

### Abordagem integradora das STEM: Perspetivas de futuros professores

---

**Maria Clara Martins**

Escola Superior de Educação de Santarém, Instituto Politécnico de Santarém  
UIDEF, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa  
clara.martins@ese.ipsantarem.pt

**Marisa Correia**

Escola Superior de Educação de Santarém, Instituto Politécnico de Santarém  
UIDEF, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa  
marisa.correia@ese.ipsantarem.pt

**Resumo**

*A formação inicial de professores e educadores do século XXI deve contemplar abordagens pedagógicas inovadoras, numa perspetiva cada vez mais interdisciplinar e promotora do desenvolvimento de áreas STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics).*

*Nesta comunicação analisamos as perspetivas de futuros professores sobre a implementação de atividades STEM após a realização de duas atividades no âmbito de unidades curriculares da licenciatura em educação básica e após a planificação e dinamização de atividades para/com crianças do 1.º ciclo.*

*Este estudo segue um paradigma interpretativo, com uma abordagem qualitativa. Os dados foram recolhidos a partir da análise documental das produções dos estudantes, da observação de aulas durante a realização de atividades STEM e implementação de atividades desenvolvidas pelos estudantes e uma entrevista de grupo focado.*

*Os resultados sugerem que os futuros professores estão sensibilizados para a importância de promover de forma articulada aprendizagens no âmbito de diferentes áreas, são capazes de refletir sobre as condições favoráveis à prática do professor, mas também reconhecem constrangimentos e referem dificuldades que têm subjacente o seu próprio conhecimento pedagógico e científico.*

*Palavras-chave: 1.ª Ciclo, formação de professores, integração curricular, STEM.*

---

**Introdução**

Motivar e melhorar o sucesso escolar nas áreas das Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM) constituem importantes desafios dos sistemas educativos europeus (Nistor, Gras-Velazquez, Bilon & Mihai, 2018). Um relatório do Parlamento Europeu (Caprile, Palmén, Sanz & Dente, 2015) alerta que a taxa

de emprego em profissões STEM deverá aumentar significativamente até 2025, desempenhando os professores um papel fundamental na promoção do interesse dos alunos para o prosseguimento de estudos nestas áreas (Cohen & Patterson, 2012). O relatório do Scientix (Nistor et al., 2018) enumera pontos-chave para alavancar a educação nas áreas STEM, de acordo com os dados provenientes de questionários aplicados em 38 países europeus, designadamente: as abordagens pedagógicas; os recursos e materiais disponíveis nas escolas; o desenvolvimento profissional e o apoio proporcionado aos professores; a experiência e o nível de escolaridade dos alunos; as atitudes dos professores e a influência da cultura de escola.

Face ao exposto, é um imperativo apostar na formação inicial de professores incidindo em pedagogias inovadoras nas áreas STEM. Segundo Wang, Moore, Roehrig e Park (2011), “a integração das STEM é uma abordagem interdisciplinar que remove as barreiras entre as disciplinas” (p. 2) e que, para além de focar os conteúdos inclui competências de resolução de problemas e envolve a realização de atividades de investigação (*Inquiry-Based Learning*). Brown e Bogiaiges (2019) destacam que a maioria dos professores não vivenciaram este tipo experiências enquanto estudantes, o que dificulta a adoção destas práticas nas suas aulas. Importa, por isso, investir na formação inicial, sobretudo nos níveis inferiores de escolaridade, de forma a capitalizar o elevado entusiasmo das crianças na exploração de conteúdos STEM, o desenvolvimento de conhecimentos fundamentais nestas áreas, e a flexibilidade curricular propicia à introdução de abordagens de ensino inovadoras (Nadelson, Callahan, Pyke, Hay, Dance & Pfeister, 2013). Assim, a finalidade deste estudo é analisar as perspetivas de futuros professores que foram envolvidos num processo de realização, planificação e implementação de atividades, com crianças do 1.º ciclo, numa perspetiva integradora das STEM.

### **Metodologia**

Realizou-se um estudo de caso (Yin, 2009) para analisar as perspetivas de futuros professores acerca da integração das STEM. Um total de 39 estudantes (apenas dois do género masculino) que frequentaram as unidades curriculares (UC)

de “Introdução à Didática de Estudo do Meio” e “Introdução à Didática da Matemática”, do 3.º ano do plano de estudos de uma Licenciatura em Educação Básica, participou neste estudo.

As docentes responsáveis pelas UC desenvolveram atividades STEM colaborativamente e dinamizaram duas aulas conjuntas. O envolvimento dos futuros professores na realização de atividades dirigidas a alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico, tinha como objetivos dar a conhecer a abordagem integradora das STEM e as suas potencialidades, e relembrar alguns conteúdos das Ciências e de Matemática.

A primeira atividade consistia na construção de uma representação do Sistema Solar à escala (apenas no que toca à distância entre planetas), recorrendo à representação de frações unitárias e não unitárias na reta numérica e à determinação de distâncias relativas e absolutas entre os diferentes objetos do sistema solar. Esta atividade envolveu ainda a exploração de recursos tecnológicos, nomeadamente simuladores virtuais e vídeos. Apesar da atividade se centrar na abordagem dos conteúdos de Astronomia e de Matemática, foram apresentados os objetivos de aprendizagem para o 1.º Ciclo das áreas curriculares envolvidas e colocada uma questão que permitia aos estudantes refletir sobre as limitações da representação e possível reforço de conceções alternativas dos seus futuros alunos.

Na segunda atividade os estudantes desenvolveram um protótipo de uma mão biónica e perspetivaram as suas potencialidades enquanto futuros professores. Com a construção do modelo, os estudantes tiveram oportunidade de explorar recursos tecnológicos, fazer o enquadramento da atividade no currículo, mobilizar conhecimentos sobre a anatomia humana, estabelecer relações entre os números dada uma razão aproximada à razão de ouro, desenvolver a sua criatividade relativamente à definição de estratégias para concluir as diferentes etapas de construção do modelo e conhecer aplicações do número de ouro na arte e na arquitetura.

A última etapa desta articulação curricular compreendia a planificação e implementação de uma atividade STEM no Dia Nacional da Cultura Científica e que contou com a presença de 130 crianças do 1.º Ciclo.

A recolha de dados incluiu: 1) análise documental das respostas dos estudantes aos guiões das atividades STEM realizadas e das suas planificações desenvolvidas; 2) observação de aulas pelos professores durante a realização das atividades STEM, e a planificação e implementação das atividades desenvolvidas pelos estudantes; 3) entrevista de grupo focado a cinco estudantes sobre as suas perspetivas relativamente à abordagem integradora das STEM.

### **Resultados**

Durante a realização das atividades foram identificadas fragilidades no conhecimento científico dos estudantes, em particular na área da Matemática. Os estudantes do 3.º ano da licenciatura ainda estão pouco familiarizados com o planeamento de situações de ensino-aprendizagem e os pressupostos teóricos subjacentes, pelo que se detetaram dificuldades na identificação de exemplos nas atividades realizadas passíveis de gerar ou reforçar nas crianças conceções alternativas. Os estudantes demonstraram dificuldades na formulação de objetivos de aprendizagem, devido à: reduzida familiaridade com os documentos curriculares; dificuldade na articulação curricular entre diferentes áreas curriculares e níveis de escolaridade.

As estudantes do grupo focado identificaram potencialidades da abordagem STEM nomeadamente ao nível do processo de aprendizagem dos alunos (papel mais ativo e aprendizagens mais significativas) mas também relativamente ao processo de gestão curricular. Revelam ser capazes de refletir sobre quais os desafios que se colocam ao professor e identificam aspetos como a mobilização de conhecimentos relacionados com os conteúdos e as TIC, a gestão curricular e o trabalho prévio de planificação. Estas futuras professoras referem que as experiências que tiveram oportunidade de vivenciar nas UC permitiram compreender o conceito subjacente à abordagem, mas, principalmente, puderam elas próprias construí-lo enquanto estudantes dado que ao longo do seu percurso escolar não

o experienciaram. Enquanto futuras professoras, reconhecem como uma mais valia terem feito várias experiências nas UC que lhes permitiram compreender como integrar diferentes áreas.

Os constrangimentos sentidos pelos estudantes no que se refere ao conhecimento pedagógico foram evidenciados aquando da planificação, nomeadamente o seu entendimento das características de uma atividade STEM. Contudo, o apoio das docentes foi fundamental para a superação destas dificuldades. Durante a implementação das atividades com as crianças, as fragilidades dos estudantes situaram-se ao nível da mudança de papéis, de estudantes para futuros professores, nomeadamente no relacionamento com as crianças. Foi também evidente a falta de preparação prévia dos materiais e a antecipação de situações e de estratégias de atuação na ação. Todavia, de uma forma geral o balanço é muito positivo, como foi evidenciado pelo feedback das crianças e dos seus professores, pela observação realizada pelas docentes e pela reflexão realizada pelos futuros professores.

### **Considerações Finais**

As estudantes do grupo focado enumeraram diversas potencialidades de uma abordagem integradora das STEM, que vão ao encontro do defendido por diversos autores (Nadelson et al., 2013; Wang et al., 2011), designadamente a promoção do interesse e de aprendizagens mais significativas. Destacam, ainda, que o envolvimento nesta experiência possibilitou o desenvolvimento do seu conhecimento pedagógico e científico e a vivência de uma abordagem inovadora. A vontade manifestada em dar continuidade a este tipo abordagem no seu futuro profissional é indicador do sucesso desta experiência e, como sublinham Brown e Bogiages (2019), reforça a necessidade de manter a aposta na exploração de uma abordagem integradora STEM com futuros professores.

### **Referências bibliográficas**

Brown, R., & Bogiages, C. (2019). Professional Development Through STEM Integration: How Early Career Math and Science Teachers Respond to Experiencing Integrated STEM Tasks. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17, 111-128.

- Cohen, C., & Patterson, D. (2012). *The Emerging Role of Science Teachers in Facilitating STEM Career Awareness*. Recuperado de <http://nwabr.org/sites/default/files/pagefiles/teaching-STEM-career-awarenessPRINT.pdf>
- Caprile, M., Palmén, R., Sanz, P., & Dente, G. (2015). Encouraging STEM studies for the labour market. Directorate General for Internal Policies, European Union. Recuperado de [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542199/IPOL\\_STU\(2015\)542199\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542199/IPOL_STU(2015)542199_EN.pdf)
- Nadelson, L., Callahan, J., Pyke, P., Hay, A., Dance, M., & Pfiester, J. (2013). Teacher STEM perception and preparation: Inquiry-based stem professional development for elementary teachers. *Journal of Educational Research*, 106(2), 157-168.
- Nistor, A., Gras-Velazquez, A., Billon, N., Mihai, G. (2018). *Science, Technology, Engineering and Mathematics Education Practices in Europe. Scientix Observatory Report*. Brussels: European Schoolnet.
- Wang, Hui-Hui; Moore, Tamara J.; Roehrig, Gillian H.; and Park, Mi Sun (2011). STEM Integration: Teacher Perceptions and Practice, *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 1(2), 1-13.
- Yin, R. (2009). *Case Study Research. Design and Methods* (4.<sup>a</sup> ed.). Newbury Park: Sage Publications.