



*Editorial*

# Práticas de Inovação no Ensino da Matemática e das Ciências

## **Bento Cavadas**

Instituto Politécnico de Santarém / Escola Superior de Educação de Santarém, CeIED / Universidade Lusófona  
bento.cavadas@ese.ipsantarem.pt | ORCID 0000-0001-6021-6581

## **Maria Clara Martins**

Instituto Politécnico de Santarém / Escola Superior de Educação de Santarém, Centro de Investigação em Qualidade de Vida (CIEQV)  
clara.martins@ese.ipsantarem.pt | ORCID 0000-0002-0689-8099

## **Marisa Correia**

Instituto Politécnico de Santarém / Escola Superior de Educação de Santarém, Centro de Investigação em Qualidade de Vida (CIEQV)  
marisa.correia@ese.ipsantarem.pt | ORCID 0000-0001-6205-4475

## **Nelson Mestrinho**

Instituto Politécnico de Santarém / Escola Superior de Educação de Santarém  
nelson.mestrinho@ese.ipsantarem.pt | ORCID 0000-0001-7712-3381

## **Neusa Branco**

Instituto Politécnico de Santarém / Escola Superior de Educação de Santarém; Polo Literacia Digital e Inclusão Social-CIAC, Universidade do Algarve  
neusa.branco@ese.ipsantarem.pt | ORCID 0000-0003-4695-0098



### **Raquel Santos**

Instituto Politécnico de Santarém / Escola Superior de Educação de Santarém, Centro de Investigação em Qualidade de Vida (CIEQV)

raquel.santos@ese.ipsantarem.pt | ORCID 0000-0003-3838-6626

## **Contextualização do Número Temático**

Em março de 2024 realizou-se a 3.<sup>a</sup> edição do Encontro Internacional “Inovação no Ensino da Matemática e das Ciências 2024” (IEMC 2024) na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Santarém (ESE-IPSantarém). Esse evento centrou-se na inovação em educação em matemática e ciências decorrente de práticas interdisciplinares colaborativas, do uso de tecnologias digitais, da exploração de ambientes educativos inovadores e diferentes contextos associados à formação integral do aluno, como a educação para o desenvolvimento sustentável. Nesse evento, foi também promovida a reflexão sobre o futuro da formação de professores de matemática e de ciências. No evento foram apresentados e discutidos trabalhos de investigação empíricos ou relatos de experiências relevantes para o desenvolvimento do conhecimento sobre práticas, projetos e investigações em inovação pedagógica no ensino da Matemática e das Ciências.

Este número da revista *Interacções* reúne sete artigos de trabalhos apresentados no IEMC 2024, elaborados por investigadores e professores de diversas instituições portuguesas e internacionais. Estes artigos evidenciam a relevância da partilha dos resultados da investigação e do seu contributo para o conhecimento sobre a inovação no ensino da matemática e das ciências, podendo inspirar e sustentar o desenvolvimento de novas pesquisas e práticas. Concluímos agradecendo a colaboração dos autores dos artigos e da direção editorial da revista *Interacções* para a concretização deste número.

## **Apresentação dos Artigos**

Os sete artigos que constituem este número temático da revista *Interacções* visam a divulgação de boas práticas e de resultados de investigação sobre práticas inovadoras no ensino



da Matemática e das Ciências, evidenciando contributos para a melhoria das aprendizagens dos alunos e da formação de professores.

No primeiro artigo, intitulado *Evaluación del aprendizaje y las emociones de maestros en formación tras el diseño de propuestas prácticas basadas en la educación STEM*, os autores Milagros Mateos Núñez, Guadalupe Martínez Borreguero e Francisco Luis Naranjo Correa discutem a evolução cognitiva e emocional de professores estagiários após conceberem, em grupos, uma oficina prática baseada na integração de conteúdos STEM para a educação primária. Os resultados do pré-teste e do pós-teste evidenciaram que os participantes começaram com um nível desfavorável de conhecimento, de perceções de autoeficácia de ensino e de emoções em relação ao ensino de ciências, mas após o desenvolvimento das oficinas revelaram melhorias nessas variáveis. Inicialmente, os participantes manifestaram dificuldades referentes a conteúdos científico-tecnológicos. Os resultados também revelaram um aumento na expressão de emoções positivas e na perceção de competências de ensino em ciências após as oficinas. O estudo aponta para a ideia de que uma abordagem integradora STEM, baseada em metodologias ativas, contribui positivamente para o desenvolvimento do conhecimento do conteúdo dos professores em formação inicial para os primeiros anos de escolaridade.

O artigo intitulado *A integração das áreas STEAM através do Design de Engenharia no contexto da impressão 3D*, das autoras Ana Barbosa e Isabel Vale, apresenta um estudo de natureza qualitativa realizado com 72 futuros professores do ensino básico. Foi proposta a resolução de um problema a esses estudantes que envolvia a construção de um barco, usando a impressão 3D. O objetivo foi compreender como resolviam um problema dessa natureza, usando o ciclo de design de engenharia. Além disso, o estudo visou compreender como percebiam o papel de cada uma das áreas STEAM na resolução do problema e que potencialidades e desafios identificam no uso do Design Assistido por Computador (CAD) e da impressão 3D. Os resultados revelaram que nem todos os grupos seguiram o modelo de design de engenharia apresentado. Os resultados evidenciaram um envolvimento positivo na resolução do problema. Contudo, como para a maioria dos estudantes foi a primeira vez que usaram o *software* Tinkercard e a impressão 3D, apenas metade dos grupos conseguiu apresentar uma solução eficaz. Porém, os participantes reconheceram potencialidades e desafios no uso dessas tecnologias. A maioria dos participantes



foi capaz de identificar conceitos associados a todas as disciplinas STEAM, com maior expressão na matemática e ciências (física).

Os autores Marisa Correia, David Beirante, Ana Serrão-Arrais, David Catela, Raquel Santos, Maria Clara Martins, Sónia Galinha, Helena Luís, Isabel Simões Dias, Liliana Ramos, António Portelada, Vera Simões, Paula Pinto, Susana Franco, Regina Ferreira e Teresa Ribeirinha, no artigo *Educação STEAM Outdoor: Percepções dos docentes e oportunidades de formação*, avaliaram a percepção de educadores de infância e professores do 1.º e 2.º Ciclo do Ensino Básico, de várias escolas de um agrupamento de escolas em Portugal, sobre o uso pedagógico de espaços exteriores. Nessa investigação, averiguam as competências e necessidades de formação que os educadores e professores identificam para a implementação da abordagem STEAM *outdoor*. Os resultados sugerem que os docentes reconheceram o potencial pedagógico para implementação da abordagem STEAM nos espaços exteriores das suas escolas. Contudo, também revelaram uma frequência reduzida de realização de atividades de articulação curricular, envolvendo duas ou mais áreas STEAM nestes espaços exteriores. No que respeita à formação profissional, os docentes apontaram a necessidade de formação específica para o uso pedagógico de espaços exteriores, para a promoção de mudança de práticas e para fomentar a interdisciplinaridade, verificando-se disposição para participação em cursos de capacitação.

O artigo das autoras Débora Coelho, Cátia Pires, Carla Dionísio Gonçalves e Teresa Maló Sequeira, intitulado *Os ambientes educativos inovadores do projeto Re.Ma.C: para uma aprendizagem integrada das Ciências Naturais e do Português*, enquadra-se no projeto *Reinventing Mainstream Classrooms (Re.Ma.C.)*. O estudo centrou-se na aplicação do Modelo de Rotação por Estações para a aprendizagem de conteúdos de Ciências Naturais numa turma de 5.º ano, com atividades com diferentes graus de complexidade ajustadas aos níveis de proficiência linguística dos alunos. Visa perceber se este modelo potencia a inclusão de todos os alunos, falantes nativos (N) aos falantes de nível A1, A2 e B1 que integram a turma. Os resultados preliminares do estudo, que ainda está em desenvolvimento, evidenciaram que o modelo de rotação por estações revelou-se apropriado ao contexto da turma, tendo permitido ajustar objetivos, conteúdos e tarefas consoante os níveis de proficiência dos alunos. As atividades propostas foram passíveis de ser



realizadas por alunos com níveis de proficiência diferentes, articulando o conhecimento de ciências e conhecimento sobre vocabulário e interação oral.

Os autores Cristina Valares Masa e Jesús Antonio Gómez Ochoa de Alda, no artigo *El medio natural como recurso educativo para favorecer el aprendizaje: importancia en la Formación Docente*, investigaram a influência de uma intervenção educacional nas percepções e emoções dos professores em formação de educação de infância em relação às atividades num ambiente natural. Os resultados mostraram um aumento na valorização dos ambientes naturais em diversas áreas de ensino (Ciências da Natureza, Matemática e Artes Plásticas). A intervenção educativa contribuiu para um aumento significativo das emoções positivas e uma diminuição das emoções negativas. O estudo evidenciou, ainda, a relevância de se abordarem as emoções positivas e as negativas na sala de aula de modo a adequar estratégias de ensino e promover uma melhoria na aprendizagem e no bem-estar emocional dos estudantes. Concluíram que o meio natural constitui um recurso educacional que favorece a formação inicial de professores, na medida em que possibilita oportunidades diversificadas de interdisciplinaridade.

O artigo de Ana Maia Fernandes, Cristina Raposo e Sandra Soares, intitulado *A natureza da Ciência: Conhecimento dos alunos do Ensino Básico, Secundário e Superior*, centra-se no conhecimento da Natureza da Ciência (NOS – *Nature of Science*). Assim, o estudo apresentado visa investigar o conhecimento da NOS quanto ao conhecimento processual da Ciência de alunos dos ensinos básico, secundário e superior. Os resultados identificaram uma relação entre o ano de escolaridade e o conhecimento dos alunos sobre o controlo das variáveis independentes numa investigação científica. Em particular, no que respeita ao 7.º ano de escolaridade, os resultados revelaram que apenas 45% dos optaram pela afirmação correta. Os resultados evidenciaram, assim, a existência efetiva de lacunas importantes no conhecimento sobre a NOS, entre os alunos do ensino básico, o que indicia a necessidade de compreender de forma mais aprofundada quais são as causas para esta problemática, as quais podem estar relacionadas com um ensino limitado da NOS ou a uma preparação insuficiente por parte dos professores sobre essa temática.

No artigo intitulado *Um estudo sobre a utilização da Plataforma Digital UBBU no Ensino Básico*, as autoras Célia Palma e Raquel Santos discutem a utilização da plataforma UBBU por alunos do 6.º ano, com o objetivo de analisar o seu impacto no desenvolvimento das capacidades



matemáticas de resolução de problemas e de pensamento computacional. O estudo centrou-se no desempenho dos alunos em três problemas, implementados em três momentos distintos, e nas produções de três alunos de uma das turmas para uma análise mais aprofundada das suas estratégias de resolução de problemas. Foram envolvidas duas turmas, mas apenas numa delas se concretizou a utilização da plataforma UBBU. Os resultados evidenciaram que os alunos dessa turma demonstraram melhoria na capacidade de resolução de problemas e a aplicação de práticas do pensamento computacional. Por essa razão, o estudo sugere que poderá existir a possibilidade da UBBU ter um impacto positivo na capacidade de resolução de problemas. Além disso, os resultados dos três alunos selecionados também evidenciaram a existência de uma relação entre a capacidade de resolução de problemas e a utilização da UBBU, com uma melhoria dessa capacidade e a aplicação de práticas do pensamento computacional.