017).
A título ilustrativo, a unidade "A Festa dos Números" apresenta uma narrativa sobre personagens numéricas que preparam uma celebração, introduzindo as operações de adição e subtração em contexto. A narrativa dá origem a atividades de cálculo e resolução de problemas contextualizados, à construção de um lapbook com abas interativas sobre as operações e a um jogo digital de cálculo (ex.: Wor-

dwall/Kahoot). O design do e-book segue princípios de clareza, acessibilidade e estímulo cognitivo — layout organizado, ícones visuais para cada tipo de atividade, espaços de registo, tipografia legível e diferenciação para alunos com necessidades específicas (Mayer, 2009; Tomlinson, 2017). As ferramentas digitais previstas incluem o Book Creator para a criação do e-book interativo e o Canva para o desenvolvimento de recursos visuais apelativos.

RESULTADOS ESPERADOS

Com a implementação do projeto, antecipa-se o: (a) aumento da motivação e do envolvimento dos alunos, decorrente da utilização de metodologias ativas e recursos diversificados — o envolvimento ativo constitui um dos fatores com maior impacto no sucesso das aprendizagens (Hattie, 2012); (b) melhoria da compreensão conceptual em Matemática, resultado da exploração de conteúdos em contextos significativos e da utilização de diferentes representações (Ponte & Serrazina, 2020); (c) desenvolvimento de competências cognitivas de nível superior, nomeadamente raciocínio lógico, resolução de problemas e pensamento crítico (Fosnot, 2013); (d) desenvolvimento de competências sociais e comunicativas através do trabalho colaborativo (Vygotsky, 1978); (e) desenvolvimento de literacias digitais essenciais ao séc. XXI (Redecker, 2017; Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2021); e (f) contributo para a melhoria das práticas pedagógicas, incentivando abordagens mais inovadoras, reflexivas e centradas no aluno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente projeto reforça a ideia de que a aprendizagem da Matemática deve ser entendida como um processo ativo, dinâmico e com sentido, e não como mera transmissão de conteúdos. A articulação entre narrativas, lapbooks e tecnologias digitais constitui uma proposta pedagógica inovadora e fundamentada, capaz de responder às exigências da educação contemporânea. As narrativas permitem atribuir significado aos conteúdos, os lapbooks favorecem a organização e a expressão do pensamento, e as tecnologias digitais ampliam as possibilidades de exploração e interação (Mishra & Koehler, 2006; Gadanidis, 2020). A opção pela investigação-ação possibilita uma abordagem reflexiva e contextualizada, articulando teoria e prática (Máximo-Esteves, 2008).

Em síntese, o presente projeto reforça a ideia de que a aprendizagem da Matemática deve ser entendida como um processo dinâmico, participativo e com sentido. Longe de uma perspetiva meramente transmissiva, a Matemática constrói-se progressivamente através da experiência, da interação e da atribuição de significado, evidenciando que ensinar Matemática consiste, sobretudo, em criar condições para que os alunos desenvolvam o seu próprio pensamento matemático.

REFERÊNCIAS

Amado, J. (2017). *Manual de investigação qualitativa em educação* (3.ª ed.). Imprensa da Universidade de Coimbra. https://doi.org/10.14195/978-989-26-1390-1

Ausubel, D. P. (2003). *Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspetiva cognitiva*. Plátano Editora.

Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. Edições 70.

Boaler, J. (2022). *Mentalidades matemáticas*. Porto Editora.

Bogdan, R., & Biklen, S. (2013). *Investigação qualitativa em educação*. Porto Editora.

Bruner, J. (1990). *Acts of meaning*. Harvard University Press.

Bruner, J. (1996). *The culture of education*. Harvard University Press.

Canavarro, A. P. (2011). Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática, 115*, 11-17. https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/1982

Direção-Geral da Educação. (2018). *Aprendizagens essenciais: Matemática – Ensino Básico*. Ministério da Educação.

Fosnot, C. T. (2013). *Constructivism: Theory, perspectives, and practice* (2nd ed.). Teachers College Press.

Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education*. Kluwer.

Gadanidis, G. (2020). *Mathematics and storytelling in elementary classrooms*. Springer.

Hattie, J. (2012). *Visible learning for teachers*. Routledge.

Hiebert, J., & Grouws, D. A. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. In F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 371–404). IAP.

Immordino-Yang, M. H., & Damasio, A. (2007). We feel, therefore we learn. *Mind, Brain, and Education, 1*(1), 3–10. https://lchc.ucsd.edu/mca/Mail/xmca-mail.2007_03.dir/att-0156/01-Yang_Damasio_MBE.pdf

Jonassen, D. H. (1999). Designing constructivist learning environments. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models* (Vol. 2, pp. 215-239). Lawrence Erlbaum.

Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The action research planner*. Deakin University.
Knapp, B. (2017). *Teaching with lapbooks*. Scholastic.
Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão panorâmica da investigação ação*. Porto Editora.
Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.
Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge. *Teachers College Record. 108*(6), 1017–1054.
National Council of Teachers of Mathematics. (2014). Principles to actions. NCTM. https://www.nctm.org/principlestoactions/
Organisation for Economic Co-operation and Development. (2021). *21st century readers: Developing literacy skills in a digital world*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/a83d84cb-en
Piaget, J. (1977). *The development of thought*. Viking Press.
Ponte, J. P. (2014). *Ensino da Matemática no 1.º Ciclo*. Texto Editores.
Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2020). *Didática da Matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Universidade Aberta.
Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466
Robin, B. (2016). The power of digital storytelling. *Digital Education Review. 30*, 17–29. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1125504.pdf
Selwyn, N. (2016). *Education and technology: Key issues and debates* (2nd ed.). Bloomsbury.
Silva, M., & Almeida, L. (2021). Estratégias ativas de aprendizagem no ensino básico. *Revista Portuguesa de Educação. 34*(2), 45–62.
Tomlinson, C. A. (2014). *The differentiated classroom* (2nd ed.). ASCD.
Tomlinson, C. A. (2017). *How to differentiate instruction in academically diverse classrooms* (3rd ed.). ASCD.
Vale, I., & Barbosa, A. (2018). *Ensino da Matemática no 1.º Ciclo: Práticas e desafios*. APM.
Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Drijvers, P. (2014). *Realistic mathematics education*. Springer.
Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences. Journal of Curriculum Studies, 44(3), 299–321.
Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society*. Harvard University Press.

VOZES DO TEMPO: O PODCAST COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM NO 4.º ANO

Sofia Ferreira
CIPAF ESEPF

Resumo

O presente texto descreve e analisa a implementação de uma e-atividade desenvolvida com alunos do 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico, no âmbito da componente curricular de Estudo do Meio, centrada na criação de podcasts sobre conteúdos integrados na área de História de Portugal. Partindo da crescente integração das tecnologias digitais na educação, este estudo, com design de estudo de caso, pretende compreender de que forma o uso do podcast pode promover a aprendizagem ativa, a motivação e o desenvolvimento de competências de literacia digital e oralidade. Com base em dados obtidos por observação direta, os resultados evidenciam um aumento significativo do envolvimento dos alunos, bem como o desenvolvimento de competências transversais. Conclui-se que o podcast constitui uma ferramenta pedagógica eficaz, embora esta opção pedagógica apresente alguns desafios relacionados com a gestão do tempo e a literacia digital.

Palavras-chave: Podcast; Tecnologias digitais; Aprendizagem ativa; História de Portugal; 1.º CEB.

Abstract

This paper describes and analyses the implementation of an e-activity carried out with fourth-grade primary school pupils within the Environmental Studies curriculum, focusing on the creation of podcasts about topics related to the History of Portugal. Against the backdrop of the growing integration of digital technologies in education, this case study seeks to explore how the use of podcasts can promote active learning, student motivation, and the development of digital literacy and oral communication skills. Based on data collected through direct observation, the findings reveal a significant increase in student engagement, as well as the development of transversal competencies. The study concludes that podcasts constitute an effective pedagogical tool, although their implementation presents challenges related to time management and digital literacy.

Keywords: Podcast; Digital technologies; Active learning; History of Portugal; Primary Education.

INTRODUÇÃO

A integração das tecnologias digitais no contexto educativo tem vindo a assumir um papel cada vez mais relevante, não apenas como suporte às atividades de ensino e aprendizagem, mas como elemento transformador das práticas pedagógicas, dado potenciarem novas formas de ensinar e/a aprender, promovendo ambientes mais interativos, colaborativos e centrados na aprendizagem dos alunos. Neste quadro, destaca-se a crescente necessidade de adotar metodologias ativas que coloquem o aluno no centro do processo educativo, incentivando a sua participação, a sua autonomia e o seu pensamento crítico, favorecendo aprendizagens significativas e duradouras.

O ensino da História de Portugal no 1.º Ciclo do Ensino Básico, área integrada na componente curricular do Estudo do Meio, apresenta desafios específicos, de que se salientam as dificuldades de motivação dos alunos e na compreensão de conceitos abstratos, particularmente aqueles relacionados com a noção de tempo histórico, causalidade e sequencialidade dos acontecimentos. Estas limitações podem comprometer o envolvimento dos alunos e a consolidação do seu conhecimento histórico: torna-se, por isso, pertinente (i) explorar estratégias pedagógicas inovadoras que tornem o processo de aprendizagem mais dinâmico, acessível e envolvente, recorrendo a recursos que dialoguem com os interesses e ampliem as experiências dos alunos; (ii) monitorizar e avaliar o impacto destas opções docentes, tanto no que respeita às aprendizagens dos alunos como na organização e gestão da própria prática docente.

Neste sentido, o presente estudo tem como objetivo analisar o potencial pedagógico do uso do *podcast* enquanto ferramenta (digital) de apoio à aprendizagem e ao ensino da História de Portugal. Para tal, foi concebida e implementada uma e-atividade com 24 alunos de uma turma do 4.º ano de escolaridade, procurando avaliar de que forma este recurso digital pode contribuir para o desenvolvimento de competências históricas, comunicativas e digitais, bem como para o aumento do envolvimento dos alunos no seu próprio processo de aprendizagem.

A implementação da proposta formativa permitiu observar práticas de aprendizagem mais ativas e colaborativas, centradas na produção e exploração de conteúdos em formato áudio.

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Tecnologias digitais e aprendizagem ativa

As tecnologias digitais têm vindo a transformar profundamente o contexto educativo, não apenas pelos inúmeros recursos que disponibilizam, mas também pela possibilidade de promover novas dinâmicas de ensino e, consequentemente, de aprendizagens. A sua integração favorece a criação de ambientes educativos mais interativos, flexíveis e centrados no aluno, potenciando práticas pedagógicas que valorizam a participação, a experimentação e a construção ativa do conhecimento. De acordo com Ferreira (2025), o uso das tecnologias digitais favorece aprendizagens significativas ao estimular o envolvimento dos alunos e ao diversificar as estratégias de ensino, tornando-as mais ajustadas às necessidades e ritmos individuais.

Esta perspetiva encontra sustentação nas teorias construtivistas da aprendizagem. Segundo Piaget (1977), o conhecimento é construído ativamente pelo sujeito através da interação com o meio, sendo a aprendizagem resultado de processos de assimilação e acomodação que permitem a reorganização progressiva das estruturas cognitivas. Nesta perspetiva, o aluno deverá assumir um papel ativo na construção do conhecimento, cabendo ao professor criar situações que promovam a descoberta e a resolução de problemas. Por sua vez, Vygotsky (1978) destaca a dimensão social da aprendizagem, defendendo que o desenvolvimento cognitivo ocorre através da interação com os outros e da mediação realizada por instrumentos culturais, entre os quais se inclui a linguagem. O conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) evidencia a importância do apoio de pares e professores na realização de tarefas que os alunos ainda não conseguem executar de forma autónoma. Neste contexto, as tecnologias digitais podem assumir um papel relevante enquanto ferramentas mediadoras da aprendizagem, facilitando a colaboração, a comunicação e o acesso ao conhecimento.

No entanto, autores como Siemens (2005) e Downes (2012) defendem que, na sociedade digital, a aprendizagem ocorre através de redes de informação e de conexões estabelecidas entre indivíduos, recursos e também tecnologias. A teoria do conectivismo enfatiza a capacidade de localizar, selecionar e gerir informação como uma competência fundamental no século XXI, atribuindo às tecnologias digitais um papel central nos processos de aprendizagem.

Também Mishra e Koehler (2006), com a sua proposta do modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), sublinham que a integração eficaz das tecnologias digitais depende da articulação entre conhecimento tecnológico, pedagógico e disciplinar. Segundo estes autores, o potencial educativo das tecnologias não reside apenas na sua utilização, mas sobretudo na forma como são integradas em estratégias pedagógicas adequadas aos objetivos de aprendizagem. Adicionalmente, as tecnologias digitais contribuem para o desenvolvimento de competências con-

sideradas essenciais ao século XXI, de que são exemplos a literacia digital, a comunicação, a criatividade, a colaboração e a resolução de problemas (Voogt & Roblin, 2012; Redecker, 2017). A sua utilização em contexto educativo permite ainda aproximar a escola da realidade quotidiana dos alunos, tornando as aprendizagens mais relevantes, contextualizadas e motivadoras.

Neste enquadramento, as metodologias de aprendizagem ativa assumem-se como opções pedagógicas fundamentais nas práticas educativas contemporâneas, uma vez que incentivam os alunos a assumirem um papel protagonista no seu próprio processo de aprendizagem. Esta visão encontra fundamento nos trabalhos de Dewey (1938), defensor da aprendizagem através da experiência ('learning by doing'), valorizando a participação dos alunos em situações autênticas e significativas. Em oposição a modelos de ensino centrados na transmissão de conhecimento, as metodologias ativas promovem o envolvimento direto dos alunos em tarefas desafiantes, estimulando a reflexão, a tomada de decisão e a construção colaborativa do saber.

De acordo com Bonwell e Eison (1991), a aprendizagem ativa implica que os alunos realizem atividades que os levem a pensar sobre aquilo que estão a fazer, promovendo níveis mais profundos de compreensão. De igual modo, Moran (2018) defende que a combinação entre metodologias ativas e tecnologias digitais potencia ambientes de aprendizagem mais participativos, personalizados e significativos. Desta forma, a articulação entre tecnologias digitais e metodologias ativas favorece, assim, práticas pedagógicas inovadoras e com significado, pois os alunos deixam de ser meros consumidores de informação para se tornarem produtores de conteúdos e participantes ativos na construção do conhecimento, contribuindo para aprendizagens mais profundas, significativas e duradouras.

O *podcast* como ferramenta pedagógica

O *podcast* tem emergido como uma ferramenta educativa inovadora, caracterizada pela sua flexibilidade, acessibilidade e versatilidade pedagógica. A sua natureza assíncrona permite que os alunos acedam aos conteúdos em diferentes momentos e contextos, adaptando o processo de aprendizagem ao seu próprio ritmo e às suas necessidades individuais. Segundo Moura (2025), esta ferramenta possibilita uma aprendizagem mais personalizada, promovendo simultaneamente a autonomia dos alunos e incentivando a autorregulação das suas aprendizagens.

Adicionalmente, o formato áudio apresenta vantagens específicas ao nível da concentração e da compreensão, uma vez que reduz estímulos visuais excessivos e favorece a escuta ativa, podendo constituir um recurso particularmente eficaz na consolidação de conteúdos, bem como no desenvolvimento da atenção e da capacidade de interpretação.

Silva e Ribeiro (2025) destacam que o uso do *podcast* em contexto educativo contribui significativamente para o aumento do envolvimento dos alunos, por tornar as atividades mais dinâmicas, apelativas e próximas dos seus interesses. Paralelamente, potencia o desenvolvimento de competências de comunicação oral, nomeadamente ao nível da expressão, da clareza discursiva e da adequação da linguagem ao público-alvo, bem como competências de literacia digital, fundamentais no contexto da sociedade contemporânea.

Importa ainda salientar que a criação de *podcasts* pelos próprios alunos reforça os princípios da aprendizagem ativa e construtivista, na medida em que os envolve diretamente em tarefas de produção significativas e contextualizadas. Este processo implica o planeamento, organização e execução de diversas etapas, como a pesquisa e seleção de informação pertinente, a análise crítica de fontes, a organização e estruturação de ideias, a elaboração de guiões e a produção de conteúdos em formato áudio. De acordo com Menezes e Souza Jr. (2024), a envolvência neste tipo de atividade promove não só a consolidação dos conhecimentos, mas também o desenvolvimento de competências transversais, como o trabalho colaborativo, a criatividade e a capacidade de resolução de problemas.

Adicionalmente, a utilização do *podcast* pode favorecer práticas pedagógicas mais inclusivas, uma vez que permite diversificar os modos de acesso à informação e responder a diferentes estilos preferenciais de aprendizagem: por exemplo, alunos com maior preferência por estímulos auditivos podem beneficiar particularmente deste recurso, assim como aqueles que necessitam de revisitar os conteúdos várias vezes para uma melhor compreensão.

Importa, ainda assim, referir alguns desafios associados à integração desta ferramenta no contexto educativo. Entre estes, destacam-se a necessidade de formação específica adequada aos docentes para uma utilização pedagógica eficaz das tecnologias digitais, bem como possíveis limitações ao nível do acesso a equipamentos e à conectividade. Silva e Ribeiro (2025) sublinham ainda que a implementação bem-sucedida do *podcast* requer planeamento pedagógico, definição clara de objetivos e acompanhamento contínuo dos alunos, de forma a garantir que a tecnologia é utilizada como um meio para potenciar a aprendizagem, e não como um fim em si mesma.

METODOLOGIA

O presente estudo assume a forma de um estudo de caso, incidindo na implementação de uma e-atividade numa turma do 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico. A atividade foi organizada e desenvolvida em diferentes fases e teve como objetivo principal promover a aprendizagem de conteúdos relacionados com a História de Portugal através da utilização de ferramentas digitais e da produção de *podcasts*.

Numa primeira fase, os alunos foram organizados em pares, sendo atribuído a cada dupla um conjunto de acontecimentos históricos a explorar. Para apoiar a pesquisa e organização da informação, cada par elaborou uma apre-

sentação digital na plataforma *Canva*, onde integrou os principais elementos relativos aos acontecimentos estudados, nomeadamente informações essenciais, imagens ilustrativas, datas e personagens relevantes.

Posteriormente, e com base na informação recolhida e sistematizada, os alunos produziram um texto em formato de diálogo utilizando o *Pages*. Este diálogo foi concebido como uma conversa entre os dois elementos do grupo, permitindo apresentar os conteúdos históricos de forma mais dinâmica e acessível.

Depois, os alunos procederam à gravação da leitura dos diálogos em estúdio, transformando-os em *podcasts*. Após a conclusão das gravações, cada par publicou o respetivo ficheiro áudio num mural digital criado na plataforma *Padlet*, organizado sob a forma de uma linha cronológica da História de Portugal.

A publicação dos *podcasts* num espaço colaborativo permitiu reunir os diferentes contributos dos alunos numa narrativa histórica coletiva, favorecendo a construção partilhada do conhecimento e promovendo o desenvolvimento de competências digitais, comunicativas e de compreensão histórica.

A recolha de dados decorrentes desta experiência foi realizada através da observação direta, incidindo sobre o envolvimento dos alunos, a participação nas tarefas e as competências desenvolvidas ao longo do processo. A avaliação global do projeto foi organizada de forma criterial, contemplando diferentes dimensões do processo de aprendizagem (ver Tabela 1: a apresentação em formato digital, realizada com recurso ao *Canva* (com ponderação 20%), o diálogo escrito (com 30% de ponderação), o *podcast* produzido (com ponderação 30%) e a participação e colaboração dos alunos ao longo das atividades (com 20% de ponderação). Esta diversidade de instrumentos permitiu uma apreciação mais abrangente e formativa, valorizando não apenas o produto final, mas também o processo de aprendizagem e o envolvimento dos alunos.

Tabela 1. Componentes do processo adotado para a avaliação

Parâmetros	Indicadores
Apresentação no *Canva* (20%)	○ Seleção adequada da informação histórica; ○ Organização clara e cronológica dos acontecimentos; ○ Utilização adequada de imagens e elementos visuais.
Diálogo escrito (30%)	Clareza e correção da informação histórica; Estrutura coerente do diálogo; Correção linguística na escrita.
Áudio *Podcast* (30%)	○ Clareza da comunicação oral; ○ Expressividade e entoação na leitura; ○ Organização lógica da conversa.
Participação e colaboração (20%)	○ Cooperação entre os elementos do par; ○ Cumprimento das tarefas e dos prazos estabelecidos; ○ Participação na partilha coletiva no *Padlet*.

DESCRIÇÃO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

A intervenção pedagógica foi desenvolvida, como já referido, numa turma do 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico, constituída por 24 alunos. O contexto revelou-se particularmente favorável à integração de tecnologias digitais, uma vez que todos os alunos dispõem de um tablet de uso individual, permitindo o acesso regular a ferramentas digitais e a realização de atividades em ambiente tecnológico.

Para a implementação da e-atividade, estiveram disponíveis diversos recursos digitais e pedagógicos, nomeadamente tablets com acesso à Internet, a plataforma *Canva* para a construção de apresentações multimédia, o *Pages* para a elaboração dos guiões em formato de diálogo e a plataforma *Padlet* para a publicação e partilha dos produtos finais.

Foram ainda facultados materiais de apoio à pesquisa, incluindo conteúdos históricos previamente selecionados pela professora e recursos digitais complementares sobre acontecimentos da História de Portugal.

Ao longo de toda a atividade, os alunos trabalharam em pares, desenvolvendo um conjunto de produtos digitais e artísticos que serviram de suporte à aprendizagem. Numa primeira fase, construíram apresentações no *Canva*, organizando a informação recolhida através da integração de textos, imagens, datas e personagens históricas relevantes. Posteriormente, elaboraram guiões em formato de diálogo, nos quais transformaram os conteúdos pesquisados em conversas estruturadas e adequadas à gravação áudio. A partir destes guiões, produziram *podcasts* sobre diferentes acontecimentos da História de Portugal, assumindo o papel de narradores e comunicadores dos conhecimentos adquiridos. Os áudios que integram o *podcast* foram gravados no estúdio de gravação com equipamento profissional de que a instituição dispõe.

Todos os *podcasts* foram publicados num mural digital criado na plataforma *Padlet*, organizado sob a forma de uma linha cronológica: este espaço colaborativo reuniu os contributos de todos os grupos, permitindo a construção de uma narrativa histórica coletiva e constituindo simultaneamente um recurso de aprendizagem acessível a toda a turma.

Paralelamente à componente digital da atividade, foi desenvolvida uma proposta interdisciplinar na área das Artes Visuais. Os alunos participaram na construção coletiva de uma parede de castelo utilizando papel de cenário, que serviu de suporte expositivo aos trabalhos realizados. Cada grupo elaborou ainda uma caricatura representativa de uma personagem ou elemento marcante da época histórica abordada no respetivo *podcast*, recorrendo a diferentes técnicas de Expressão Plástica. Esta complementaridade permitiu reforçar a ligação aos conteúdos históricos, promovendo a criatividade, a expressão artística e a contextualização visual dos acontecimentos estudados. A exposição final integrou os trabalhos plásticos e os *podcasts* produzidos, criando um ambiente de aprendizagem mais envolvente e favorecendo a valorização dos produtos construídos pelos alunos.

A implementação deste projeto permitiu observar um elevado nível de envolvimento por parte dos alunos, evidenciado pelo entusiasmo, participação ativa e interesse demonstrados ao longo de todas as fases do projeto. Desde a exploração inicial dos conteúdos até à publicação dos *podcasts*, os alunos assumiram um papel central na construção do seu próprio conhecimento, revelando elevados níveis de motivação e autonomia.

Ao nível das aprendizagens, a observação realizada sugere o desenvolvimento de diversas competências essenciais, destacando-se as seguintes: (i) oralidade, evidentes na melhoria da expressividade; (ii) clareza discursiva e organização das ideias, durante a gravação dos *podcasts*; (iii) literacia digital, associada à utilização crítica e criativa das ferramentas tecnológicas; e (iv) capacidade de trabalho colaborativo, uma vez que os alunos partilharam responsabilidades, negociaram ideias e tomaram decisões em conjunto ao longo do processo. Para além destas, observou-se igualmente o desenvolvimento de capacidades transversais, como a autonomia, a responsabilidade, a criatividade e a resolução de problemas. Os alunos demonstraram progressivamente maior confiança na utilização das ferramentas digitais e iniciativa na superação das dificuldades encontradas, particularmente na organização dos guiões e na gravação dos áudios.

Os resultados obtidos corroboram os estudos de Ferreira (2025) e Moura (2025), os quais evidenciam o potencial do podcast na promoção de aprendizagens ativas, significativas e centradas no aluno.

De igual modo, a necessidade de pesquisar, selecionar, organizar e comunicar informação contribuiu para uma melhor compreensão dos conteúdos históricos, permitindo aos alunos estabelecer relações entre acontecimentos e construir narrativas coerentes. Este aspeto corrobora as conclusões de Menezes e Souza Jr. (2024), que evidenciam o papel da produção de conteúdos na consolidação do conhecimento.

Importa ainda referir que o formato *podcast* se revelou particularmente eficaz na aprendizagem da História, uma vez que incentivou os alunos a assumirem o papel de narradores, facilitando a apropriação dos conteúdos através da linguagem e da construção de sentido histórico. Esta abordagem contribuiu para ultrapassar algumas das dificuldades tradicionalmente associadas ao ensino da História, nomeadamente as derivadas da abstração dos conceitos e a desmotivação dos alunos.

Apesar dos resultados globalmente positivos, foram identificados alguns constrangimentos ao longo da implementação deste projeto. Destacam-se os desafios relacionados com a gestão do tempo, uma vez que algumas fases do trabalho exigiram mais tempo do que o inicialmente previsto, e o domínio de determinadas funcionalidades das ferramentas digitais, particularmente no que diz respeito à gravação e edição dos *podcasts*: esta realidade vai ao encontro dos desafios apontados por Silva e Ribeiro (2025), reforçando a necessidade de uma planificação cuidada e de um acompanhamento próximo por parte do professor.

Em síntese, os resultados evidenciam que a utilização do *podcast* em contexto educativo constitui uma estratégia eficaz para promover o envolvimento dos alunos, o de-

senvolvimento de competências digitais, comunicativas e colaborativas, bem como uma aprendizagem mais significativa e contextualizada dos conteúdos históricos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino da História no 1.º Ciclo do Ensino Básico deve promover a compreensão dos acontecimentos históricos através da contextualização, da narrativa e da relação entre passado e presente, valorizando a construção da noção de tempo histórico. As Aprendizagens Essenciais defendem abordagens centradas no aluno e o recurso a estratégias diversificadas que tornem a aprendizagem mais significativa. Autores como Barca (2001) e Lee (2005) destacam a importância do desenvolvimento do pensamento histórico, da interpretação crítica e da compreensão de diferentes perspetivas, ultrapassando a simples memorização de factos. Neste contexto, a produção de *podcasts* constitui uma estratégia pedagógica relevante, pois envolve os alunos na construção e comunicação de narrativas históricas, promovendo competências de seleção, interpretação e comunicação da informação.

O presente estudo permitiu evidenciar o potencial do *podcast* como ferramenta pedagógica no ensino da História no 1.º Ciclo do Ensino Básico, destacando-se como uma estratégia promotora de aprendizagens significativas, contextualizadas e centradas no aluno. Através da participação ativa na pesquisa, seleção, organização e comunicação da informação histórica, os alunos assumiram um papel central no processo de aprendizagem, o que contribuiu para um maior envolvimento, motivação e apropriação dos conhecimentos trabalhados.

Os resultados obtidos revelaram níveis elevados de participação ao longo de todas as fases da atividade, observando-se um forte empenho dos alunos na construção dos produtos finais. A elaboração das apresentações digitais, dos guiões de diálogo, dos *podcasts* e dos trabalhos de expressão plástica permitiu desenvolver competências de oralidade, literacia digital, criatividade e trabalho colaborativo. Verificou-se, igualmente, uma melhoria na capacidade dos alunos para organizar informação histórica, estabelecer relações entre acontecimentos e comunicar conhecimentos de forma estruturada e significativa. A construção da linha cronológica digital e a exposição em sala de aula contribuíram ainda para consolidar a compreensão da sequência temporal dos acontecimentos da História de Portugal.

Os resultados sugerem que a produção de podcasts favorece não apenas a compreensão dos conteúdos curriculares, mas também o desenvolvimento de competências transversais essenciais no contexto educativo atual, nomeadamente a comunicação oral, a autonomia, o pensamento crítico, a resolução de problemas e a capacidade de colaboração. Neste sentido, esta abordagem pedagógica vai ao encontro das perspetivas contemporâneas sobre aprendizagem ativa e integração significativa das tecnologias digitais na educação.

Importa ainda salientar que o papel do professor se revelou fundamental enquanto mediador e orientador do processo, assegurando a estruturação das tarefas, a disponibilização dos recursos necessários e o acompanhamento contínuo dos alunos: os resultados sugerem que a integração eficaz das tecnologias digitais não depende apenas da existência de equipamentos tecnológicos, mas sobretudo das estratégias pedagógicas implementadas e da intencionalidade educativa subjacente à sua utilização.

Não obstante os resultados positivos atrás apontados, foram identificadas algumas limitações. A principal relacionou-se com o tempo disponível para a implementação da atividade, uma vez que a extensão do currículo do 1.º Ciclo e a necessidade de cumprir diferentes conteúdos programáticos dificultam a realização de projetos mais prolongados, e a produção dos podcasts exigiu várias etapas que requereram mais tempo do que o inicialmente previsto.

Ao nível dos recursos tecnológicos, verificaram-se igualmente algumas limitações. A plataforma Padlet, utilizada para a divulgação dos podcasts, apresentou restrições relativamente ao número de publicações e à capacidade de armazenamento na versão gratuita, condicionando a gestão e partilha dos produtos finais. Estas limitações evidenciam a necessidade de uma planificação cuidada, da seleção criteriosa das ferramentas digitais e de um acompanhamento contínuo por parte do professor. Destacam, também, a importância da formação contínua para docentes na área da tecnologia educativa, de modo a potenciar uma integração mais eficaz e sustentável dos recursos digitais em contexto escolar.

Em termos de implicações pedagógicas, este estudo sugere que a utilização do podcast pode constituir uma estratégia relevante e facilmente adaptável a diferentes áreas curriculares, promovendo metodologias mais participativas, interdisciplinares e centradas no aluno. A articulação entre História, Tecnologias Digitais e Artes Visuais revelou-se particularmente enriquecedora, contribuindo para uma aprendizagem mais integrada e significativa. Como perspetivas futuras, considera-se pertinente aprofundar o impacto desta ferramenta em diferentes níveis de ensino, recorrendo a metodologias de recolha de dados mais diversificadas e a períodos de implementação mais alargados. Será igualmente relevante explorar a articulação do podcast com outras ferramentas digitais colaborativas e multimédia, potenciando ambientes de aprendizagem mais ricos, interativos e ajustados às exigências da educação e da sociedade contemporânea.

REFERÊNCIAS

Barca, I. (2001). Educação histórica: Uma nova área de investigação. *História: Revista da Faculdade de Letras da Universidade do Porto. 2*, 13-21. https://ojs.letras.up.pt/index.php/historia/article/view/5126

Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom*.

ASHE-ERIC. https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED336049.pdf Dewey, J. (1938). *Experience and education*. MacMillan.

Downes, S. (2012). *Connectivism and connective knowledge*. National Research Council Canada. Direção-Geral da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais – Estudo do Meio (1.º Ciclo do Ensino Básico)*. Ministério da Educação. https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico

Ferreira, E. D. (2025). Uso das tecnologias de comunicação e informação (TCIs): O podcast como ferramenta de ensino e aprendizagem. *Revista Educação Contemporânea. 2* (2). https://www.editoraverde.org/portal/revistas/index.php/reca/article/view/507/649

Lee, P. (2005). Putting principles into practice: Understanding history. In S. Donovan & J. Bransford (Eds.), *How students learn: History in the classroom* (pp. 31-77). National Academies Press. https://www.nationalacademies.org/read/11100/chapter/3#78

Menezes, D. C., & Souza Jr, A. J. (2024). *Criação de podcasts por estudantes do segundo ano do ensino médio*. Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record. 108*(6), 1017–1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

Moran, J. (2018). *Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda*. Penso.

Moura, A. G. (2025). O podcast como ferramenta para uma educação mais inovadora e conectada. *Revista Educação Contemporânea. 2*(3). https://www.editoraverde.org/portal/revistas/index.php/reca/article/view/597/756

Piaget, J. (1977). *The development of thought: Equilibration of cognitive structures*. Viking Press.

Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. https://data.europa.eu/doi/10.2760/159770

Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning. 2*(1), 3–10. http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm

Silva, A. P., & Ribeiro, C. O. (2025). Podcast na educação: potencialidades e desafios. *Revista Educação Contemporânea. 2*(3). https://www.editoraverde.org/portal/revistas/index.php/reca/article/view/592/751

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences. *Journal of Curriculum Studies. 44*(3), 299–321. https://doi.org/10.1080/00220272.2012.668938