

## **IMAGEM QUE FALA, CIÊNCIA QUE ENCANTA: UMA EXPERIÊNCIA STEAM NO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO**

**Francisca Costa**

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

**Elza Mesquita**

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

**Paulo Mafra**

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

**Ilda Freire-Ribeiro**

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

# RESUMO

O presente capítulo explora a implementação de práticas pedagógicas baseadas na abordagem STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), sustentadas pela metodologia das Narrativas Multimodais (NM), num contexto de 1.º Ciclo do Ensino Básico. A investigação, desenvolvida com uma turma de 4.º ano de escolaridade, numa escola do distrito de Bragança, na região norte de Portugal, teve como objetivo promover experiências de aprendizagem integradas que estimulassem a curiosidade, o pensamento crítico e a criatividade. Através da análise de projetos como “O vendedor de felicidade”, “As pavimentações do Sr. Valéry” e “Super-heróis por um dia”, este estudo demonstra como a articulação entre as diferentes áreas do saber, aliada a uma metodologia de documentação rica e multimodal, potencia o desenvolvimento de competências essenciais para as crianças do século XXI. Os resultados indicam que a abordagem STEAM, quando efetivamente integrada no currículo e apoiada por uma pedagogia participativa, revela-se uma estratégia eficaz para uma aprendizagem mais significativa e motivadora.

**Palavras-chave:** Aprendizagem baseada em projetos; abordagem STEAM; inovação pedagógica; narrativas multimodais.

## INTRODUÇÃO

A educação contemporânea enfrenta o desafio de preparar as crianças para um futuro em constante e rápida mudança, impulsionado pela tecnologia e pela inovação. Neste contexto, emergem abordagens pedagógicas que procuram romper com o ensino tradicional e fragmentado, favorecendo metodologias interdisciplinares e ativas. A abordagem STE(A)M (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) surge como uma resposta a esta necessidade, promovendo a integração de diferentes áreas do conhecimento para o desenvolvimento de projetos que aliam o rigor científico à criatividade artística, ou vice-versa (Sanders, 2009). Esta abordagem representa uma evolução do movimento STEM, que surgiu nos EUA nos anos 90 do século XX para suprir a desfasagem de profissionais em áreas científicas (Sanders, 2009), ao integrar as Artes como elemento catalisador da criatividade e da inovação (Land, 2013; Quigley; Herro, 2016).

A integração das Artes, simbolizada pela letra 'A', não é um mero adorno, mas um pilar que enriquece o processo, aumentando a motivação das crianças pela ciência e desenvolvendo a criatividade (Kim; Chae, 2016). O papel do educador transforma-se, passando a ser o de um facilitador que permite à criança assumir uma postura ativa e crítica, tornando-a sujeito da sua própria aprendizagem (Barbosa; Moura, 2013; Diesel; Baldez; Martins, 2017). Aprender através de uma abordagem STEAM é um processo que estabelece mais conexões com a vida real, valorizando a aprendizagem pela experiência, ou seja, o "aprender a fazer fazendo" (Bacich; Holanda, 2020).

Para documentar e analisar a complexidade das interações em sala de aula, optou-se pela metodologia das Narrativas Multimodais (NM). As NM são uma ferramenta de investigação que permite uma recolha de dados rica e detalhada, combinando registos escritos, áudio, vídeo e produções das crianças. Esta abordagem metodológica, inspirada em trabalhos como o de Mason, vai além da simples descrição, procurando captar a essência das práticas pedagógicas e a perspetiva dos intervenientes (Mason, 2002). As NM representam uma descrição "multimodal, autocontida, fidedigna e que pode ser tornada pública", fomentando a "reflexão e investigação em educação" (Lopes; Viegas, 2021, p. 202). Esta ferramenta permite que os docentes reconstruam e analisem as suas

próprias experiências, explicitando os conhecimentos pedagógicos assimilados, permitindo a sua reformulação, se necessário (Reis, 2008).

Este texto foca-se na aplicação desta abordagem numa turma do 4.º ano de escolaridade, constituída por 22 crianças, utilizando as NM como ferramenta metodológica para documentar e analisar as experiências de aprendizagem. O objetivo central foi compreender de que forma a integração curricular, através de projetos temáticos, pode fomentar uma aprendizagem mais holística e envolvente.

Os resultados obtidos indicam que a implementação da abordagem STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), quando aplicada de forma estruturada e consistente no currículo do 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB), surge como uma estratégia eficaz para promover uma aprendizagem mais integrada e significativa. A combinação das áreas do saber com uma pedagogia participativa e focada na resolução de problemas reais revela-se, não apenas motivadora para as crianças, mas também um catalisador de competências críticas, tais como o pensamento crítico, a colaboração, a comunicação eficaz e a resolução criativa de problemas. Além disso, este estudo sublinha a importância de um ambiente educativo que estimule o trabalho colaborativo, permitindo que as crianças possam aprender umas com as outras e construir juntas o seu conhecimento, em vez de se limitarem à receção passiva de informações.

A metodologia adotada nos projetos analisados demonstra que, ao tornar as crianças seres ativos e participantes no seu processo de aprendizagem, elas não adquirem apenas conteúdos disciplinares, mas também desenvolvem habilidades essenciais para o mundo globalizado e interconectado do século XXI.

Portanto, a articulação de diferentes disciplinas, aliada a práticas pedagógicas inovadoras e a uma pedagogia de envolvimento e participação, contribui para uma aprendizagem mais rica e diversificada e, a par disso, também prepara as crianças para enfrentarem os desafios de um futuro cada vez mais interdependente e em constante mudança.

## MÉTODOS

A utilização de uma metodologia de documentação rica e multimodal – que inclui não apenas o registo escrito, mas também imagens, vídeos e outros

recursos visuais – permite que as crianças se envolvam de forma mais profunda com os conteúdos e reflitam criticamente sobre o seu processo de aprendizagem. Este tipo de abordagem não fomenta apenas a criatividade, pois apoia também a expressão e a compreensão de ideias de forma mais significativa, facilitando a construção de aprendizagens interligadas, contextuais e contextualizadas.

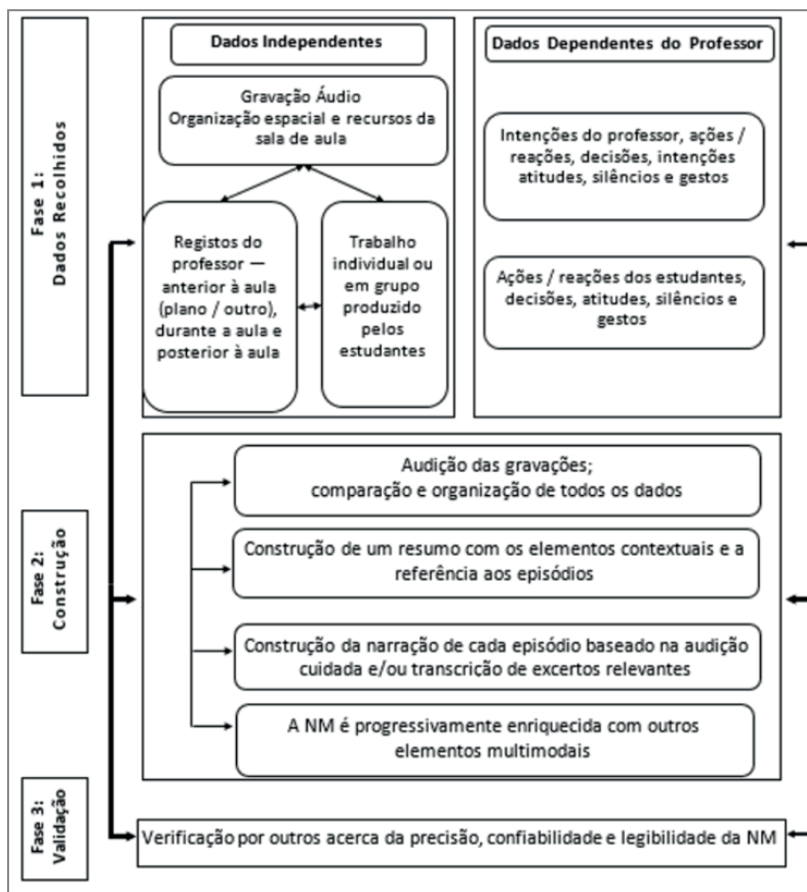
Com o objetivo de contribuir para uma visão holística, complexa e multimodal, acerca do que acontece dentro da sala de atividades/aula e de forma a facilitar comparações entre práticas de ensino de educadores/professores, independentemente do domínio científico tratado, foi desenvolvida a ferramenta Narrações Multimodais (NM) [9]. Neste enquadramento, o conceito de “narração” é aqui mobilizado por se tratar de uma descrição estruturada dos acontecimentos, assumindo um carácter multimodal, na medida em que os processos de ensino, de aprendizagem e de mobilização do conhecimento científico requerem a articulação de múltiplos modos, modalidades, meios, linguagens, recursos, bem como uma organização específica do espaço e do tempo. A narração multimodal constitui, assim, um instrumento analítico orientado para a mediação pedagógica, na medida em que procura compreender de que forma o professor concebe e propõe as tarefas às crianças, que recursos são por si mobilizados nesse processo, e, paralelamente, visa apreender o trabalho efetivamente desenvolvido pelas crianças, percebendo-se as suas reações, posturas, silêncios – tal como os dos professores – que marcam e atravessam o quotidiano da sala de aula (Lopes; Veigas, 2018).

A NM, como documento, é uma descrição cronológica, autocontida e multimodal sobre aquilo que o educador/professor e as crianças fazem e dizem num dado contexto de ensino, agregando e transformando todos os dados recolhidos (dados independentes do educador/professor e dados que dependem do seu ponto de vista) seguindo um protocolo previamente definido e publicado (Lopes; Cravino, 2017; Lopes; Viegas, 2018).

Através das NM, os docentes reconstróem as suas próprias experiências de ensino e aprendizagem e os seus percursos de formação. Desta forma, explicitam os conhecimentos pedagógicos construídos através das suas experiências, permitindo a sua análise, discussão e eventual reformulação (Lopes; Cravino, 2017).

Na Figura 1, seguinte, apresenta-se um esquema, no qual se pode observar o processo e as fases que esclarecem a construção das NM (Lopes; Viegas, 2021, p. 209).

**Figura 1** - Construção da NM: o processo e as suas fases.



**Fonte:** Lopes; Viegas (2021, p.209).

Como se observa na Figura 1, após a fase de recolha de dados, a sequência habitual adotada pelo narrador para a construção da NM pode ser resumida da seguinte forma:

reunir, comparar e organizar os dados independentes e dependentes; ouvir a gravação (áudio ou vídeo) e identificar o cruzamento com os vários aspetos multimodais recolhidos; identificar todos os episódios;

elaborar um relato resumido de toda a NM (contextualização e breve descrição de cada episódio referenciando os episódios pela ordem em que ocorreram); narrar cada episódio (ouvindo novamente a gravação com mais detalhe, focando em ações e linguagem dos intervenientes); enriquecer progressivamente a NM com todos os elementos multimodais (Lopes; Viegas, 2021, p. 208).

A Figura 1 sistematiza, assim, de forma visual, o processo de construção das NM, destacando as suas principais fases e os elementos que as constituem. Este esquema permite compreender a complexidade envolvida na elaboração das NM, desde a recolha e selecção dos dados até à sua organização e transformação em narrativa. Evidencia-se, assim, a importância do protocolo metodológico previamente definido, que orienta a construção deste tipo de documento, assegurando o rigor e a coerência necessários à sua função formativa e investigativa. Através deste processo, os professores tornam-se autores reflexivos das suas práticas, mobilizando diferentes linguagens e recursos para dar sentido às experiências vividas no contexto educativo. A Figura 1 reforça, portanto, o papel das NM como instrumentos de mediação pedagógica e de desenvolvimento profissional docente, contribuindo para a construção e explicitação do conhecimento pedagógico a partir da prática (Lopes; Viegas, 2021).

A prática decorreu numa turma do 4.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico, na qual foram implementados diversos projetos temáticos com base na abordagem STEAM. A metodologia assentou num ciclo de trabalho que se iniciava com a identificação de um problema ou questão norteadora, seguindo-se a investigação, o design de soluções, a construção e, finalmente, a partilha e avaliação dos resultados.

Através da análise de projetos pedagógicos inovadores, como, por exemplo, "O Vendedor de Felicidade", "As pavimentações do Sr. Valéry" e "Super-heróis por um Dia", este estudo procura ilustrar o impacto da articulação interdisciplinar entre as diferentes áreas do saber, enfatizando a importância de uma abordagem integrada e colaborativa na educação. Estes projetos, centrados em práticas de ensino que envolvem NM, evidenciam como as crianças podem explorar e conectar conceitos de várias áreas disciplinares de maneira dinâmica e envolvente. Ao incorporar elementos da arte, ciências, tecnologia, engenharia, matemática e humanidades, a metodologia adotada proporciona uma abordagem

holística do conhecimento, estimulando o desenvolvimento de competências que vão muito além do domínio técnico ou acadêmico.

## RESULTADOS

A análise aprofundada das práticas pedagógicas, sistematicamente documentada através das Narrativas Multimodais, revela um impacto marcadamente positivo da abordagem STEAM no processo de ensino e aprendizagem. A discussão que se segue está fundamentada em evidências práticas retiradas diretamente das experiências de aprendizagem desenvolvidas com a turma do 4.º ano, demonstrando como a teoria se materializou em resultados concretos.

Uma das experiências centrais foi o projeto “O vendedor de felicidade”, que partiu da leitura da obra homônima de Davide Cali. Esta atividade permitiu explorar não só competências de leitura e interpretação, mas também conceitos matemáticos como o de volume, através da discussão sobre os “frascos de felicidade” de diferentes tamanhos. A exploração de elementos paratextuais e a discussão sobre as emoções e valores presentes na história foram fundamentais. A atividade culminou na criação de um livro coletivo, no qual as crianças expressaram as suas próprias definições de felicidade através de texto e ilustrações, utilizando a plataforma online *StoryJumper*. A integração curricular foi outro pilar fundamental, combatendo a fragmentação do saber. O projeto “O vendedor de felicidade” é um exemplo claro desta sinergia. A atividade iniciou-se na área do Português, com a leitura e interpretação da obra, mas rapidamente se expandiu. A discussão sobre os diferentes tamanhos dos frascos de felicidade serviu de ponte para a Matemática, introduzindo o conceito de volume. As respostas das crianças, como “*Bidimensional são duas coisas*” (Júlio) e “*Tridimensional é tipo os filmes 3D*” (Mário), embora simples, demonstram a construção de um entendimento conceptual a partir de uma discussão contextualizada. A utilização da tecnologia, através da plataforma *StoryJumper* para criar um livro digital coletivo (ver Figura 2), integrou a componente tecnológica (o ‘T’ de STEAM) de forma significativa.

**Figura 2 -** Capa do livro.



**Fonte:** Arquivo dos autores (2025).

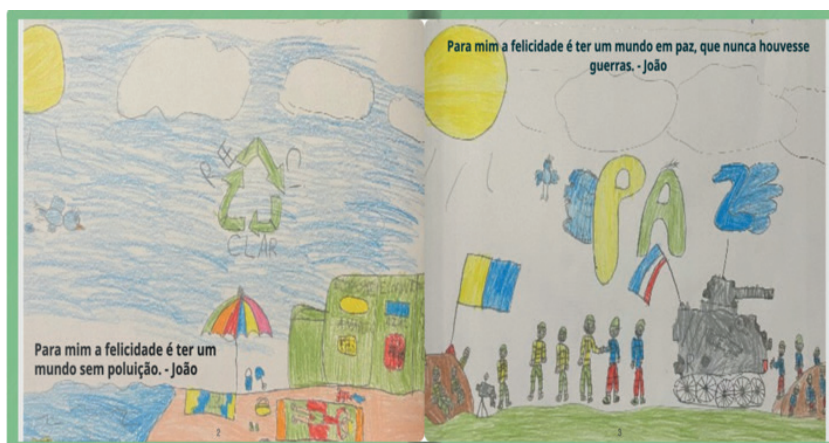
As crianças não foram meras consumidoras de tecnologia, mas sim criadoras, ao produzirem as suas próprias ilustrações (ver Figura 3) e textos, como se comprova na seguinte frase *“Para mim a felicidade é ter um mundo em paz e que nunca houvesse guerras”*, que foi integrada no livro (ver Figura 4).

**Figura 2 -** Criança a criar as ilustrações do livro.



**Fonte:** Arquivo dos autores (2025).

**Figura 3** - Exemplo de uma página do miolo do livro.



**Fonte:** Arquivo dos autores (2025).

Outro projeto relevante, intitulado “As pavimentações do Sr. Valéry”, surgiu da leitura do livro intitulado “A casa de férias – Histórias do Sr. Valéry”, escrito por Gonçalo M. Tavares e ilustrado por Rachel Caiano. A partir da história, as crianças foram desafiadas a explorar o conceito matemático de pavimentação, analisando obras do artista M. C. Escher. Esta atividade integrou a Matemática e a Arte, culminando na criação de pavimentações pelas crianças e na redação de uma carta coletiva ao protagonista da história, fomentando competências de escrita e comunicação. A principal constatação foi o elevado nível de envolvimento e motivação das crianças.

A abordagem STEAM, por ser intrinsecamente prática e dinâmica, quebrou a rotina expositiva e cativou a atenção das crianças de uma forma que a memorização de conteúdos raramente consegue. Um exemplo paradigmático foi o projeto “As pavimentações do Sr. Valéry”. A introdução do conceito matemático de pavimentação não partiu de uma definição abstrata, mas sim de um elemento concreto e intrigante: um favo de mel. O diálogo registado em nota de campo evidencia o ponto de partida: “*Consigo ver uma figura com seis lados.*” (Vicente), seguido da identificação correta do hexágono. A partir daí, a ligação à arte de M. C. Escher através de vídeos e da montagem de puzzles (ver Figuras 4, 5 e 6) transformou um tópico potencialmente árido numa exploração visual e tátil.

**Figuras 4, 5 e 6** - Grupos de crianças a montarem puzzles – obras de Escher.

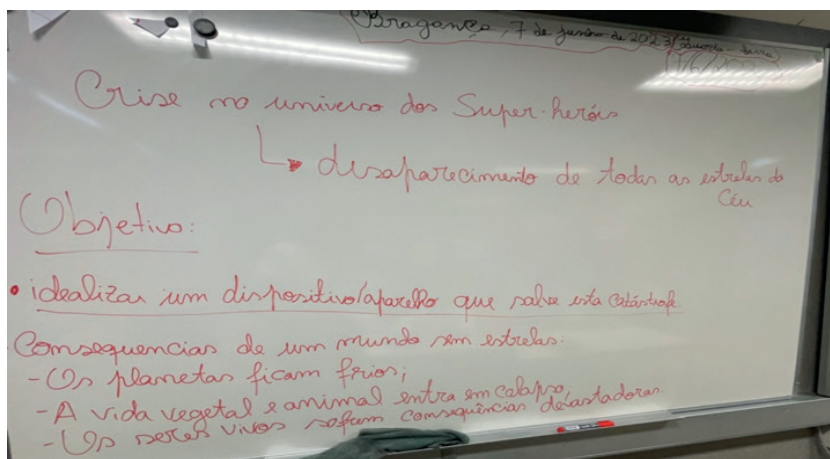


**Fonte:** Arquivo dos autores.

A tarefa final, a criação das suas próprias pavimentações, deu às crianças um propósito claro e um produto final do qual se podiam orgulhar, evidenciando a eficácia de aprender fazendo.

Finalmente, a experiência “Super-heróis por um dia” baseou-se na obra “Os super-heróis também têm dias maus” (escrito por Shelly Becker e ilustrado por Eda Kaban) e numa questão-problema sobre o desaparecimento das estrelas. As crianças, em grupo, idealizaram e projetaram dispositivos para “salvar as estrelas”, aplicando princípios de engenharia e de design. A atividade incluiu ainda a criação de “fórmulas químicas” para a “invenção” de novas cores, estimulando a criatividade e o interesse pelas ciências. A metodologia promoveu ativamente o desenvolvimento do pensamento crítico e da resolução de problemas. No projeto “Super-heróis por um dia”, foi lançada uma questão-problema: a crise do desaparecimento das estrelas (Figura 7).

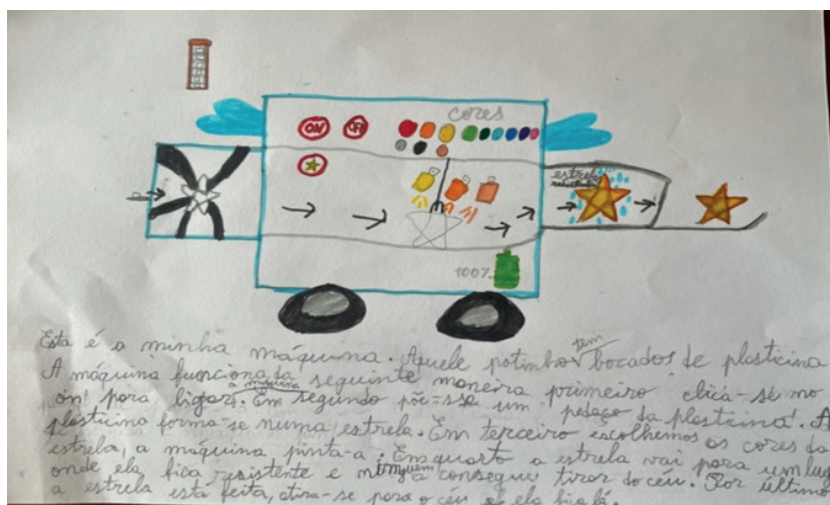
Figura 7 - Reflexão em grupo sobre a questão-problema.



Fonte: Arquivo dos autores.

Perante este desafio, as crianças não receberam uma solução, mas foram incentivadas a investigar as consequências (ex: "A vida vegetal e animal entra em colapso") e a idealizar os seus próprios dispositivos para resolver o problema. Os projetos resultantes (ver Figuras 8, 9 e 10) demonstram uma notável criatividade e aplicação de princípios de engenharia e de design (o 'E' e o 'A' de STEAM).

Figura 8 - Projeto I - Criação de um dispositivo que salva estrelas.



Fonte: Arquivo dos autores.

Neste primeiro projeto (ver Figura 8), a criança concebeu uma “*máquina que transforma plasticina em estrelas*”. A representação gráfica não é apenas um desenho; é um sistema com um processo lógico de funcionamento, pensado e descrito pela criança. Este processo de ideação, prototipagem (mesmo que em desenho ou com materiais simples) e comunicação da solução é a essência do pensamento de engenharia. Para além do valor simbólico da ideia, o desenho apresenta um sistema coerente, com componentes identificáveis e uma sequência lógica de funcionamento. A descrição do processo revela o entendimento, ainda que inicial, de conceitos associados à engenharia, como a transformação de materiais, o movimento mecânico e a intenção funcional do dispositivo. Esta fase de ideação, aliada à representação visual, aproxima-se do conceito de prototipagem, fundamental no pensamento de engenharia.

**Figura 9** - Projeto II – Criação de um dispositivo que salva estrelas.

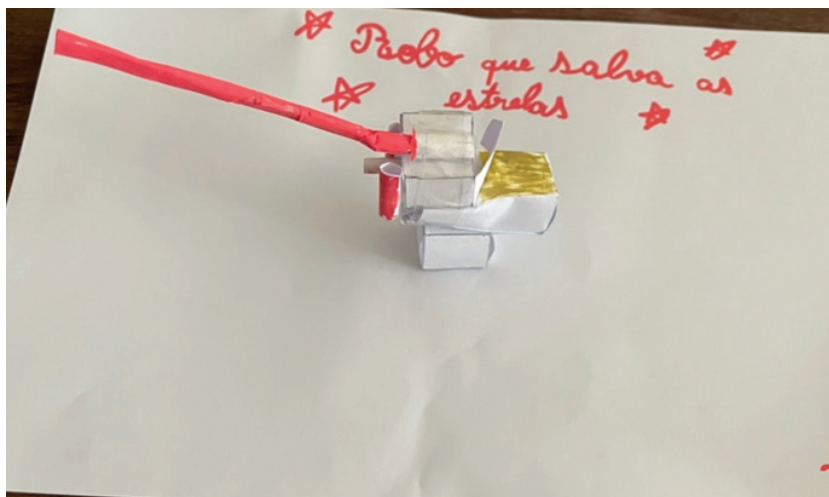


**Fonte:** Arquivo dos autores.

O segundo projeto (ver Figura 9 - Projeto II: Criação de um dispositivo que salva estrelas) destaca-se pela elaboração de uma solução com múltiplos elementos interligados. A criança concebeu um dispositivo mais complexo, sugerindo mecanismos de captação, transporte e preservação das estrelas. Observa-se aqui um aprofundamento na organização espacial e na articulação

entre as partes do Sistema solar, demonstrando não só uma evolução no raciocínio técnico, mas também na capacidade de comunicar visualmente a sua ideia. O desenho e a descrição sugerem preocupações funcionais e uma tentativa de responder a um problema concreto com uma solução estruturada.

**Figura 10** - Projeto III – Criação de um dispositivo que salva estrelas.



**Fonte:** Arquivo dos autores.

O terceiro projeto (ver Figura 10 - Projeto III: Criação de um dispositivo que salva estrelas) evidencia uma abordagem poética e simbólica, mas que não desconsidera a componente técnica. A criança apresenta um dispositivo que não “salva” apenas estrelas, mas também as protege e cuida delas. A representação inclui elementos que sugerem controlo, segurança e preservação, demonstrando uma visão mais abrangente da função do dispositivo. Aqui, a componente artística ganha maior destaque, integrando-se de forma significativa com a lógica do design e da engenharia. A sensibilidade estética e a clareza na organização visual do projeto reforçam a dimensão comunicativa do processo.

Em conjunto, estes três projetos ilustram o potencial da abordagem STEAM para promover a integração de pensamento criativo, técnico e expressivo. Ao desenharem e explicarem as suas ideias, as crianças mobilizam conhecimentos diversos e constroem sentido para a sua aprendizagem, assumindo o papel de jovens engenheiros, designers e artistas.

A utilização das Narrativas Multimodais como ferramenta de documentação foi crucial para captar a riqueza destes processos. Permitiram registrar não apenas os produtos finais, mas também os diálogos, as hesitações, as descobertas e as interações que ocorreram. A transcrição dos debates sobre o que é a felicidade ou as discussões durante a montagem dos puzzles de M. C. Escher revelam o processo de construção de conhecimento. A análise destes registos evidencia que a aprendizagem não foi um processo linear, mas sim uma teia complexa de negociações, colaborações e “cliques” cognitivos. A generosidade e a entreatajuda, descritas como um ponto positivo deste grupo de crianças, foram observadas na prática quando as crianças com mais facilidade auxiliavam os colegas a ultrapassar dificuldades, por exemplo, na concretização das pavimentações, que o estudo aponta como tendo gerado imensas dificuldades na sua concretização.

As evidências práticas recolhidas, embora não as possamos generalizar, demonstram que a abordagem STEAM, quando implementada através de uma pedagogia participativa e documentada de forma rica, vai muito além do cumprimento do programa. Ela transforma a sala de aula num laboratório de ideias, onde as crianças, motivadas por desafios reais e significativos, desenvolvem competências essenciais como a colaboração, a criatividade e o pensamento crítico, tornando-se protagonistas da sua própria aprendizagem.

## CONCLUSÃO

Este estudo de caso evidencia, de forma clara, o potencial transformador da abordagem STEAM, especialmente quando articulada com a metodologia das Narrativas Multimodais (NM), no contexto do 1.º Ciclo do Ensino Básico. A experiência pedagógica, desenvolvida com uma turma do 4.º ano, demonstrou que é possível conceber e implementar práticas educativas inovadoras, centradas na criança, que promovem simultaneamente o envolvimento ativo, a curiosidade e o desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e emocionais.

A articulação entre uma abordagem pedagógica sustentada em STEAM e as NM revelou-se particularmente eficaz na criação de um ambiente de aprendizagem dinâmico e interdisciplinar, em que as diferentes áreas do saber não se apresentam de forma fragmentada, mas antes integradas numa lógica de

resolução de problemas e construção de sentido. As crianças participaram em atividades que exigiram a mobilização de conhecimentos diversos, a tomada de decisões fundamentadas, a cooperação entre pares e a expressão criativa, configurando-se como agentes ativos do seu próprio processo de aprendizagem.

Para além da dimensão prática da implementação dos projetos, a utilização das NM permitiu uma análise aprofundada das interações em sala de aula, oferecendo uma leitura rica e detalhada dos processos de ensino e aprendizagem. Esta abordagem tornou possível acompanhar, de forma reflexiva e sistemática, o percurso de desenvolvimento das crianças, os seus modos de pensar, de se expressar e de interagir com o conhecimento e com os outros. Ao fazê-lo, promoveu-se também o desenvolvimento profissional docente, ao tornar visíveis as dimensões implícitas da prática e ao permitir a sua problematização.

Conclui-se, assim, que a integração de práticas pedagógicas baseadas na abordagem STEAM, mediadas por dispositivos reflexivos como as NM, constitui uma resposta pertinente e necessária aos desafios contemporâneos da educação. Esta proposta favorece uma escola mais criativa, crítica e participativa, na qual o erro é valorizado como parte do processo, a autonomia é incentivada e o conhecimento é construído de forma colaborativa e significativa. Trata-se, por isso, de um caminho promissor para o desenvolvimento de uma educação mais humanista, inclusiva e sustentadas nas novas competências para o século XXI, estando estas orientadas para traçarmos um caminho mais promissor para uma escola mais criativa, crítica e participativa.

## REFERÊNCIAS

- SANDERS, Mark. STEM, STEM Education, STEMmania. **Technology Teacher**, v.68, n. 4, p. 20-26, 2009.
- LAND, Michelle H. Full STEAM ahead: The benefits of integrating the arts into STEM. **Procedia computer science**, v. 20, p. 547-552, 2013.
- QUIGLEY, Cassie F.; HERRO, Dani. "Finding the joy in the unknown": Implementation of STEAM teaching practices in middle school science and math classrooms. **Journal of science education and technology**, v. 25, n. 3, p. 410-426, 2016.

KIM, Hyoungbum; CHAE, Dong-Hyun. The development and application of a STEAM program based on traditional Korean culture. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, v. 12, n. 7, p. 1925-1936, 2016.

BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, Dácio Guimarães. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. 2013.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro. **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica**. Penso Editora, 2020.

MASON, John. **Researching your own practice: The discipline of noticing**. Routledge, 2002.

LOPES, J. Bernardino; VIEGAS, M. Narrações multimodais: Uma e-ferramenta ao dispor da investigação. 2021.

REIS, Pedro. As narrativas na formação de professores e na investigação em educação. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 15, n. 16, p. 17-34, 2008.

LOPES, J. Bernardino; VIEGAS, Pinto Clara. Narrações Multimodais: o que são e para que servem, in: **Melhorar práticas de ensino de ciências e tecnologia: Registrar e investigar com Narrações Multimodais** (1st. Ed.) (J. B. Lopes, C. Viegas and A. Pinto, orgs), p.19-32, Lisboa: Edições Sílabo, 2018.

LOPES, J. Bernardino; CRAVINO, J. P. (eds.), Práticas de ensino de ciências e tecnologia. Acervo de narrações multimodais. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 2017.