

Explorando o interesse de alunos portugueses do 12.º ano do curso de Ciências e Tecnologia pelas áreas STEM¹

TERESA RIBEIRINHA

teresa.ribeirinha@ese.ipsantarem.pt

Instituto Politécnico de Santarém, Escola Superior de Educação;
Centro de investigação em Qualidade de Vida – CIEQV

MÓNICA BAPTISTA

mbaptista@ie.ulisboa.pt

Universidade de Lisboa, Instituto de Educação,
Unidade de Investigação e Desenvolvimento em Educação Formação – UIDEF

MARISA CORREIA

marisa.correia@ese.ipsantarem.pt

Instituto Politécnico de Santarém, Escola Superior de Educação

¹ Este texto foi adaptado do artigo intitulado "STEM Career Aspirations Among Portuguese Secondary School Students" publicado nas atas do XXV Simpósio Internacional de Informática Educativa (pp 78-82), Instituto Politécnico de Setúbal.

Centro de investigação em Qualidade de Vida – CIEQV

Resumo

Este estudo teve como objetivo explorar o interesse de alunos portugueses do 12.º ano, do curso de Ciências e Tecnologia do ensino secundário, em Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM). Através de uma abordagem quantitativa e utilizando o inquérito por questionário, recolheram-se dados de 190 alunos. Os resultados sugerem que o interesse dos alunos na área da engenharia tende a ser menor do que nas outras áreas e apontam para uma disparidade de género no interesse dos alunos pelas áreas STEM.

Palavras-chave:

Alunos portugueses do 12.º ano; interesse em carreiras STEM; género.

Abstract

The aim of this study was to explore the interest in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) among Portuguese students in the 12th year of secondary education enrolled in science and technology courses. A quantitative approach was used, and data was collected from 190 students, through a questionnaire survey. The findings indicate that students' interest in engineering is generally lower than in other STEM areas, and there is a gender disparity in students' interest in STEM areas.

Key concepts:

Portuguese students in 12th grade; interest in STEM careers; gender.

Introdução

A quarta revolução industrial trouxe consigo avanços significativos, como inteligência artificial, realidade aumentada, computação quântica e *Big data*, mas também apresenta desafios consideráveis às novas ocupações profissionais (Schwab, 2018). Neste contexto, a capacidade de tomar decisões informadas, tanto a nível individual quanto societal, torna-se cada vez mais dependente de uma compreensão das áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM). Consequentemente, muitas profissões modernas requerem uma base sólida em STEM (Holmes et al., 2021). Nesse sentido, nos últimos anos, tem-se assistido a uma preocupação internacional para melhorar o desempenho académico dos alunos nas áreas STEM, visando garantir-lhes uma preparação adequada para os desafios futuros (Thibaut et al., 2018). Os objetivos da educação STEM englobam a promoção da literacia STEM, o desenvolvimento de competências do século XXI e o estímulo do interesse dos alunos pelas áreas STEM (Mumcu et al., 2022). Segundo o projeto norte-americano *Project Lead the Way*, as atividades STEM inspiram os alunos a pensarem "fora da caixa" e facilitam o desenvolvimento de competências de colaboração e comunicação, pois são realizadas em grupo, e o seu carácter prático incentiva

a exploração do mundo em seu redor (Malecha, 2020). A implementação dessas atividades nos primeiros níveis de ensino é fundamental para envolver os alunos em processos de raciocínio, negociação e comunicação de informações, essenciais para adquirirem experiências autênticas em STEM que impactem o desenvolvimento de identidades STEM (e.g., identidades STEM fortes e duradouras surgem associadas a alunos que consistentemente são capazes de desempenhar com sucesso competências STEM, sendo esses desempenhos reconhecidos por outros) e, consequentemente, o seu interesse por estas áreas (Beier et al., 2019; Maltese & Tai, 2010).

No entanto, tem-se observado um declínio significativo na inscrição dos alunos nas áreas STEM no ensino superior, especialmente nas áreas das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), Engenharia e Construção (OCDE, 2022). Além disso, embora as mulheres representem a maioria dos estudantes universitários, em média nos países da OCDE, ainda estão sub-representadas nas áreas STEM (Chavatzia, 2017). Apesar dos avanços na redução da disparidade de género nas áreas das ciências naturais, matemática e estatística, outras áreas STEM permanecem críticas, como a engenharia e as TIC (Boiko

et al., 2019; Card & Payne, 2021; Ergün, 2019; OCDE, 2022). Consequentemente, a desigualdade de género continua a ser uma preocupação proeminente nas carreiras STEM (Ciftci et al., 2020).

Em Portugal, de acordo com os dados da Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2020), as mulheres constituem 38% dos licenciados em STEM e ocupam aproximadamente 44% dos empregos nas áreas STEM, apesar de esses empregos representarem apenas 12% do emprego total. A disparidade de género de 24 pontos percentuais no número de licenciados em STEM, destaca a necessidade de progressos substanciais. Nesse sentido, o governo português, no âmbito do Plano de Recuperação e Resiliência (PRR 2021-2026), lançou os programas Impulso Adultos e Impulso Jovens STEAM (Ministério do Planeamento, 2021). Os principais objetivos destes programas são: (1) formar mais de 18 000 estudantes nos domínios STEAM até ao final de 2025, em comparação com o número total de diplomados de 2020; (2) qualificar cerca de 100 000 adultos até ao final de 2025, com o objetivo de aumentar a percentagem de diplomados com idades compreendidas entre os 30 e os 34 anos para 50% até 2030, face aos cerca de 37% em 2020 e (3) promover uma maior participação de estudantes do sexo feminino nas disciplinas STEAM ao nível do ensino superior

(Ministério do Planeamento, 2021).

Neste contexto, de forma a projetar iniciativas STEM que vão ao encontro das necessidades dos alunos é importante determinar o nível de interesse dos alunos pelas carreiras nas áreas STEM. Consequentemente, o objetivo principal deste estudo é investigar o nível de interesse de alunos portugueses do 12.º ano do curso de Ciências e Tecnologia, do ensino secundário, nas áreas STEM e verificar se esse interesse difere em termos de género.

1. O interesse dos alunos por carreiras em áreas STEM

O interesse é um forte preditor das escolhas de carreira nas áreas STEM (Nugent, et al., 2015). Um dos modelos teóricos mais relevantes para prever o interesse e a intenção de escolha de carreira dos indivíduos é a Teoria Social Cognitiva da Carreira (TSCC) (Lent et al., 1994). Este modelo tem sido amplamente aplicado em diversos estudos que investigam o interesse em carreiras STEM (Ciftci et al., 2020; Ünlü & Dökme, 2020). A TSCC afirma que o interesse vocacional dos alunos tem origem na interação que ocorre entre os seus atributos pessoais (e.g., género e etnia) e os recursos disponíveis no meio sociocultural de origem (e.g., pessoas e fatores relacionados com os contextos de formação). Estas variáveis influenciam as experiências

de aprendizagem dos alunos através das quais eles desenvolvem mecanismos sociocognitivos de crenças de autoeficácia (consciência que o indivíduo tem sobre o seu próprio conhecimento e competências) e expectativa de resultados (crenças sobre o resultado de certos comportamentos) que, por sua vez, moldam os seus interesses profissionais (Lent et al., 1994).

Os aspetos chave da TSCC estão na base do *STEM Career Interest Survey* (STEM-CIS) (Kier et al., 2014), um questionário usado em vários estudos para determinar os fatores que influenciam o interesse pelas carreiras STEM (Ciftci et al., 2020; Dönmez & Idin, 2020; Ergün, 2019; Ünlü & Dökme, 2020). Dönmez e Idin (2020) aplicaram o STEM-CIS a alunos turcos do ensino básico e constataram que os interesses profissionais em STEM dos alunos são influenciados por fatores como autoeficácia, objetivos pessoais, expectativas de resultados, interesse pela ciência e apoio contextual. Porém, o estudo também revelou que o interesse nas carreiras STEM não depende do género. Outro estudo conduzido por Ünlü e Dökme (2020) que utilizou o STEM-CIS revelou que o interesse dos alunos nas carreiras STEM varia significativamente com base no género, localização geográfica

e níveis de escolaridade dos alunos. No entanto, os autores não observaram diferenças significativas em relação à escolaridade dos pais ou ao estatuto socioeconómico da família. Holmes et al. (2017) mostrou que ter um dos pais numa profissão STEM é um preditor significativo das aspirações dos alunos em carreiras STEM. Os pais, enquanto fontes de influência mais próximas dos alunos, têm um papel significativo no nível de apoio, incentivo e modelagem de papéis (Plasman et al., 2021). Um estudo realizado em cinco países europeus por Boiko et al. (2019) revelou existir uma tendência dos estudantes do sexo masculino mostrarem mais inclinação para as áreas STEM. Os autores atribuem este resultado à propensão das estudantes do sexo feminino de perceberem as áreas STEM como "difíceis e confusas". Outros autores acrescentam que as estudantes do sexo feminino, de um modo geral, acreditam que não têm capacidade para ter sucesso nessas áreas e preocupam-se com o facto de não se encaixarem no estereótipo de profissionais STEM (Master & Meltzoff, 2020).

Apesar da força da relação entre os fatores de influência e o interesse dos alunos pelas áreas STEM variar, consideravelmente, de país para país, o género surge como um potencial fator que molda os interesses dos alunos nas áreas STEM e as suas aspirações profissionais (Boiko

et al., 2019; Ciftci et al., 2020, Ünlü & Dökme, 2020).

2. Métodos

2.1. Participantes

Neste estudo usou-se uma amostra de conveniência constituída por 190 alunos, do 12.º ano do ensino secundário de duas escolas da área metropolitana de Lisboa. No ano letivo de 2022/2023, estes alunos frequentavam a disciplina opcional de química do 12.º ano, do curso de Ciências e Tecnologia dos Cursos Científico-Humanísticos, do ensino secundário. Em relação à distribuição por género, 44,2% (84 alunos) eram do sexo masculino e 55,8% (106 alunos) eram do sexo feminino. A média de idade dos alunos era de 17,2 anos.

2.2. Instrumento

Os dados foram recolhidos utilizando o *STEM Career Interest Survey* (STEM-CIS) (Kier et al., 2014). O questionário original inclui quatro subescalas: Ciências (S), Tecnologia (T), Engenharia (E) e Matemática (M). Cada subescala tem 11 itens, perfazendo um total de 44 itens, respondidos através de uma escala de *Likert* de 5 pontos variando entre o (1) "discordo totalmente" e (5) "concordo totalmente".

2.3. Procedimento

O presente estudo utilizou o modelo de inquérito por questionário para investigar o interesse de 190 alunos portugueses do 12.º ano do curso de Ciências e Tecnologia pelas carreiras nas áreas STEM. O questionário original foi traduzido para português e foi realizado um pré-teste com 10 alunos voluntários do 12.º ano, de modo a garantir a eficácia e fiabilidade do instrumento. Os resultados do pré-teste mostraram que os itens relacionados com as expectativas de resultados nas áreas da engenharia e tecnologia não eram compreendidos pelos inquiridos, pelo que se optou por eliminar esses itens da versão final em todas as áreas STEM, resultando num questionário de 40 itens (procedimento semelhante foi reportado por Ünlü e Dökme (2020) para uma amostra turca). A aplicação do questionário aconteceu nas primeiras aulas do ano letivo 2022/2023, na disciplina opcional de química.

2.4. Análise dos dados

Os dados resultantes da aplicação do questionário foram analisados com o software Jamovi® 2.2.5.0. Na determinação das características psicométricas do questionário foi efetuada uma análise fatorial exploratória utilizando a extração de resíduos mínimos. A fiabilidade do

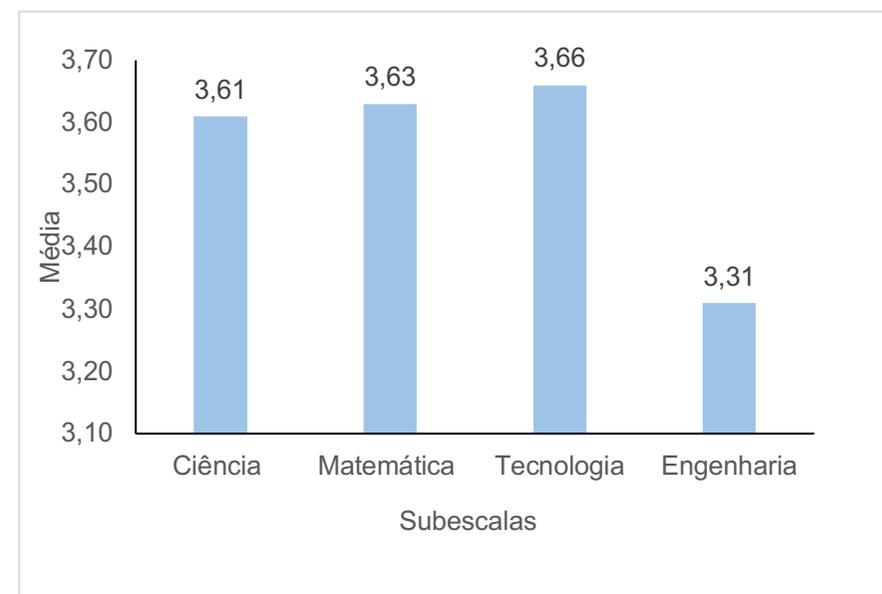
questionário e de cada uma das subescalas foi avaliada através do cálculo do alfa de *Cronbach* (α). A fiabilidade global do instrumento foi boa ($\alpha = 0,922$), obtendo quase a mesma avaliação em todas as suas subescalas específicas [α (S) = 0,861; α (M) = 0,843; α (E) = 0,884; α (T) = 0,800].

Para cada subescala foram obtidas estatísticas descritivas, nomeadamente a pontuação média. O pressuposto de normalidade dos dados foi verificado utilizando o teste de *Shapiro-Wilk*. Verificou-se que algumas subescalas não seguiam uma distribuição normal ($p \leq 0,05$), pelo que foram usados testes não paramétricos. Assim, para determinar se existiam diferenças no interesse dos alunos nas áreas STEM, aplicou-se o teste de *Friedman* e, posteriormente, as comparações entre pares através do teste de *Durbin-Conover*. Para avaliar o efeito do género no interesse dos alunos pelas áreas STEM, foram utilizados testes *t* para amostras independentes, se os pressupostos de normalidade e de igualdade de variâncias fossem cumpridos, caso contrário, foi utilizado o teste U de *Mann-Whitney*. As análises estatísticas utilizaram um nível de confiança de 95% ($p < 0,05$).

3. Resultados

A figura 1 apresenta as pontuações médias obtidas pelos alunos nas subescalas do STEM-CIS. O nível médio de interesse dos alunos pelas áreas STEM foi positivo e localizou-se no intervalo [3,31; 3,66]. Esse interesse varia de acordo com as áreas, sendo a tecnologia a área de maior interesse e, pelo contrário, a engenharia a de menor interesse.

Figura 1: Pontuação média das subescalas do STEM- CIS



A realização do teste de *Friedman* mostrou que o interesse dos alunos pelas áreas STEM apresentava diferenças estatisticamente significativas em termos de áreas STEM ($X^2_{(3)} = 37,3$; $p < 0,001$). Para identificar as áreas STEM associadas à diferença observada foi efetuado um teste de comparação entre pares, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1: Teste de *Durbin-Conover*

Área	Área	Estatística	<i>p</i>
	Matemática	0.062	0.950
Ciências	Tecnologia	1.471	0.142
	Engenharia	4.475	< 0.001*
Matemática	Tecnologia	1.533	0.126
	Engenharia	4.413	< 0.001*
Tecnologia	Engenharia	5.947	< 0.001*

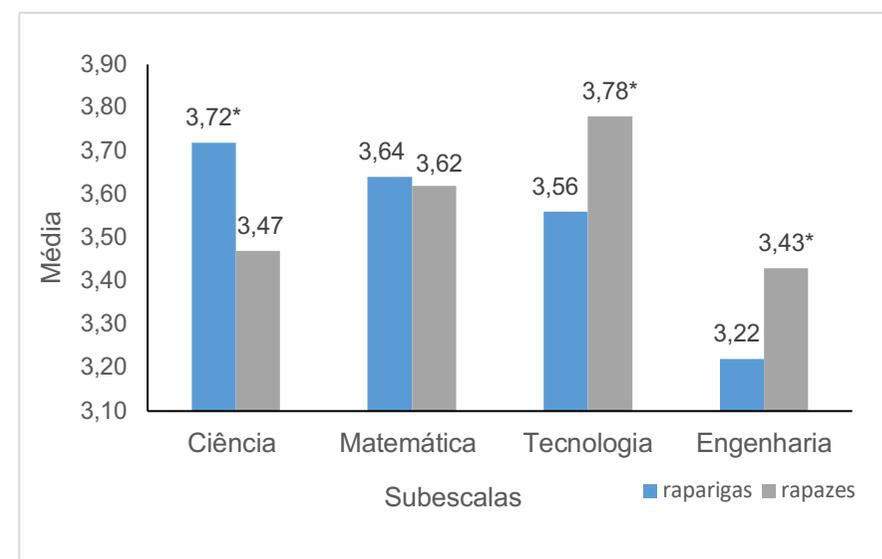
* $p < 0,05$

Os resultados da Tabela 1 mostram que não existe uma diferença estatisticamente significativa entre o interesse dos alunos pelas áreas das ciências, matemática e tecnologia. Porém, existe uma diferença estatisticamente significativa nos níveis de interesse dos alunos pelas

áreas da matemática, tecnologia e ciências em comparação com a engenharia.

A figura 2 apresenta as pontuações médias obtidas pelos alunos nas subescalas do STEM-CIS de acordo com o género.

Figura 2: Pontuação média das subescalas do STEM-CIS por género



A figura 2 mostra que o nível médio de interesse das raparigas pelas áreas STEM foi positivo e localizou-se no intervalo [3,22; 3,72]. Esse interesse varia de acordo com as áreas, sendo as ciências a área com

maior valor médio de interesse e a engenharia a área com menor valor médio de interesse. Relativamente aos rapazes, o nível médio de interesse pelas áreas STEM foi positivo e localizou-se no intervalo [3,43; 3,78]. Esse interesse também varia de acordo com as áreas, sendo a tecnologia a área com maior valor médio de interesse e a engenharia a área com menor valor médio de interesse.

Para avaliar o efeito do género no interesse pelas áreas STEM, foram usados os testes *t* para amostras independentes e o teste U de *Mann-Whitney*. Os resultados dos testes mostraram uma diferença estatisticamente significativa, em termos de género, no interesse dos alunos nas áreas das ciências [$t_{(188)} = 2,51$; $p = 0,013$], tecnologia [$U_{(188)} = 3505$; $p = 0,012$] e engenharia [$U_{(188)} = 3465$; $p = 0,012$]. Assim, o nível de interesse das raparigas, na área das ciências, foi superior ao dos rapazes. Já nas áreas da engenharia e tecnologia, o nível de interesse dos rapazes foi superior ao das raparigas.

4. Discussão

Este estudo tinha como objetivo investigar o interesse de alunos portugueses do 12.º ano do curso de Ciências e Tecnologia do ensino secundário pelas áreas STEM. Os resultados sugerem que o interesse

dos alunos pelas áreas STEM é positivo, mas a área da engenharia regista um menor nível de interesse, com uma diferença estatisticamente significativa em relação às outras áreas.

Estudos anteriores que utilizaram o STEM-CIS para avaliar os interesses dos alunos nas áreas STEM, mostraram consistentemente que o interesse pelas áreas de engenharia tende a ser menor em comparação com matemática, ciências e tecnologia (Ciftci et al., 2020; Ergün, 2019). Essa disparidade não é surpreendente, dada a ausência de conteúdos de engenharia nos currículos escolares, resultando em desconhecimento por parte dos alunos sobre a área da engenharia. Essa falta de familiaridade contribui para uma visão pouco clara sobre a área da engenharia e facilita a adoção de estereótipos negativos que, consequentemente, impactam o interesse dos alunos (Master & Meltzoff, 2020). Portanto, os alunos do ensino secundário podem ter dificuldade em tomar decisões informadas ao considerarem a engenharia como um potencial percurso profissional. Nesse sentido, torna-se importante desenvolver programas, atividades ou intervenções adequadas que influenciem positivamente a perceção dos alunos sobre as áreas STEM e em particular sobre a área da engenharia. Estudos anteriores têm vindo a demonstrar que implementação de atividades integradas

STEM, que permitam aos alunos aprender as conexões entre ciências e engenharia, desempenham um papel significativo na formação de interesses pelas áreas STEM (Shahali et al., 2017; Guzey et al., 2019). Consequentemente, é crucial priorizar o desenvolvimento profissional docente na educação STEM, dotando os professores das competências necessárias à implementação de atividades integradas STEM. Destacando-se, nesse tipo de atividades, as práticas de design de engenharia onde os alunos são envolvidos na identificação e resolução de problemas autênticos e abertos, aplicando conhecimentos matemáticos e científicos para planear e conduzir experiências, através das quais testam possíveis soluções antes de construírem protótipos (Kelley & Knowles, 2016). Estudos que adotaram este tipo de atividades revelaram que quando os alunos se envolvem ativamente nos processos de design de engenharia através de práticas específicas, a sua consciência acerca da profissão e da carreira de engenheiro aumenta, assim como o seu interesse pelas áreas STEM (Roehrig et al., 2021; Sneider & Ravel, 2021).

Este estudo também avaliou o efeito do género no interesse pelas áreas STEM. Os resultados sugerem que as raparigas demonstram um me-

nor interesse em áreas ligadas à engenharia e tecnologia em comparação com os rapazes. Em contrapartida, as raparigas parecem manifestar um maior interesse em áreas relacionadas às ciências. Estes resultados estão alinhados com outros estudos que destacaram uma disparidade de género nas áreas STEM, sugerindo que as raparigas tendem a preferir carreiras nas áreas da medicina/saúde e biologia, enquanto os rapazes mostram uma inclinação maior para a engenharia e ciências da computação (Boiko 2019; Card & Payne, 2020). De acordo com Master e Meltzoff (2020), estes resultados podem ser atribuídos a fatores sociais, como os estereótipos e as autorrepresentações em torno da "pertença", de tal forma que as raparigas se preocupam com o facto de não se enquadrarem na imagem de alguns profissionais STEM e acreditam que não têm capacidade para ter êxito em algumas das áreas STEM. Além disso, muitas estudantes do sexo feminino percebem a engenharia como uma disciplina "difícil", "aborrecida" e predominantemente masculina, associando-a, frequentemente, a trabalhos de construção (Ergün, 2019). A adoção destes estereótipos desempenha um papel significativo na diminuição do interesse e na formação de atitudes desfavoráveis das mulheres em relação às carreiras STEM

(Master & Meltzoff, 2020). Acresce ainda a falta de representatividade feminina em posições de destaque em áreas STEM, o que também poderá desencorajar as mulheres de procurar carreiras nestas áreas, contribuindo assim para a disparidade de género.

A literatura indica que a tomada de decisão de uma estudante do sexo feminino em seguir uma carreira STEM pode ser influenciada pela presença de modelos femininos como professores ou familiares (apoio contextual) (Dönmez e Idin, 2020; Dubetz & Wilson, 2013; Ciftci et al., 2020; Holmes et al., 2017). A influência destas pessoas pode dar-se de um modo indireto, através do fornecimento de apoio, incentivo e modelagem de papéis ou, diretamente, através da partilha de conhecimentos e orientação profissional (Plasman et al., 2021). Nesse sentido, Holmes et al. (2017) mostrou que ter um dos pais numa profissão STEM é um preditor significativo das aspirações dos alunos para carreiras STEM. Por outro lado, Dubetz e Wilson (2013) salientam a importância da modelagem de papéis exercida pelos formadores, ao revelarem que as alunas do ensino secundário que participaram em atividades de ciências e matemática, em campos de férias, orientadas por formadores femininos apresentaram níveis mais elevados de interesse

por carreiras STEM. Nesse sentido, as escolas devem considerar a implementação de intervenções específicas que promovam a equidade nas áreas STEM. Tais intervenções devem expor precocemente os alunos a atividades integradas STEM a fim de aumentar a sua confiança nas áreas STEM e despertar o interesse por estas áreas (Beier et al., 2019; Boiko et al., 2019; Maltese & Tai, 2010), mas também envolver os pais/encarregados de educação no processo de orientação profissional e educacional dos seus filhos.

Reflexões finais / Conclusões

Este estudo usou o questionário STEM-CIS para investigar o interesse de alunos portugueses do 12.º ano, do curso de Ciências e Tecnologia, do ensino secundário nas áreas STEM. Porém, há certas limitações a considerar que condicionam a leitura dos resultados. A amostra usada foi de conveniência e relativamente reduzida, composta apenas por 190 participantes que tinham escolhido a disciplina opcional de química no 12.º ano e de uma única região geográfica do país. O que implica que os resultados obtidos são provenientes de um contexto muito específico, homogêneo em termos de características culturais e sociodemográficas e onde já existe uma certa preferência pelas áreas científicas, nomeadamente pela química.

Apesar das limitações, este estudo oferece uma visão do interesse dos alunos portugueses do 12.º ano do curso de Ciências e Tecnologia pelas áreas STEM. Os resultados sugerem que, de forma geral, há um interesse positivo nessas áreas, embora seja evidente um menor interesse na área da engenharia em comparação com outras áreas STEM. Portanto, torna-se essencial desenvolver programas e intervenções que melhorem a percepção dos alunos sobre as áreas STEM, destacando a importância de atividades integradas STEM que enfatizem as conexões entre ciências e engenharia.

Além disso, os resultados parecem apontar para uma disparidade de género nas preferências pelas áreas STEM, com as raparigas a demonstrar menos interesse em engenharia e tecnologia em comparação com os rapazes, enquanto manifestaram um maior interesse em ciências. Portanto, é vital implementar intervenções que promovam a equidade de género nas áreas STEM, envolvendo os alunos em atividades integradas STEM e também envolvendo os pais no processo de orientação profissional e educacional dos seus filhos. Essas intervenções têm o potencial de aumentar a confiança dos alunos nas áreas STEM e despertar um interesse mais amplo e diversificado por essas áreas, contribuindo assim para uma maior equidade e diversidade nas

carreiras STEM no futuro.

Referências Bibliográficas

- Beier, M. E., Kim, M. H., Saterbak, A., Leautaud, V., Bishnoi, S., & Gilberto, J. M. (2019). The effect of authentic project-based learning on attitudes and career aspirations in STEM. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(1), 3–23. <https://doi.org/10.1002/tea.2146>
- Boiko, A., Nistor, A., Kudenko I. and Gras-Velazquez, A. (2019). *The attractiveness of Science, Technology, Engineering and Mathematics subjects. Results from five countries* | September 2019. European Schoolnet, Brussels.
- Card, D., & Payne, A. A. (2021). High school choices and the gender gap in STEM. *Economic Inquiry*, 59(1), 9-28. <https://doi.org/10.1111/ecin.12934>
- Chavatzia, T. (2017). Cracking the code: Girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM). UNESCO.
- Ciftci, A., Topcu, M. S., & Erdogan, I. (2020). Gender Gap and Career Choices in STEM Education: Turkey Sample. *International Journal of Progressive Education*, 16(3), 53–66. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2020.248.4>
- Dönmez, İ., & İdin, S. (2020). Determination of the STEM Career Interests of Middle School Students. *International Journal of Progressive Education*, 16(4), 1-12.
- Dubetz, T., & Wilson, J. A. (2013). Girls in engineering, mathematics and science, GEMS: A science outreach program for middle school female students. *Journal of STEM Education*, 14(3), 41-47.
- Ergün, A. (2019). Identification of the interest of Turkish middle-school students in stem careers: Gender and grade level differences. *Journal of Baltic Science Education*, 18(1), 90–104. <https://doi.org/10.33225/jbse/19.18.90>
- Guzey, S. S., Moore, T. J., Harwell, M. and Moreno, M. (2016). STEM integration in middle school life science: Student learning and attitudes. *Journal of Science Education and Technology*, 25(4), 550– 560.

neering Education Research. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 11(2), Article 5. <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1277>

Thibaut, L., Ceuppens, S., De Loof, H., De Meester, J., Goovaerts, L., Struyf, A., Boeve-de Pauw, J., Dehaene, W., Deprez, J., De Cock, M., Hellinckx, L., Knipprath, H., Langie, G., Struyven, K., Van de Velde, D., Van Petegem, P., & Depaepe, F. (2018). Integrated STEM Education: A Systematic Review of Instructional Practices in Secondary Education. *European Journal of STEM Education*, 3(1), 02. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/85525>

Ünlü, Z. K., & Dökme, İ. (2020). Multivariate Assessment of Middle School Students' Interest in STEM Career: a Profile from Turkey. *Research in Science Education*, 1217–1231. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9729-4>

Nota curricular

Teresa Ribeirinha é doutorada em Ciências da Educação, na especialidade de Tecnologia Educativa. Atualmente é Professora Adjunta Convidada na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Santarém e bolsista de investigação pós-doutoral no Centro de Investigação em Qualidade de Vida. As suas áreas de investigação são as tecnologias na educação e a educação STEM/STEAM.

Mónica Baptista é doutora em Educação - Didática das Ciências pela Universidade de Lisboa. É subdiretora do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa e Professora Associada na mesma instituição. É presidente da Associação Portuguesa de Educação em Ciências (APEduC). As suas áreas de interesse são Educação STEM, ensino por investigação e estudos de aulas em ciências.

Marisa Correia é Professora Adjunta na Escola Superior de Educação/Instituto Politécnico de Santarém (Portugal). É doutorada em Educação, na especialidade de Didática das Ciências. Coordena a área de Educação e Formação do Centro de Investigação em Qualidade da Vida. Desenvolve investigação nas áreas da Didática das Ciências, ambientes educativos inovadores e Educação STEM/STEAM.