

## CLUBE CIÊNCIA VIVA NA ESCOLA – MATEMÁTICA: INOVAÇÃO PEDAGÓGICA E INTEGRAÇÃO STEAM NO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

### SCIENCE CLUB AT SCHOOL – MATHEMATICS: PEDAGOGICAL INNOVATION AND STEAM INTEGRATION IN PRIMARY EDUCATION

### CLUB CIENCIA VIVA EN LA ESCUELA – MATEMÁTICAS: INNOVACIÓN PEDAGÓGICA E INTEGRACIÓN STEAM EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

Nuno Silva<sup>1</sup> [ORCID: 0000-0001-5298-9090]

Elsa Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Agrupamento de Escolas D. Pedro IV, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto, Portugal  
f3177nunosilva@aedpedroiv.net

<sup>2</sup> Agrupamento de Escolas D. Pedro IV, f2634elsasantos@aedpedroiv.net

#### Resumo

Este estudo apresenta os resultados da implementação de um Clube Ciência Viva na Escola (CCVnE) dedicado à Matemática, desenvolvido num Agrupamento de Escolas, ao longo de três anos letivos (2022–2025). O projeto assentou numa abordagem qualitativa e na criação de ambientes de aprendizagem lúdicos, centrados no jogo, no desafio, na resolução de problemas e na utilização de tecnologias digitais. As atividades desenvolvidas procuraram promover competências matemáticas essenciais e transversais, como o raciocínio lógico, o pensamento computacional, a comunicação matemática e a construção de conexões entre conceitos.

O Clube funcionou num modelo itinerante e descentralizado, envolvendo 27 turmas do 2.º ano e mais de 460 alunos. Através de oficinas sistematicamente replicadas, foram dinamizadas atividades manipulativas, experimentais e tecnológicas que favoreceram aprendizagens significativas e contribuíram para uma relação mais positiva dos alunos com a Matemática.

A análise qualitativa dos dados — provenientes de observações diretas, registos fotográficos e questionários com questões abertas aplicados aos professores titulares de turma — evidencia um impacto globalmente positivo ao nível da motivação, do interesse pela disciplina, do desenvolvimento do raciocínio lógico, da autonomia e da resolução de problemas. Os resultados reforçam o potencial das abordagens ativas, informais e STEAM para promover aprendizagens mais profundas e envolver a comunidade educativa na melhoria do desempenho em Matemática.

**Palavras-chave:** Aprendizagem ativa; STEAM; Matemática no 1.º Ciclo; Clubes Ciência Viva na Escola; Pensamento computacional.

#### Abstract

This study presents the results of implementing a Science Club at School (*Clube Ciência Viva na Escola* - CCVnE) focused on Mathematics, developed in a school cluster over three academic years (2022–2025). The project was grounded in a qualitative approach and in the creation of playful learning environments centred on games, challenges, problem-solving, and the use of digital technologies. The activities aimed to promote essential and transversal mathematical competencies, such as logical reasoning, computational thinking, mathematical communication, and the construction of conceptual connections.

The Club operated through an itinerant and decentralised model, involving 27 second-grade classes and more than 460 students. Through systematically replicated workshops, students engaged in manipulative, experimental, and technological activities that fostered meaningful learning and contributed to a more positive relationship with Mathematics.

Qualitative analysis of the data — obtained from direct observations, photographic records, and open-ended questionnaires administered to class teachers — reveals an overall positive impact on students' motivation, interest in Mathematics, logical reasoning, autonomy, and problem-solving skills. The results highlight the potential of active, informal, and STEAM-based approaches to promote deeper learning and to engage the school community in improving students' mathematical performance.

**Keywords:** Active learning; STEAM; Primary Mathematics Education; Science Alive School Clubs; Computational thinking.

## Resumen

Este estudio presenta los resultados de la implementación de un Club Ciencia Viva en la Escuela (CCVnE) dedicado a las Matemáticas, desarrollado en un agrupamiento escolar a lo largo de tres cursos escolares (2022–2025). El proyecto se basó en un enfoque cualitativo y en la creación de ambientes de aprendizaje lúdicos, centrados en el juego, el desafío, la resolución de problemas y el uso de tecnologías digitales. Las actividades se diseñaron para promover competencias matemáticas esenciales y transversales, como el razonamiento lógico, el pensamiento computacional, la comunicación matemática y el establecimiento de conexiones conceptuales.

El Club funcionó mediante un modelo itinerante y descentralizado, involucrando 27 clases de segundo curso y más de 460 alumnos. A través de talleres replicados de forma sistemática, se desarrollaron actividades manipulativas, experimentales y tecnológicas que favorecieron aprendizajes significativos y contribuyeron a una relación más positiva del alumnado con las Matemáticas.

El análisis cualitativo de los datos — procedentes de observaciones directas, registros fotográficos y cuestionarios abiertos aplicados a los profesores titulares — evidencia un impacto globalmente positivo en la motivación, el interés por la asignatura, el razonamiento lógico, la autonomía y la capacidad de resolución de problemas del alumnado. Los resultados refuerzan el potencial de los enfoques activos, informales y basados en STEAM para promover aprendizajes más profundos e implicar a la comunidad educativa en la mejora del rendimiento matemático.

**Palabras-clave:** Aprendizaje activo; STEAM; Educación Matemática en Primaria; Clubes Ciencia Viva en la Escuela; Pensamiento computacional.

## INTRODUÇÃO

A importância e a presença da Matemática na vida de qualquer um de nós são inquestionáveis. Por isso, aprender Matemática deve ser um direito garantido a todos. Contudo o insucesso escolar à disciplina é uma barreira que provoca baixa autoestima e desmotivação dos alunos em qualquer nível de escolaridade. Alguns estudos mostram que nos níveis iniciais de escolaridade é moldada a predisposição para a aprendizagem e uso da Matemática, pelo que é fundamental que se desenvolvam, desde cedo, capacidades matemáticas transversais que permitam a melhoria das aprendizagens. Para isso, deverão ser proporcionadas experiências de aprendizagem significativas e estruturantes, que contribuam para o sucesso educativo. Partindo deste enquadramento, consideramos que a criação de um Clube Ciência Viva na Escola, na área da Matemática, no primeiro ciclo, permitiria a criação de uma dinâmica de inovação, partilha e promoção de atividades que estimulariam e motivariam a comunidade educativa a envolver-se na melhoria da qualidade das aprendizagens realizadas.

A escola enfrenta o desafio de preparar os alunos para lidar com a complexidade, a imprevisibilidade e a necessidade de aprender ao longo da vida. No âmbito do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, destaca-se a importância de desenvolver competências transversais, o espírito crítico e a capacidade de cooperação. A implementação de metodologias ativas, centradas no aluno, tem-se revelado uma estratégia eficaz para promover não só a aquisição de conhecimentos, mas também competências transversais, como o pensamento crítico, a criatividade e a resolução de problemas (Freeman et al., 2014; Hmelo-Silver, 2004).

Os Clubes Ciência Viva na Escola (CCVnE) constituem um instrumento privilegiado para a promoção de aprendizagens significativas, em contextos informais e transdisciplinares. Ao proporcionar experiências lúdicas e práticas, estes clubes favorecem a articulação curricular e a integração de áreas STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), promovendo a motivação dos alunos e a construção de competências cognitivas e socioemocionais (Bevan et al., 2010; Honey & Hilton, 2011).

O presente artigo descreve a implementação de um CCVnE com foco na Matemática, num Agrupamento de Escolas, iniciado no ano letivo de 2022/2023. O projeto teve como objetivos principais: (i) fomentar o interesse e a motivação dos alunos pelas áreas STEAM, (ii) desenvolver competências matemáticas através de atividades lúdicas, manipulativas e tecnológicas, (iii) promover a articulação curricular entre ciclos de escolaridade, numa lógica de aprendizagem colaborativa e (iv) envolver a comunidade escolar na melhoria das aprendizagens realizadas, bem como envolver Pais e EE no processo de aprendizagem.

## 1 CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

### 1.1 Aprendizagem ativa e centrada no aluno

A aprendizagem ativa coloca o aluno no centro do processo educativo, promovendo a sua participação ativa na construção do conhecimento. Esta abordagem tem demonstrado aumentar a motivação e o desempenho dos alunos, especialmente em disciplinas como a Matemática, ao tornar o processo de aprendizagem mais significativo e contextualizado (Freeman et al., 2014; Hmelo-Silver, 2004).

Em Portugal, a implementação de metodologias ativas tem sido incentivada em diversos contextos educativos. Por exemplo, um estudo recente destaca a importância das metodologias ativas no ensino da Matemática, evidenciando que estas estratégias potenciam a assimilação dos conteúdos e permitem uma aprendizagem mais significativa por parte dos alunos (Nunes & Silva, 2022).

### 1.2 STEAM e transdisciplinaridade

A integração das áreas STEAM promove uma aprendizagem transdisciplinar, permitindo que os alunos estabeleçam conexões entre conceitos de diferentes áreas do saber. Esta abordagem favorece o desenvolvimento de competências críticas, criativas e colaborativas, essenciais para o século XXI (Bevan et al., 2010; Honey & Hilton, 2011).

Em Portugal, iniciativas como os CCVnE têm promovido a articulação entre as diversas áreas STEAM, proporcionando aos alunos experiências práticas e lúdicas que estimulam a curiosidade científica e o pensamento crítico. O Encontro Nacional de Clubes Ciência Viva na Escola 2023, realizado em Lisboa, reuniu mais de 600 participantes e destacou a importância da colaboração entre escolas e instituições científicas na promoção da educação científica (Agência Ciência Viva, 2023).

### 1.3 Clubes de Ciência Viva e aprendizagem informal em Matemática

Os Clubes Ciência Viva na Escola funcionam como espaços de aprendizagem informal, onde os alunos podem explorar conceitos científicos de forma prática e interativa. Estas iniciativas têm demonstrado ser eficazes na promoção do interesse pela Ciência e pela Matemática, ao proporcionar atividades que combinam diversão e aprendizagem (Direção-Geral da Educação, 2023).

Em Portugal, diversos agrupamentos escolares têm implementado os CCVnE com foco na Matemática, utilizando jogos, desafios e materiais manipuláveis para promover a aprendizagem dos alunos. Estas atividades não só reforçam os conteúdos curriculares, mas também desenvolvem competências transversais, como o trabalho em equipa, a criatividade e a resolução de problemas (Agência Ciência Viva, 2023).

## 2 METODOLOGIA

Este estudo seguiu uma metodologia qualitativa, justificada pela necessidade de compreender fenómenos num contexto real e valorizar a perspetiva dos participantes (Denzin & Lincoln, 2018). A abordagem qualitativa baseou-se em dados descritivos provenientes das observações, questionários com questões abertas, registos fotográficos e produções dos alunos, recorrendo a técnicas como observação direta, análise documental, registos fotográficos (Creswell & Poth, 2018).

O estudo procurou explorar o impacto das oficinas do CCVnE – Matemática na aprendizagem, motivação e desenvolvimento de competências STEAM dos alunos do 2.º ano do 1.º ciclo do ensino básico, num ambiente real de sala de aula. Segundo Lüdke & André (1986), uma abordagem qualitativa é apropriada para analisar fenómenos no contexto, enquanto Bogdan & Biklen (1994) defendem que esta metodologia permite descrever e compreender situações educativas onde o controlo experimental é limitado. Neste estudo, os professores dinamizadores assumiram o papel principal na recolha de dados, centrando-se na compreensão dos processos de aprendizagem mais do que nos resultados, com uma análise indutiva dos dados recolhidos.

Esta recolha sistemática de dados procurou melhorar práticas pedagógicas e promover aprendizagens significativas, alinhando-se com a visão de Shulman (1989) sobre a importância da investigação para compreender e aperfeiçoar o ensino.

### 2.1 Contexto e participantes

O projeto foi desenvolvido num Agrupamento de Escolas, abrangendo 27 turmas do 2.º ano de escolaridade, mais de 460 alunos, ao longo de três anos letivos consecutivos. Cada turma participou na totalidade, garantindo a inclusão de todos os alunos do 2.º ano em cada período de implementação.

### 2.2 Técnicas e instrumentos de recolha de dados utilizados no estudo

A investigação de natureza qualitativa utilizou diferentes técnicas e instrumentos de recolha de dados, permitindo uma análise multidimensional do impacto das oficinas:

- A observação participante, realizada pelos professores dinamizadores, permitiu registar comportamentos, interações, estratégias de resolução de problemas e níveis de envolvimento dos alunos. Este processo fez emergir evidências ricas sobre a forma como os alunos exploravam materiais, colaboravam entre si e reagiam às propostas de aprendizagem prática (Amado & Freire, 2014).
- Análise documental e registos das atividades: avaliação das produções dos alunos, jogos criados e tarefas realizadas, permitindo identificar dificuldades, níveis de compreensão e aplicação dos conteúdos matemáticos (Lüdke & André, 1986).
- Registos fotográficos: as fotografias documentaram a participação ativa dos alunos, as dinâmicas de grupo, o uso de tecnologias e a manipulação de materiais, complementando visualmente os dados recolhidos e permitindo triangulação.
- Questionário com questões abertas dirigido aos professores titulares de turma: explorou as perceções sobre a aprendizagem, a motivação e o desenvolvimento de competências STEAM dos alunos. O instrumento incluiu um conjunto de questões abertas, concebidas para explorar de forma aprofundada: a motivação e o envolvimento dos alunos; o impacto no interesse pela Matemática; o desenvolvimento de raciocínio lógico, autonomia e resolução de problemas; a integração STEAM e o uso de tecnologias

digitais; competências transversais observadas; o envolvimento das famílias e da comunidade; a adequação das metodologias adotadas; o impacto na reflexão pedagógica dos docentes; os pontos fortes e aspectos a melhorar do projeto. Este formato permitiu recolher respostas descritivas e interpretativas, revelando nuances e percepções que não seriam captadas por instrumentos de resposta fechada (Creswell & Poth, 2018). As questões abertas possibilitaram aos professores justificar classificações, explicar fenômenos observados e exemplificar situações concretas, fornecendo dados essenciais para uma análise qualitativa robusta (Estrela, 1994).

As respostas foram sujeitas a análise de conteúdo seguindo: (1) leitura preliminar, para familiarização com os dados; (2) codificação aberta, identificando unidades de registo relevantes; (3) categorização temática, com base em padrões emergentes; (4) triangulação com observações e produções dos alunos, reforçando a validade interna (Krippendorff, 2013; Kemmis et al., 2014). Deste processo resultaram categorias claras, o que permitiu uma interpretação sistemática e fundamentada das percepções dos participantes, posteriormente integradas na estrutura de análise e discussão dos resultados (pontos 3.1 a 3.8 no artigo).

### 2.3 Procedimentos de recolha de dados

O estudo iniciou-se com observação ativa e participante durante as oficinas do Clube Ciência Viva, permitindo caracterizar o ambiente e as interações dos alunos. Cada oficina teve uma duração entre 60 a 90 minutos e foi organizada com turmas completas. As atividades foram realizadas duas vezes por período letivo, ao longo de três anos.

As oficinas incluíram:

1. Jogo, construo e aprendo, utilização e criação de jogos matemáticos, com integração de Scratch e envolvimento familiar.
2. Resolvo, crio, exploro, resolução e criação de problemas matemáticos, com recurso a tecnologias educativas.
3. Manipulo, imagino, concretizo, utilização de materiais manipuláveis para compreender conceitos matemáticos de forma prática.

Após cada oficina, os professores recolheram registos de observação e produções dos alunos, complementados por fotografias e relatórios de atividades. Ao longo do ano, realizaram-se reflexões com os professores titulares de turma para avaliar percepções sobre motivação, aprendizagem e competências desenvolvidas.

A análise dos dados foi realizada de forma qualitativa, com codificação e categorização indutiva das observações, questionários e produções dos alunos, permitindo identificar padrões, dificuldades, progressos e evidências de aprendizagem significativa (Creswell & Poth, 2018; Kemmis et al., 2014).

## 3 RESULTADOS E SUA DISCUSSÃO

A análise dos dados recolhidos através de questionários, observações diretas e registos fotográficos evidencia um impacto positivo do projeto CCVnE de Matemática na motivação dos alunos, nas suas aprendizagens matemáticas e no desenvolvimento de competências transversais, como autonomia, criatividade e trabalho colaborativo. As Figuras 1 e 2 ilustram momentos representativos da dinâmica das oficinas, evidenciando a participação ativa e o envolvimento dos alunos.

**Figura 1**

*Manipulação autónoma de materiais para compreensão de conceitos matemáticos de forma prática*



**Figura 2**

*Trabalho colaborativo na resolução de problemas matemáticos*



A triangulação entre diferentes fontes de dados reforça a validade das conclusões, tal como recomendado em estudos qualitativos (Creswell & Poth, 2018; Flick, 2018). Este cruzamento entre questionários com questões abertas, observações diretas e registos fotográficos permite construir uma compreensão mais robusta e contextualizada dos efeitos do projeto, assegurando que os resultados não se baseiam numa única perspetiva, mas emergem de múltiplas evidências. Assim, a análise integrada dos dados revela não apenas aquilo que os alunos fizeram e aprenderam, mas também como se envolveram nas atividades e como estas foram percebidas pelos professores que as acompanharam. Esta abordagem é coerente com uma visão ecológica da aprendizagem (Falk & Dierking, 2010), segundo a qual os significados emergem da interação entre pessoas, contextos e materiais, sendo particularmente relevante em ambientes educativos inovadores como os promovidos pelos Clubes Ciência Viva na Escola.

### 3.1. Motivação e envolvimento dos alunos

Os dados revelam níveis consistentemente elevados de motivação dos alunos ao longo de todas as sessões do Clube Ciência Viva de Matemática. A totalidade das respostas dos professores indica que os alunos se encontravam “muito motivados” (classificações 4 e 5), demonstrando entusiasmo, curiosidade e envolvimento



ativo nas atividades (Figura 3). Esta motivação manifestou-se também na expectativa positiva pelas sessões seguintes, frequentemente mencionada nos comentários abertos.

*“Foi extremamente gratificante ver o entusiasmo e a motivação dos nossos alunos ao longo de todo o processo.”* (Professor participante)

Estes resultados corroboram a evidência de que as metodologias ativas aumentam o envolvimento dos alunos (Freeman et al., 2014). Nunes e Silva (2022) reforçam que experiências lúdicas e manipulativas contribuem significativamente para atitudes positivas face à Matemática. De forma consistente, os docentes afirmam que “os alunos revelaram-se mais recetivos para as aprendizagens”, evidenciando que o ambiente experimental potenciou a predisposição para aprender.

### Figura 3

*Sessões de jogos matemáticos*



### 3.2 Interesse pela Matemática

A participação no Clube promoveu um aumento expressivo do interesse pela Matemática, com todos os professores a assinalarem evolução no gosto pela disciplina. Vários testemunhos apontam que os alunos “descobriram a Matemática num plano diferente da aula comum”, destacando o carácter inovador, lúdico e atraente das atividades propostas.

A literatura sustenta este tipo de resultados, sobretudo no que diz respeito ao papel das abordagens manipulativas e dos jogos matemáticos na construção de uma relação positiva com a disciplina (Nunes & Silva, 2022). A possibilidade de experimentar, construir, testar e jogar transformou a Matemática numa área mais acessível e envolvente (Figura 4).

### Figura 4

*Aplicação de conhecimentos matemáticos em tarefas práticas, utilizando abordagens lúdicas*



### 3.3 Raciocínio lógico, autonomia e resolução de problemas

Os professores reconhecem progressos claros no raciocínio lógico, na autonomia e na capacidade de resolução de problemas (Figura 5), resultados visíveis nas classificações elevadas atribuídas a estas dimensões (4 e 5). Os comentários reforçam que os alunos demonstraram maior iniciativa, pensamento crítico e criatividade, observando-se melhorias na capacidade de aplicar conceitos matemáticos a situações concretas.

Este desenvolvimento relaciona-se com o impacto da aprendizagem baseada em problemas (Hmelo-Silver, 2004) e com as abordagens centradas no aluno que promovem a autonomia e a compreensão profunda (Shulman, 1989). A atividade “aprender fazendo”, frequentemente referida nos comentários docentes, revela-se particularmente eficaz na consolidação do raciocínio matemático.

#### Figura 5

*Aplicação de conhecimentos matemáticos na resolução de problemas*



### 3.4 Integração STEAM e uso de tecnologias digitais

Os resultados evidenciam que a utilização de ferramentas digitais, como o *Scratch*, e a introdução à robótica desempenharam um papel fundamental na aprendizagem (Figura 6). As classificações (4–5) confirmam que estas ferramentas contribuíram para o desenvolvimento do pensamento computacional, da criatividade e da articulação entre Matemática, TIC e outras áreas STEAM.

Os professores destacam que o contacto com tecnologias inovadoras foi altamente motivador, salientando que muitos alunos nunca tinham tido oportunidade de utilizar kits robóticos. Estes resultados alinham-se com estudos que valorizam a cultura *Maker* e a integração STEAM como estratégias promotoras de aprendizagens profundas e transdisciplinares (Bevan et al., 2010; Honey & Hilton, 2011).

#### Figura 6

*Programação em Scratch e manipulação de robô Codey Rocky*



### 3.5 Competências transversais e trabalho colaborativo



A participação no Clube promoveu também o desenvolvimento de competências transversais, como a cooperação, a comunicação, a criatividade e o trabalho em equipa. Os professores destacam que “os alunos aprenderam fazendo”, reforçando os benefícios da experimentação para a autonomia e para o desenvolvimento social e emocional.

Estas competências enquadram-se no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória e são valorizadas pelo modelo STEAM. Os questionários corroboram estas evidências, com professores mencionando a participação ativa, a articulação curricular e a integração de tecnologias como fatores essenciais. A literatura (Falk & Dierking, 2010) confirma que contextos de aprendizagem informal e colaborativa potenciam interações ricas, essenciais à construção de significados e ao desenvolvimento do pensamento crítico.

### 3.6 Reflexão pedagógica e impacto nos professores

Os professores relatam que o projeto teve um impacto relevante nas suas práticas pedagógicas. As respostas mostram níveis elevados de envolvimento e avaliações muito positivas da colaboração com a equipa do Clube. Muitos docentes referem que as atividades os levaram a repensar estratégias, experimentar novas metodologias e refletir sobre o papel das tecnologias e da experimentação na aprendizagem.

Esta dimensão confirma o valor da investigação-ação e das práticas colaborativas no desenvolvimento profissional docente (McNiff & Whitehead, 2011). O Clube funcionou como espaço de inovação pedagógica, permitindo a circulação de práticas e a criação de uma cultura de partilha.

#### Tabela 1

Síntese dos resultados

Dimensão Avaliada	Evidências observadas	Aspetos a melhorar
Motivação dos alunos	Alunos muito motivados em todas as sessões; expectativa pela sessão seguinte.	Aumentar número de sessões por turma.
Interesse pela Matemática	Maior gosto pela disciplina; curiosidade e envolvimento acrescido.	Consolidar aprendizagens com maior frequência.
Raciocínio lógico e autonomia	Evolução no raciocínio lógico, resolução de problemas e confiança.	Aprofundar atividades para fortalecer autonomia.
Integração STEAM e tecnologias	Uso do Scratch, robótica e programação; articulação entre Matemática e TIC.	Ampliar acesso a ferramentas digitais inovadoras.
Trabalho colaborativo e cooperação	Fortalecimento do trabalho em equipa, criatividade e autonomia.	Mais momentos de partilha interturmas.

---

Reflexão pedagógica dos professores	Impacto positivo na reflexão e inovação pedagógica.	Maior articulação com práticas letivas formais.
Envolvimento das famílias	Envolvimento parcial; propostas como “jogo do mês” aumentaram participação.	Reforçar estratégias de envolvimento familiar.

---

### 3.7 Envolvimento das famílias e comunidade

Os resultados indicam que o conhecimento das famílias sobre o projeto foi “total” ou “parcial”, embora alguns docentes refiram que o envolvimento efetivo poderia ser mais reforçado. Atividades como o “jogo do mês” e desafios realizados em casa funcionaram como pontes entre escola e família, mas há margem para aprofundar esta dimensão.

A literatura nacional (DGE, 2023) sublinha a importância da participação dos encarregados de educação no processo educativo, reconhecendo que iniciativas de caráter prático e lúdico facilitam a aproximação à escola.

### 3.8 Pontos fortes e aspetos a melhorar

Os professores apontaram como pontos fortes a abordagem lúdica e experimental; a participação ativa e entusiasmo dos alunos; a integração de tecnologias e materiais manipuláveis e a articulação com o currículo e competências STEAM. Como aspeto a melhorar, destacou-se sobretudo a necessidade de aumentar a frequência das oficinas, para consolidar aprendizagens e aprofundar conteúdos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto Clube Ciência Viva na Escola de Matemática demonstrou um impacto positivo no processo de ensino e aprendizagem, evidenciado tanto pelas observações diretas e registos fotográficos, como pelas perceções dos professores recolhidas através de questionários.

Os resultados indicam que os alunos estiveram muito motivados, com entusiasmo e curiosidade constantes, e desenvolveram maior interesse pela Matemática. Os questionários mostram que todos os professores consideraram a motivação dos alunos elevada e que o projeto contribuiu significativamente para a participação ativa, o envolvimento nas aulas e o interesse pela disciplina. Estes dados corroboram a literatura sobre metodologias ativas e lúdicas, que evidenciam aumento do envolvimento e aprendizagens significativas (Freeman et al., 2014; Nunes & Silva, 2022).

Ao nível das aprendizagens matemáticas, verificaram-se progressos no raciocínio lógico, na resolução de problemas e na autonomia, dimensões centrais para uma aprendizagem significativa. Os questionários indicam que os professores perceberam evolução significativa nestas dimensões, evidenciando também melhoria global nas aprendizagens em Matemática. Estes resultados encontram suporte em Hmelo-Silver (2004), que enfatiza o valor da aprendizagem baseada em problemas, e em Shulman (1989), que destaca a importância de experiências educativas que promovam a compreensão profunda em detrimento da mera reprodução de conteúdos.

A integração de tecnologias digitais e abordagens STEAM, como *Scratch*, programação e robótica, despertou a curiosidade dos alunos e fomentou competências transversais, incluindo pensamento computacional e criatividade. A perceção dos professores confirma que estas ferramentas contribuíram efetivamente para a aprendizagem, permitindo articulação entre Matemática, TIC e outras áreas STEAM, alinhando-se com a literatura sobre inovação pedagógica (Bevan et al., 2010; Honey & Hilton, 2011).

O projeto teve igualmente impacto positivo nas competências socioemocionais e no trabalho colaborativo, promovendo cooperação, comunicação e criatividade. Os professores destacaram a participação ativa dos alunos e a articulação curricular como fatores essenciais para o sucesso, corroborando o valor de contextos informais e atividades práticas para o desenvolvimento de competências transversais (Falk & Dierking, 2010).

Além disso, o projeto contribuiu para reflexão pedagógica e inovação docente, com os professores avaliando a colaboração com a equipa do Clube como muito positiva. Os questionários mostram que a maioria considerou as metodologias adequadas e relevantes para a sua prática, evidenciando a importância de projetos educativos como oportunidades de desenvolvimento profissional (McNiff & Whitehead, 2011).

Embora os resultados tenham sido amplamente positivos, foram identificados pontos a melhorar, sobretudo a necessidade de aumentar a frequência das sessões para consolidar aprendizagens e a articulação com as práticas do professor titular. O envolvimento das famílias, embora parcial, mostrou-se crescente através de iniciativas como o “jogo do mês”, destacando a relevância de estratégias estruturadas para integrar a comunidade no processo educativo (Direção-Geral da Educação, 2023).

Deste modo, recomenda-se a continuidade e expansão do projeto, assegurando a sustentabilidade das práticas inovadoras já implementadas; o alargamento das oficinas a outros anos letivos, consolidando a articulação curricular vertical; o reforço da integração de tecnologias e abordagens STEAM e a valorização das parcerias com famílias e comunidade científica, promovendo aprendizagens em rede.

Em síntese, o projeto representou um contributo relevante para tornar a Matemática mais acessível, motivadora e significativa, confirmando que o ensino-aprendizagem ganha quando concebido como participativo, colaborativo e interdisciplinar. A integração dos dados dos questionários dos professores reforça a evidência do impacto positivo nas aprendizagens, competências transversais e práticas pedagógicas, consolidando o Clube como uma iniciativa exemplar para o desenvolvimento de cidadãos críticos, criativos e preparados para os desafios da sociedade contemporânea.

## REFERÊNCIAS

- Agência Ciência Viva. (2023). *Encontro Nacional de Clubes Ciência Viva na Escola 2023*. Ciência Viva – Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica.
- Amado, J., & Freire, I. (2014). *Manual de investigação qualitativa em educação* (2.ª ed.). Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Bevan, B., Bell, P., Stevens, R., & Razfar, A. (Eds.). (2010). *Learning in and across settings: Current research and new directions*. Springer.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora.
- Creswell, J. W., & Poth, C. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2018). *The SAGE handbook of qualitative research* (5th ed.). SAGE Publications.
- Direção-Geral da Educação. (2023). *Orientações para o reforço das aprendizagens e envolvimento das famílias*. Ministério da Educação e Ciência.

- Estrela, A. (1994). *Metodologia da investigação em ciências sociais e humanas*. Instituto de Inovação Educacional.
- Falk, J., & Dierking, L. (2010). *The museum experience revisited*. Routledge.
- Flick, U. (2018). *An introduction to qualitative research* (6th ed.). SAGE Publications.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- Hmelo-Silver, C. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Honey, M., & Hilton, M. (Eds.). (2011). *Learning science through computer games and simulations*. National Academies Press.
- Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2014). *The action research planner: Doing critical participatory action research*. Springer.
- McNiff, J., & Whitehead, J. (2011). *All you need to know about action research* (2nd ed.). SAGE Publications.
- Ministério da Educação. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação.
- Nunes, C., & Silva, A. (2022). Metodologias ativas no ensino da Matemática: contributos para aprendizagens significativas. *Revista de Educação Matemática*, 30(2), 45–63.
- Shulman, L. (1989). Toward a pedagogy of substance. *Educational Researcher*, 18(9), 4–9. <https://doi.org/10.3102/0013189X018009004>