



TRILHAS FORMATIVAS PARA DOCENTES EM EDUCAÇÃO STEAM: SABERES E EXPERIÊNCIAS ENTRE BRASIL/PORTUGAL



Adriana Aparecida de Lima Terçariol

Universidade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo, Brasil

atercariol@gmail.com



João Barnabé

Universidade Aberta de Portugal (UAb-PT), Lisboa, Portugal

jbarnabe@uab.pt



Lara Caeiro

Universidade Aberta de Portugal (UAb-PT), Lisboa, Portugal

lara.caeiro@uab.pt



Ronaldo Lasakoswitsck

Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologia e Cultura (GRUPETeC), São Paulo, Brasil.

rolasza@gmail.com



Thaís de Almeida Rosa

Colégio Passionista São Paulo da Cruz (CPSPC), São Paulo, Brasil

thais.almeidarosa@hotmail.com



Resumo: O artigo objetiva analisar a percepção, o conhecimento e a aplicabilidade dos participantes brasileiros e portugueses, no que tange a abordagem STEAM e a formação continuada de professores. Para o tratamento das respostas abertas emitidas pelos respondentes no questionário, usou-se a técnica DSC. Os resultados mostram que 71,8% dos participantes desconheciam a abordagem STEAM, e os que possuíam experiência incentivavam atividades interdisciplinares e a participação do aluno.

Palavras-chave: STEAM; Internacionalização; Formação de Professores.

TRAINING PATHWAYS FOR TEACHERS IN STEAM EDUCATION: KNOWLEDGE AND EXPERIENCES BETWEEN BRAZIL AND PORTUGAL

Abstract: This article analyzes the perceptions, knowledge, and applicability of the STEAM approach and continuing teacher education among Brazilian and Portuguese participants. The DSC technique was used to analyze open-ended questionnaire responses. The results revealed that 71.8% of the participants were unfamiliar with the STEAM approach. However, those who had experience encouraged interdisciplinary activities and student participation.

Keywords: STEAM; Internationalization; Teacher Training.

ITINERARIOS DE FORMACIÓN PARA Docentes EN EDUCACIÓN STEAM: CONOCIMIENTOS Y EXPERIENCIAS ENTRE BRASIL/PORTUGAL

Resumen: El objetivo del artículo es analizar la percepción, el conocimiento y la aplicabilidad del enfoque STEAM y de la formación continua del profesorado entre los participantes brasileños y portugueses. Para tratar las respuestas abiertas proporcionadas por los encuestados en el cuestionario, se utilizó la técnica DSC. Los resultados muestran que el 71,8 % de los participantes desconocía el enfoque STEAM, pero los que tenían experiencia fomentaban las actividades interdisciplinares y la participación del alumnado.

Palabras clave: STEAM; Internacionalización; Formación de Professores.

Recebido em: 18/03/2025

Aceito em: 01/06/2025



1 INTRODUÇÃO

Neste artigo, a experiência retratada é decorrente de ações formativas derivadas de projetos desenvolvidos no âmbito do Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC – CNPq/UNINOVE), destacando-se: (1) “A Robótica, o Pensamento Computacional e as Tecnologias Digitais na Educação Básica: Potencializando Aprendizagens e Competências em Processos de Ressignificação do Ensino de Ciências”, desenvolvido entre novembro de 2019 e outubro de 2022, com o financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTI), a partir da Chamada Universal MCTIC/CNPq – Edital n. 05/2019 – Programa Ciência na Escola – Ensino de Ciências na Educação Básica, e apoio da Universidade Nove de Julho (UNINOVE); (2) “A Robótica Criativa e Sustentável no Desenvolvimento de uma Educação Profissional e Tecnológica Integrada ao Ensino Médio: Potencializando Projetos em uma Abordagem STEAM”, em desenvolvimento desde fevereiro de 2023, com o apoio da Chamada do Programa de Pesquisa em Educação Básica (PROEDUCA – FAPESP/SEDUC) e Universidade Nove de Julho (UNINOVE); (3) "Educação STEAM: Uma Construção Colaborativa com a Robótica Educacional Sustentável", em curso desde março de 2023, com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), conforme a Chamada CNPq n. 09/2022 - Produtividade em Pesquisa, em parceria com a Universidade Nove e Julho (UNINOVE).

Diante desse cenário, neste estudo, tem-se por objetivo analisar a percepção dos participantes brasileiros e portugueses, em evento sobre a abordagem STEAM¹ e formação continuada de professores, com relação às contribuições dessa abordagem para o desenvolvimento de novos conhecimentos e sua aplicabilidade. O texto discorre, de forma breve, sobre uma ação internacional de formação docente continuada protagonizada por docentes brasileiros e portugueses, que oportunizou um intercâmbio de experiências e conhecimentos vivenciados pelos participantes desse encontro. Esse modelo formativo que estreita relações entre profissionais de países de língua portuguesa alcança com esse evento sua quinta edição, que demonstra a afinidade e o interesse internacional pela temática e pelo desejo de mudanças nas práticas pedagógicas que influenciam com

¹ Acrônimo em inglês para Science (Ciência), Technology (Tecnologia), Engineering (Engenharia), Arts (Artes) e Mathematics (Matemática). A proposta do STEAM é integrar essas áreas do conhecimento em atividades práticas, desafiadoras e interdisciplinares. Em vez de ensinar cada disciplina de forma isolada, o STEAM promove projetos que combinam conceitos científicos, tecnológicos, de engenharia, matemáticos e artísticos para resolver problemas reais ou desenvolver produtos criativos.



grande peso o ensinar e o aprender. Destaca-se, aqui, que um ponto comum entre esses projetos foi a preocupação com a formação continuada de professores quanto ao uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), de modo articulado às práticas pedagógicas, com destaque para o uso da robótica educacional no contexto da Educação Básica, por meio do desenvolvimento de projetos em uma abordagem STEAM.

Nesse sentido, entre os anos de 2020 e 2021, houve o desenvolvimento de duas Trilhas Formativas direcionadas a professores, intituladas: “I Ciclo de Trilhas Formativas: A Formação Continuada e em Serviço de Professores em Tempos de Educação On-line” e “II Ciclo de Trilhas Formativas: Oficinas para a Formação Tecnológica de Professores”, com o objetivo de oportunizar ambientes para a formação continuada de professores quanto ao uso das tecnologias digitais, da robótica e do pensamento computacional, de modo integrado às práticas pedagógicas, no contexto da Educação Básica.

Em 2023 ocorreu o evento III Ciclo de Trilhas Formativas: “Oficinas e Trilhas Formativas para Professores: Diálogos e Práticas”, com o intuito de promover mais uma edição dessas Trilhas Formativas. Agora, com um viés internacional, estabeleceu-se uma parceria entre a Universidade Aberta de Portugal (UMCLA - CLA de Coruche e de Montijo) e GRUPETeC para a promoção de uma formação continuada de professores, de ambos os países. No primeiro semestre de 2024, dessa parceria resultou mais uma ação formativa intitulada “IV Ciclo de Trilhas Formativas: A Formação de Professores em Tempos de Educação STEAM”, que contou com participantes de Portugal, Angola, Moçambique e Brasil. Isso demonstra que “a internacionalização fortalece uma postura docente mais aberta, flexível, transdisciplinar e com mais inovação, pois agrupa distintas vertentes de conteúdos, práticas e exemplos contextualizados” (Barros, 2023, p. 26).

Antes de continuar, é importante compreender o conceito da internacionalização para que entendamos seu pilar de sustentação. Por isso, segundo Okada, (2023, p. 36), uma das definições iniciais sobre o que é internacionalização foi apresentada por De Wit (1997) como “um processo de integrar uma dimensão internacional e intercultural ao ensino, aprendizagem, pesquisa e extensão incluindo outras funções e serviços da instituição”. Dessa forma, os processos da internacionalização da educação para o desenvolvimento, cooperação e trocas de conhecimentos epistemológicos e científicos devem ser considerados, uma vez que eles apresentam ilimitadas oportunidades.

Conforme Barros (2023, p. 30),



Os aspectos positivos da internacionalização são diversos, entre os quais destacamos a promoção dos diversos idiomas e a ampliação de um corpo docente com vivências, experiências e referências internacionais, ajudando a um maior reconhecimento da instituição. Dessa maneira, atesta a sua qualidade e a internacionalização das instituições, facilitando a integração de estudantes, investigadores, docentes e pessoal não docente. A internacionalização proporciona uma elevada interdependência e um ambiente multicultural e multilíngüístico que vivencia.

A autora complementa ainda mencionando que

[...] esses processos atualizam a função docente no exercício dedicado à construção das aulas, no planejamento com introdução de novos conteúdos com padrões ou linhas teórico-metodológicas não usuais, uso de ferramentas, aplicativos e interfaces atualizadas e construção de cenários e estratégias diversificadas (Barros, 2023, p. 30).

Vale acentuar que, no campo de fundamentação metodológica, existem razões para a implementação da abordagem STEAM em sala de aula, uma vez que ela está conectada às competências e habilidades demandadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), ainda que a palavra STEAM não esteja mencionada nesse documento. A fim de ilustrar esse diálogo entre a BNCC e STEAM, desenvolveu-se o quadro comparativo a seguir.

Quadro 1 – Diálogo entre BNCC e STEAM

Aspecto	BNCC	STEAM
Interdisciplinaridade	Estimula a integração entre áreas do conhecimento para promover aprendizagem significativa.	Integra ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática em projetos interdisciplinares.
Cultura Digital e Tecnologia	Prevê a competência 5: uso crítico e criativo de tecnologias digitais na vida cotidiana e no trabalho.	Utiliza tecnologias digitais como ferramenta central para criação e solução de problemas.
Resolução de Problemas Reais	Incentiva o uso de metodologias ativas para resolver questões do cotidiano e da sociedade.	Baseia-se na resolução de problemas reais através de projetos práticos e colaborativos.
Competências Socioemocionais	Desenvolve criatividade, pensamento crítico, comunicação e colaboração.	Trabalha habilidades criativas, comunicativas e de trabalho em equipe em projetos práticos.
Formação Integral	Visa o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para atuação na sociedade.	Promove o equilíbrio entre habilidades técnicas (rationais) e criativas (emocionais).

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).



Considerando os dados ofertados anteriormente, a partir desta etapa, apresenta-se o percurso metodológico adotado para o desencadeamento desse processo formativo promovido em 2024, visando a construção de novos conhecimentos sobre Educação STEAM. Na sequência, realiza-se a apresentação e discussão dos resultados, as considerações finais, os agradecimentos e indicam-se as referências.

2 DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA FORMATIVA

O IV Ciclo de Trilhas Formativas, cujo tema foi a “Formação de Professores em Tempos de Educação STEAM”, ocorreu no dia 10 de abril de 2024. O evento teve 159 inscritos, com 87 participantes efetivos, dos quais 68 responderam ao questionário de satisfação/avaliação. A programação está apresentada no quadro 2:

Quadro 2 - Programação do evento, com os temas abordados nas palestras.

Horário	Palestrante	Tema
BR: 13h30 – 13h40 PT: 17h30 – 17h40	João Barnabé (Coordenador do CLA de Coruche da Universidade Aberta de Portugal (UAb-PT)) Lara Caeiro (Coordenadora do CLA do Montijo da Universidade Aberta de Portugal (UAb-PT))	Acolhimento/Informes Gerais
BR: 13h40 – 13h55 PT: 17h40 - 17h55	Adriana Aparecida de Lima Terçariol (Líder GRUPETeC)	Trilhas Formativas: Universidade, Escola e Pesquisa
BR: 13h55 – 14h10 PT: 17h55 - 18h10	Daniela Melaré Vieira Barros (Universidade Aberta de Portugal (UAb-PT))	Internacionalização Pedagógica
BR: 14h10 – 14h25 PT: 18h10 - 18h25	Thaís de Almeida Rosa (GRUPETeC/Colégio Passionista SP da Cruz)	Educação STEAM: Princípios e Práticas

Esta obra está licenciada sob
uma Licença Creative Commons





BR: 14h25 – 14h40 PT: 18h25 - 18h40	Ronaldo Lasakoswitsck (GRUPETeC)	Panorama sobre a Formação de Professores em Tempos de Educação STEAM: Brasil
BR: 14h40 – 14h55 PT: 18h40 - 18h55	Ana Maria Mouraz Lopes (UAb/Portugal)	Formação de Professores e os Projetos STEAM com uso de Tecnologias
BR: 14h55 – 15h10 PT: 18h55 – 19h10	Adriana Aparecida de Lima Terçariol (GRUPETeC) Elisangela Aparecida Bulla Ikeshoji (IFSP-Birigui)	Momento de Interação Comentários/Perguntas/
BR: 15h10 – 15h25 PT: 19h10 – 19h25	Romeu Afecto (GRUPETeC/CPS-SP)	Robótica Educacional: Uma Experiência em uma Escola de Ensino Médio Integrado ao Técnico
BR: 15h25 – 15h40 PT: 19h25 – 19h40	Maribel Miranda-Pinto (UAb/Portugal)	Robótica Educativa, Pensamento Computacional e Inovação
BR: 15h40 – 15h55 PT: 19h40 – 19h55	Lilian Amatucci Gazoti (Inova – Centro Paula Souza)	Criatividade e Empreendedorismo na Formação Acadêmica com ABP e STEAM
BR: 15h55 – 16h05 PT: 19h55 – 20h05	Adriana Aparecida de Lima Terçariol (GRUPETeC) Elisangela Aparecida Bulla Ikeshoji (IFSP-Birigui)	Momento de Interação Comentários/Perguntas/
BR: 16h05– 16h15 PT: 20h05 – 20h15	Adriana Aparecida de Lima Terçariol (GRUPETeC) Elisangela Aparecida Bulla Ikeshoji (IFSP-Birigui)	Interesse (Grupos de Trabalho) Formulário de Avaliação/Lista de Presença



BR: 16h15 – 16h30 PT: 20h15 – 20h30	Daniela Melaré Vieira Barros (Universidade Aberta de Portugal (UAb-PT) João Barnabé (Coordenador do CLA de Coruche da Universidade Aberta de Portugal (UAb-PT) Lara Caeiro (Coordenadora do CLA do Montijo da Universidade Aberta de Portugal (UAb-PT)	Agradecimentos/Encerramento
--	--	-----------------------------

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A metodologia adotada para o desencadeamento e sistematização deste estudo teve caráter qualitativo e descritivo. Para a coleta de dados, optou-se por aplicar um questionário via Formulário *Google*, logo após o término do encontro on-line. Esse formulário teve como objetivo coletar informações dos participantes e suas percepções sobre a organização do evento, as contribuições das temáticas abordadas para o desenvolvimento de novos conhecimentos, competências tecnológicas e sua aplicabilidade. Ao final do formulário, foram registradas 68 respostas, sendo que 4 foram excluídas da planilha final, pois esses respondentes indicaram que não desejavam participar da pesquisa. Portanto, foram consideradas as respostas de 64 participantes que consentiram com o uso anônimo de seus dados para fins acadêmicos.

O questionário foi dividido em duas partes: a primeira consistiu na identificação do perfil dos respondentes, por meio de perguntas fechadas de múltipla escolha; a segunda parte buscou capturar as percepções dos participantes sobre as oportunidades criadas a partir do conteúdo das palestras, por meio de perguntas abertas sem restrição de conteúdo. Os dados obtidos de cada perfil foram analisados e descritos por meio da elaboração de gráficos que ilustram a distribuição de frequência das respostas, enquanto o conteúdo das perguntas abertas foi analisado com o uso da técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC)².

Na seção seguinte, são apresentados os resultados obtidos e realizadas as discussões pertinentes para alcançar os objetivos deste artigo.

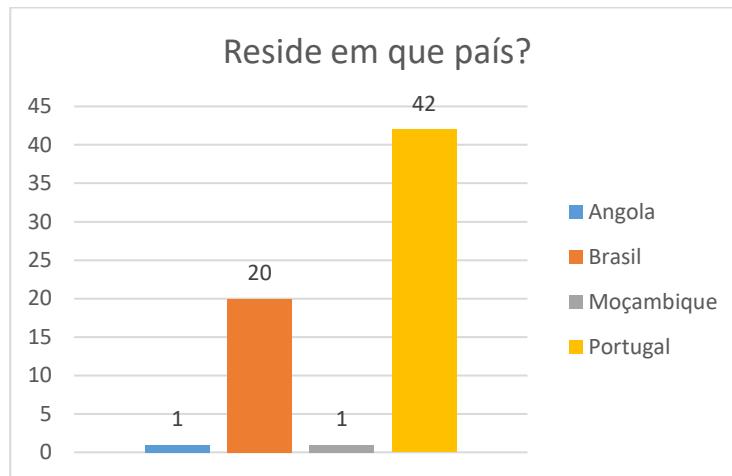
² O Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) é uma técnica de tabulação e organização de dados qualitativos, desenvolvido por Lefèvre e Lefèvre no fim da década de 90. Ela permite que se conheça os pensamentos, representações, crenças e valores de uma coletividade sobre um determinado tema utilizando-se de métodos científicos, e tem demonstrado sua eficácia para o processamento e expressão das opiniões coletivas.



3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Sobre o país de residência dos participantes, a maioria (42) indicou que residia em Portugal. Dos demais respondentes, 20 mencionaram o Brasil como país de residência, enquanto 1 indicou ser residente em Angola e outro em Moçambique, conforme constata-se no gráfico 1.

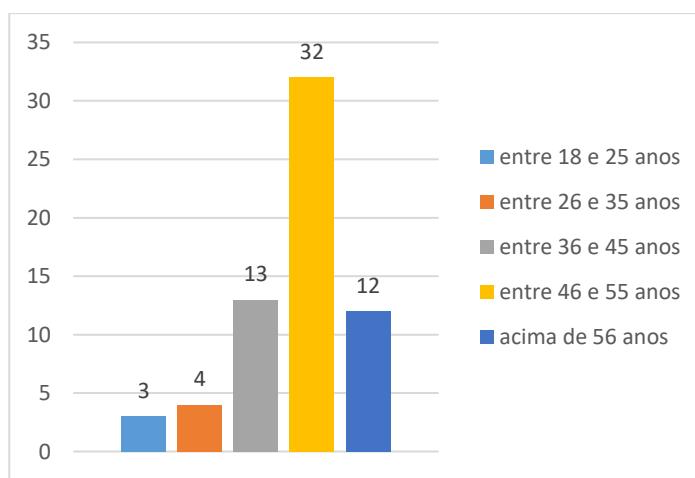
Gráfico 1 - País de residência dos participantes.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Em relação à faixa etária, a maioria (32) manifestou possuir entre 46 e 55 anos, como evidencia o gráfico 2:

Gráfico 2 - Faixa etária do participante.

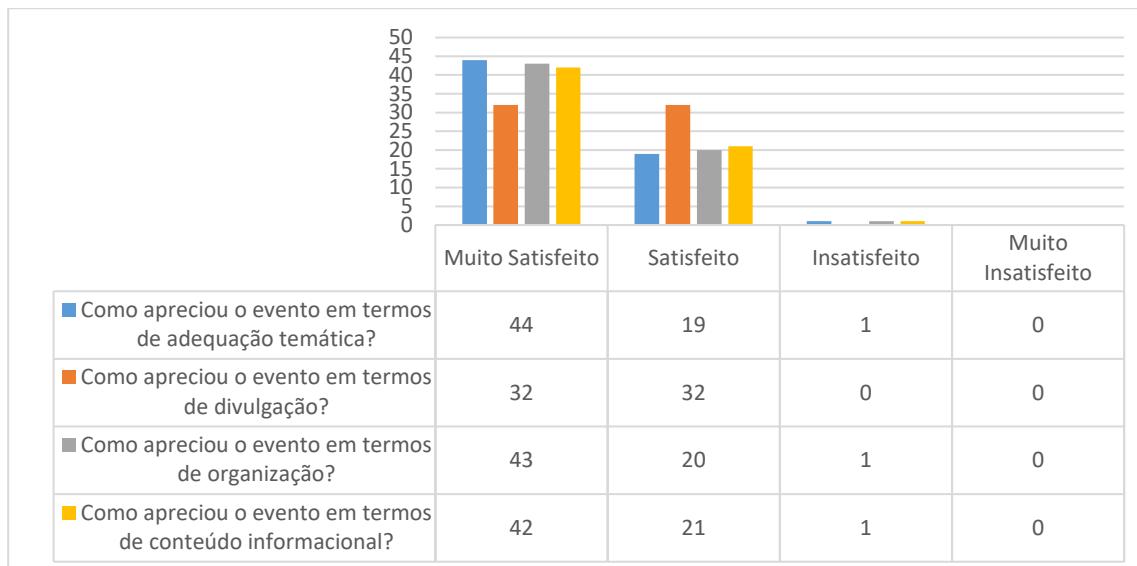


Fonte: Dados da pesquisa (2024).



Em termos de apreciação do evento, de acordo com o conteúdo do gráfico 3, a maioria dos respondentes manifestou estar “muito satisfeito” em todas as dimensões avaliadas, a saber: adequação temática (44), divulgação (32), organização (43) e conteúdo informacional (42). Vale considerar que esses dados se ampliam com o número de indicações alcançadas no quesito “satisffeito”: adequação temática (19), divulgação (32), organização (20) e conteúdo informacional (21). O total alcançado para os quesitos “muito satisfeito” e “satisffeito” nas dimensões avaliadas: adequação temática (63), divulgação (64), organização (63) e conteúdo informacional (63), reforçam o entendimento de que o evento, como um todo, atendeu às expectativas dos participantes. Com relação ao nível de insatisfação, houve apenas uma indicação para cada uma das seguintes dimensões: adequação temática, organização e conteúdo informacional.

Gráfico 3 - Nível de apreciação do evento.

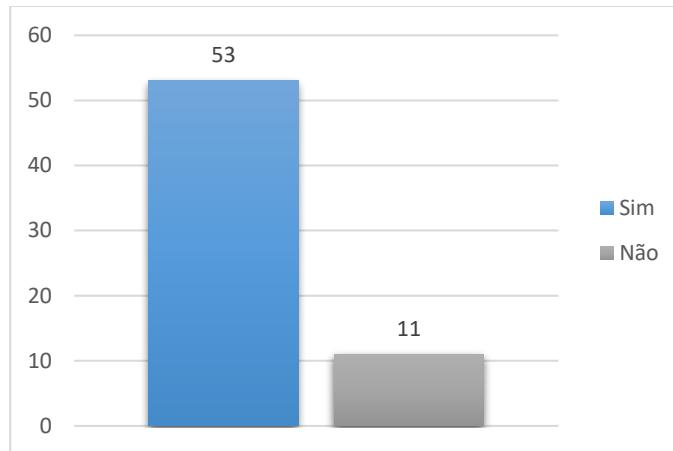


Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A alta satisfação dos participantes pode ser observada também pelo alto interesse em aprofundar o conhecimento na abordagem STEAM. De acordo com o gráfico a seguir, 53 respondentes manifestaram o desejo de ampliarem os conhecimentos adquiridos sobre as temáticas apresentadas no evento, enquanto 11 indicaram não ter essa necessidade.



Gráfico 4 - Interesse em se aprofundar na abordagem STEAM.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Com relação às questões: “Em sua opinião, os temas abordados nas apresentações contribuíram para o desenvolvimento de novos conhecimentos que poderão subsidiar o planejamento de Projetos (de aprendizagem ou de pesquisa) em uma abordagem STEAM?” e “Você já conhecia algo sobre a abordagem STEAM? Caso a resposta seja SIM, conte como conheceu essa abordagem e se já vivenciou alguma experiência STEAM”. Para o tratamento das respostas emitidas pelos respondentes no questionário avaliativo do evento, usou-se a técnica DSC (Lefèvre, F.; Lefèvre, A., 2005). Foram seguidas as etapas principais da técnica DSC, a saber: **Leitura Flutuante dos Discursos:** Foram lidas todas as respostas dos participantes de forma geral para se familiarizar com o conteúdo; **Identificação das Expressões-Chave (ECs):** Subjacente em cada resposta, foram localizadas frases ou trechos que carregam a essência da ideia do respondente, preservando a expressão-chave; **Identificação das Ideias Centrais (ICs):** A partir das expressões-chave, foram formuladas frases curtas que resumem o núcleo do que está sendo dito, criando-se uma categoria temática; **Agrupamento das Expressões-Chave por Ideia Central:** Agruparam-se todas as ECs que correspondem a uma mesma IC, mesmo que viessem de participantes diferentes; **Construção dos Discursos do Sujeito Coletivo (DSCs):** Escreveu-se um discurso único para cada IC, utilizando trechos das próprias ECs dos participantes, representando o coletivo; e, por fim, **Apresentação dos Resultados:** Organizaram-se os DSCs e as respectivas ICs, apresentando como síntese interpretativa dos dados coletados.

Isso significa que foram mantidas e transcritas as falas reais dos participantes, a fim de prosseguir com a análise. Dessa forma, foi feita a tabulação e à organização de dados qualitativos.



Como resultado dessa etapa, foi possível conhecer os pensamentos, representações, crenças e valores de uma coletividade sobre os temas centrais do evento.

Sendo assim, a seguir são apresentados os quadros 3, 4 e 5 com os DSC originários da questão: “Em sua opinião, os temas abordados nas apresentações contribuíram para o desenvolvimento de novos conhecimentos que poderão subsidiar o planejamento de Projetos (de aprendizagem ou de pesquisa) em uma abordagem STEAM?”, seguidos de suas respectivas análises. Posteriormente, a mesma estratégia é adotada para a questão: “Você já conhecia algo sobre a abordagem STEAM? Caso a resposta seja SIM, conte como conheceu essa abordagem e se já vivenciou alguma experiência STEAM”, cujos DSC são demonstrados nos quadros 6 e 7.

Quadro 3 - DSC - Contribuição dos temas abordados no desenvolvimento de novos conhecimentos.

Sim, totalmente. Uma visão mais amplificada, um olhar mais horizontal juntamente com as ferramentas apresentadas fará com que haja a mudança dentro da equipe de trabalho da qual pertenço. [...]. Mais uma vez reforçou a necessidade do uso de tecnologias no ensino. Basta aprofundar-me mais na temática. [...] acredito que a abordagem STEAM seja algo que poderá ser utilizado cada vez mais dentro das práticas educacionais. Os temas consolidaram o conhecimento que tenho desenvolvido sobre as áreas STEAM e revelaram-se complementares ao foco da pesquisa que tenho realizado sobre STEM, no âmbito do doutoramento em Sustentabilidade Social e Desenvolvimento, na UAberta. [...] sem dúvida, foram apresentados bons exemplos de projetos e atividades baseados na abordagem STEAM, bem como de ações estratégicas/metodologias mais indicadas nesta abordagem. Os temas abordados nas apresentações foram enriquecedores e inspiradores, oferecendo uma visão ampla das possibilidades na implementação da abordagem STEAM em projetos de aprendizagem. Eles foram fundamentais para o desenvolvimento de novos conhecimentos e perspectivas, que certamente subsidiarão o planejamento de futuros projetos. Contribuíram para o entendimento de que esta temática é universal. Sem dúvida palestrantes muito pertinentes e contributos muito interessantes para o trabalho de acordo com abordagem STEAM. Os temas abordados deram-me ferramentas para tentar uma abordagem STEAM na minha prática letiva. [...] ao nível do planeamento para futura concretização. Considero que os temas abordados poderão contribuir para desenvolver novos projetos de partilha de saberes e desenvolvimento de competências necessárias ao século XXI. Os temas abordados são um ponto de partida, uma chamada de atenção para uma abordagem STEAM, muito importante principalmente para quem ainda não teve contacto ou formação nesta área. Os temas apresentados contribuíram para o desenvolvimento de novos conhecimentos, e também forneceram ferramentas e perspectivas valiosas para o planeamento de projetos STEAM. [...] novas ideias de projetos. Tomar conhecimento dos diferentes projetos realizados ajuda a ver a sua aplicabilidade no contexto escolar. Naturalmente, o relato de experiências e *projectos* é sempre fonte de informação e de conhecimento a considerar. Foi uma apresentação do que pode ser feito. Os projetos apresentados foram uma boa explicitação em como o STEAM pode funcionar. [...] permitiu uma abordagem mais profunda sobre o STEAM. O evento principalmente incentiva a reflexão e produção de estratégias numa abordagem STEAM. [...] ainda se faz necessário a apropriação nas bases curriculares. No entanto, para o planeamento de projetos e/ou de aulas, terá que haver formação e/ou trabalho autónomo de pesquisa mais específico e adaptado às competências a desenvolver e conhecimentos a adquirir.

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Os discursos presentes no quadro 3 alinharam-se com o levantado em estudo de Dias e Mello (2022), quando pesquisaram sobre possíveis contribuições da abordagem STEAM no desenvolvimento das competências e habilidades da área de Ciências da Natureza contidas na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018). De acordo com os autores, os desafios identificados eram



relacionados com o engajamento nos processos educativos, a construção de formação docente voltada para a realidade escolar com ênfase na resolução de problemas reais, considerando a criatividade e o desenvolvimento do pensamento crítico do estudante.

Sugestões de aplicações da abordagem STEAM presentes na literatura englobam estratégias de integração entre as áreas STEAM (Branco; Cavadas, 2023), e a importância de se viabilizar o desenvolvimento pessoal e o bem-estar dos alunos ao envolvê-los na aprendizagem baseada na abordagem STEAM, de maneira significativa, aumentando o seu interesse e envolvimento com as atividades (Correia *et al.*, 2023). No entanto, torna-se fundamental considerar a necessidade de formação continuada dos professores para que possam adquirir subsídios teóricos e práticos para, assim, planejarem com seus pares práticas STEAM. O quadro 4 apresenta um DSC que ressalta a constatação da importância do evento para a formação acadêmica e profissional dos participantes.

Quadro 4 - DSC - Percepção sobre a necessidade de formação continuada.

Fico feliz pela realização do evento, me auxiliou na formação acadêmica. [...] Participar da vivência dos educadores ampliou meus horizontes. [...] Hoje entendi que existe um amplo universo fora da sala de aula que devemos explorar. Nesse momento percebemos a nossa limitação enquanto professores e mediadores do processo educacional. [...] no meu caso serviu para ampliar e consolidar ações, visto que os exemplos práticos apresentados facilitaram o processo de assimilar novas ideias. Estou entusiasmado para aplicar o que aprendi e continuar explorando maneiras de promover uma educação mais integrada, criativa e significativa para os alunos. [...] para mim, uma realidade ainda embrionária nos diversos temas abordados. [...] preciso de mais experiência para aplicar. Creio que o trabalho árduo que ainda é necessário deve ser feito com os professores que ainda se valem de giz, lousa e saliva. [...], mas ainda temos muito a percorrer. [...], pois é bastante importante como professora estar sempre atualizada e utilizar as novas ferramentas de forma inovadora e motivadora para os alunos.

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O discurso do quadro 4 é corroborado pelos argumentos de Dos Santos, Silveira e Lavicza (2022), quando afirmam que se deve priorizar a adoção de abordagens contextualizadas que contribuam para uma aprendizagem significativa, numa perspectiva interdisciplinar.

O ensino interdisciplinar concede ao aluno a oportunidade de conectar diferentes áreas de conhecimento e, simultaneamente, favorece a uma aprendizagem significativa. Salienta-se também a possibilidade do discente em expandir sua visão quanto os fatos vivenciados em sua vida, e, com isso, adquirir um novo comportamento quanto a realidade que o cerca. Essa experimentação é fundamental, pois os alunos relacionam os fenômenos estudados, ao passo que são motivados pelas áreas científicas e tecnológicas (Heck, 2017 *apud* Caldas; Machado, 2023, p. 292).

Nesse sentido, torna-se necessário “um olhar para além das disciplinas, a fim de construir conceitos que abrangem diferentes perspectivas, e baseado no trabalho por projetos, para atribuir sentido às informações, essa abordagem busca compreender as ciências a partir de uma forma ampla



que considera suas múltiplas interações” (Lorenzin, 2020, p. 193). Ainda, segundo Lorenzin (2020, p. 189), é “visando a formação de sujeitos com olhar amplo e contextualizado sobre os fenômenos, aptos a lidar com uma realidade complexa e com interesse no conhecimento científico, que a abordagem STEAM se apresenta como uma possibilidade de orientação para uma nova organização do ensino [...].”

Para tanto, a adoção da abordagem STEAM deve ser alicerçada na implementação de programas de formação continuada de professores, utilizando práticas inovadoras (Dos Santos; Silveira; Lavicza, 2022). Os autores mencionam em um de seus estudos uma experiência voltada para “a formação dos formadores e a formação de professores dos Ensinos Básico e Secundário, na área de matemática e no uso do software GeoGebra em contexto STEAM [...]” (Dos Santos; Silveira; Lavicza, 2022, p. 60). Com esse processo, esses autores esperam, promover o desenvolvimento de práticas pedagógicas que possam impactar a aprendizagem dos alunos, a partir de um processo formativo de professores articulado à integração do software GeoGebra em suas práticas, adotando abordagens mais contextualizadas, significativas e criativas que favoreçam o alcance de novos conhecimentos, extrapolando a matemática.

Assim, como a experiência retratada pelos autores Dos Santos, Silveira e Lavicza (2022), o evento “IV Ciclo de Trilhas Formativas: A Formação de Professores em Tempos de Educação STEAM”, mencionado e analisado neste artigo, por meio das apresentações realizadas pelos palestrantes convidados, dentre eles pesquisadores do Brasil e de Portugal, permitiu aos participantes conhecerem algumas práticas concebidas em uma abordagem STEAM, com destaque para os temas: “Robótica Educacional: Uma Experiência em uma Escola de Ensino Médio Integrado ao Técnico” e “Robótica Educativa, Pensamento Computacional e Inovação”. Nota-se por esses temas que, dentre as tecnologias digitais evidenciadas nas apresentações, a Robótica Educacional marcou presença. Isso ocorreu pelo fato dos projetos de pesquisa, que mobilizaram a organização desse evento, terem como eixo norteador a introdução da Robótica Educacional no contexto do ensino médio integrado ao técnico, em uma perspectiva STEAM, conforme mencionado na seção Introdução. Vale considerar que esse viés foi ampliado, uma vez que outras temáticas que circundam um projeto STEAM também tiveram espaço, como exemplo: “Criatividade e Empreendedorismo na Formação Acadêmica com ABP e STEAM”, “Formação de Professores e os Projetos STEAM com uso de Tecnologias”, dentre outras, conforme demonstra o quadro 1, disponibilizado anteriormente.

Essa diversidade temática, enriquecida com relatos de experiências dos apresentadores/palestrantes, foi valorizada pelos participantes, na medida em que manifestaram que



o evento contribuiu com a sua formação acadêmica e ampliação de horizontes, como se observa no excerto do DSC apresentado no quadro 4: “Fico feliz pela realização do evento, me auxiliou na formação acadêmica. [...] Participar da vivência dos educadores ampliou meus horizontes. [...] Hoje entendi que existe um amplo universo fora da sala de aula que devemos explorar”. Entretanto, nesse mesmo DSC, reconhecem que ainda há muito o que aprender sobre a abordagem STEAM e que uma atenção especial deva ser atribuída aos docentes que ainda se limitam a abordagens mais tradicionais: “[...] para mim, uma realidade ainda embrionária nos diversos temas abordados. [...] preciso de mais experiência para aplicar. Creio que o trabalho árduo que ainda é necessário deve ser feito com os professores que ainda se valem de giz, lousa e saliva. [...], mas ainda temos muito a percorrer”.

Além disso, os participantes deste “Ciclo de Trilhas Formativas” pontuaram que a aplicação de propostas envolvendo STEAM são benéficas e positivas ao processo de ensino e de aprendizagem dos estudantes, uma vez que, segundo os relatos, se aproxima da realidade em que estão inseridos, como nota-se no DSC, apresentado no quadro 5:

Quadro 5 - DSC - Percepção da aplicação do STEAM no processo de ensino e de aprendizagem.

A discussão sobre a inserção do aluno como ativo no processo de ensino e aprendizagem através de áreas/temas interdisciplinares que condizem com a realidade da sociedade é de grande valia para a formação integral dos alunos. No meu entender para os estudantes atuais e as próximas gerações a metodologia STEAM é assertiva em duas abordagens para o ensino e aprendizagem.

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

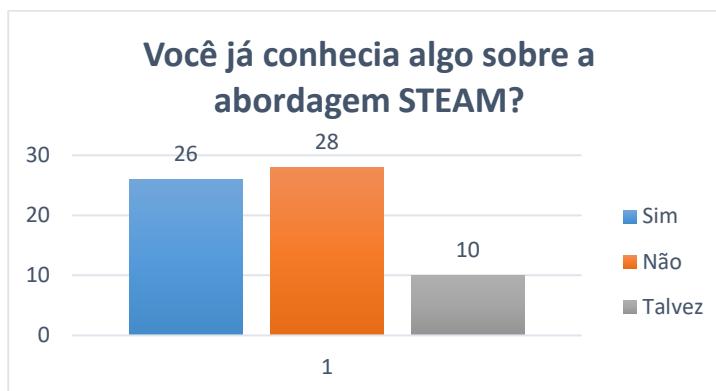
Na abordagem STEAM, o aluno trabalha na construção de projetos interdisciplinares, nos quais é desafiado a buscar solução para problemáticas do mundo real, revezando-se entre atividades individuais e colaborativas, colocando a “mão na massa”. Ao contemplar uma dimensão ativa do aprendizado, a abordagem STEAM favorece com que o estudante esteja sempre no centro do processo de aprendizagem que é mediado pelo professor em busca da construção de novos conhecimentos. Nessa dinâmica, promove-se o desenvolvimento cognitivo, social, atitudinal, o senso crítico, a criatividade, além de favorecer diversas habilidades socioemocionais. “O grande desafio é articular os conhecimentos acadêmicos, que não devem ser descartados, com habilidades e competências mais amplas, que auxiliem os estudantes a colocar em prática, na resolução de desafios diários, atuais e futuros, os conhecimentos construídos na vida escolar” (Garofalo; Bacich, 2020, p. 171-172). Para isso, as autoras mencionam que uma das possibilidades seria “conectar a escola ao mundo real”, assim como articular a aprendizagem socioemocional ao currículo “formal” (Garofalo; Bacich, 2020, p. 172). Desta maneira, os contributos de uma formação docente em moldes STEAM favorece que os



estudantes possam ser fortalecidos em suas aprendizagens cada vez mais próximas do contexto em que estão inseridos.

Ao se depararem com a questão: “Você já conhecia algo sobre a abordagem STEAM? Caso a resposta seja SIM, conte como conheceu essa abordagem e se já vivenciou alguma experiência STEAM”, os dados revelaram, de acordo com o gráfico 5, que ainda havia algum desconhecimento relativamente à utilização dessa abordagem, principalmente por quem já exercia à docência. Prova disso é que quase metade dos respondentes não conheciam a abordagem STEAM. Isso pode ser constatado no gráfico abaixo e no DSC disponível no quadro 6, logo a seguir:

Gráfico 5: Conhecimento anterior sobre a abordagem STEAM.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Quadro 6 - DSC - Declarações que indicam o desconhecimento anterior e de experiências prévias na abordagem STEAM.

Sem conhecimento anterior...

Não. Ainda não conhecia. Nunca tinha ouvido antes falar sobre a abordagem STEAM. Apenas neste último evento realizado. [...] não conhecia, mas achei bastante positivo. Nunca vivenciei uma experiência completa, mas sim ações individuais associadas a robótica e educação formal. Por vezes participo com alunos em projetos interdisciplinares, mas, nunca participei num projeto identificado como STEAM. [...] foi uma aula de muito aprendizado. Ainda não tinha vivenciado nenhuma experiência STEAM.

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

As declarações dos respondentes demonstram o quanto ainda é preciso explorar e desenvolver pesquisas e ações formativas sobre a educação STEAM em todas as suas possíveis vertentes.

A Educação STEAM representa uma revolução no ensino, integrando Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática de forma prática e interdisciplinar. Essa abordagem não apenas enriquece a aprendizagem, mas também prepara os alunos para desafios,



desenvolvendo competências como pensamento crítico, criatividade, colaboração e resolução de problemas complexos.

Ao implementar a Educação STEAM, os professores podem transformar as salas de aula em espaços dinâmicos de investigação e inovação, onde os alunos são incentivados a explorar e aplicar o conhecimento de forma significativa. Apesar dos desafios na implementação, as estratégias eficazes e o suporte adequado podem superar essas dificuldades, proporcionando uma educação mais envolvente e relevante. (Educação..., 2024).

Os respondentes que indicaram ter algum conhecimento prévio sobre o STEAM referiram a necessidade de investir em formação sobre educação digital, de forma a ser possível utilizar essas novas ferramentas, proporcionando um contexto inovador, em sala de aula e motivador para os alunos. Quem respondeu afirmativamente à questão acima, mencionou que teve conhecimento dessa abordagem via formações profissionais, cursos de pós-graduação, mas, sobretudo, por iniciativa própria ou da escola onde atuavam, conforme os trechos das falas contemplados no DSC disponível no quadro 7.

Quadro 7 - DSC - Declarações sobre conhecimento anterior e experiências na abordagem STEAM.

Com conhecimento anterior...

Conheci... Pela escola. Aplicamos na escola. Informação divulgada pela Direção da Escola. Leitura de Livro a respeito, abordagem do grupo de pesquisa e aplicações em sala de aula. Autoestudo. Pesquisando. Investigações. Através da UAb. Formação on-line. Já li artigos sobre. Na Universidade de Évora, na PG em GRH. Conheci através de leitura e cursos de formação de professores. Tive essa abordagem durante a formação académica, apesar de na altura ter outra designação e de ser ainda muito no campo teórico. Através de leituras e pesquisas sobre educação. Já vivenciei experiências STEAM. Por meio de diálogos com professores da Universidade Aberta. Estou lendo referente assunto. Formações anteriores. [...] investigações nesta área. [...] através do meu próprio percurso proteano. Também tive conhecimento na Pós-graduação em GRH, na Universidade de Évora. Dedico-me à formação e ao ensino há 40 anos, sempre numa perspectiva holística e integral, cultural e humanizadora. [...]. Uso de robôs para criar projetos interdisciplinares. Ministrei muitos Webinares e capacitações escrevi capítulos e desenvolvi e apresentei material para videoaulas sobre Design Thinking, enquanto fui agente de inovação da InovaCPS. Metodologia essa, que atende as abordagens da aprendizagem baseada em projetos, da imersão a prototipagem e testes. Como gestora de uma escola de educação básica, associado a cultura maker e na formação inicial de professores com um projeto do inED-ESE-IPP. Conheci a abordagem STEAM durante minhas pesquisas no Mestrado, sendo que já havia feito uso dessa abordagem sem saber que tinha esse nome. Meu conhecimento sobre STEAM é limitado, considerando que meu foco é sobretudo em STEM. Mas tive oportunidade de realizar algumas leituras que assumem o sucesso das STEM, independente de uma relação integrada com as artes, ciências sociais e humanidades. Comecei a interessar-me e a pesquisar sobre STEM, de há uns anos para cá. Tenho implementado a abordagem STEAM na minha prática pedagógica, através de projetos interdisciplinares incluídos em Domínios de Autonomia Curricular, que têm incluído disciplinas STEM e não STEAM. Também tenho participado em várias formações STEM, a mais recente "STEM Out of The Box: A STEM Approach to Non-STEM Subjects Rerun" da European Schoolnet Academy. Participo também no Clube Ciência Viva da minha escola, onde dinamizamos semanalmente um Laboratório STEAM. É um tema que me interessa muito."

Fonte: Dados da pesquisa (2024).



Com relação às declarações do quadro 6, resultados similares foram levantados por Caldas e Machado (2023), cujo estudo mostra que participantes de cursos de formação sobre STEAM compreenderam o uso da abordagem, demonstrando interesse em incentivar atividades interdisciplinares e a participação ativa do aluno. Isso é evidenciado, continuamente, pela necessidade de abordagens integradas no desenvolvimento de habilidades, reconhecendo que as competências não existem em isolamento, mas se complementam e se reforçam mutuamente no ambiente cotidiano, profissional e educacional.

Por ser uma abordagem recente, a STEAM é ainda pouco propagada no ambiente educacional formal. Evidencia-se isso ao ler nas transcrições que as ações ou formações para chegar ao conhecimento da abordagem STEAM partem, na maior parte das vezes, dos próprios participantes e, ainda, dependem do interesse na própria formação continuada desses profissionais que buscam novos conhecimentos e avanços sobre tecnologias, metodologias e/ou abordagens.

Além do dito acima, há de se considerar algumas limitações do estudo. A implementação da abordagem STEAM na formação de professores no Brasil, e em contextos de internacionalização, apresenta outras diversas limitações, tanto metodológicas quanto relacionadas à generalização dos resultados.

No campo metodológico, observa-se que a maioria dos estudos se concentra em regiões específicas do Brasil, predominantemente no Sudeste e no Sul, especialmente em áreas urbanas, o que restringe a compreensão da aplicabilidade da abordagem STEAM em contextos rurais ou em regiões menos favorecidas (Maia; Carvalho; Appelt, 2021). Além disso, prevalecem desenhos de pesquisa de natureza qualitativa, com forte utilização de estudos de caso e amostras reduzidas, o que dificulta a replicação dos resultados e limita o alcance das conclusões (Lasakowsitsck, 2023). Também, é notória a escassez de estudos longitudinais que avaliem o impacto da formação docente baseada na abordagem STEAM ao longo do tempo, o que compromete a análise da eficácia continuada dessa metodologia (Munhoz; Gonçalves; Mello, 2024). Soma-se a isso o fato de que muitos professores ainda demonstram desconhecimento ou compreensão limitada da abordagem, o que prejudica a implementação prática e o aproveitamento pleno das potencialidades do STEAM (Munhoz; Gonçalves; Mello, 2024).

No que tange às limitações quanto à generalização dos resultados, destaca-se que muitos estudos se concentram no Ensino Médio, com pouca representatividade de outras etapas da educação básica, como o Ensino Fundamental e a Educação Infantil, o que impede uma visão mais ampla da aplicabilidade da abordagem STEAM em toda a formação escolar (Vasconcelos, 2023). Outro fator



relevante é a ausência de políticas públicas específicas e abrangentes que fomentem a formação de professores voltada para o STEAM, configurando-se como um entrave à expansão e consolidação dessa prática no sistema educacional brasileiro (Vasconcelos, 2023).

Quanto aos desafios relacionados à internacionalização, é importante destacar a escassez de estudos comparativos entre o Brasil e outros países, o que limita a compreensão de práticas bem-sucedidas no exterior e sua possível adaptação aos contextos locais (Milara; Orduña, 2024).

Diante dessas limitações, torna-se imprescindível ampliar o escopo geográfico das pesquisas, abrangendo uma maior diversidade regional e socioeconômica, além de investir em estudos longitudinais que permitam avaliar os efeitos da formação docente na abordagem STEAM a médio e longo prazo. Também se faz necessário o desenvolvimento de políticas públicas que promovam a formação continuada de professores nessa perspectiva interdisciplinar, bem como a intensificação de colaborações internacionais para o compartilhamento de boas práticas e metodologias eficazes adaptáveis às diversas realidades educacionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo evidenciou as percepções dos participantes do evento online “IV Ciclo de Trilhas Formativas”, realizado em abril de 2024, sobre a abordagem STEAM na formação continuada de professores. Os resultados indicam que a maioria dos participantes, tanto brasileiros quanto portugueses, não possuíam conhecimento prévio sobre a abordagem, mas demonstraram grande interesse em aprofundar-se no tema após o evento. Aqueles com experiência prévia na abordagem STEAM reforçaram a importância das atividades interdisciplinares e a necessidade de um maior envolvimento dos alunos.

Os dados analisados revelam que os participantes consideraram as temáticas apresentadas enriquecedoras e inspiradoras. O evento proporcionou uma ampliação do conhecimento em torno do conceito STEAM, destacando-se a robótica, a física e as ciências em geral como áreas de maior interesse.

Além disso, a necessidade de formação continuada foi uma constante nas respostas, indicando que eventos como este são fundamentais para a atualização dos professores e a introdução de novas metodologias educacionais em contexto escolar. Os participantes reconheceram a importância de estarem sempre atualizados e de utilizarem ferramentas inovadoras que promovam uma educação mais integrada, criativa e significativa.



Neste artigo, baseando-se nos dados analisados por meio da técnica DSC, evidenciou-se que as trocas colaborativas entre os participantes demonstram que a internacionalização pedagógica da educação se revela um instrumento essencial para promover a multinacionalização do ensino, especialmente em contextos digitais. Entre as vantagens, destacam-se a ampliação do acesso ao conhecimento coletivo, a promoção de uma educação multicultural e o entendimento dos níveis de fundamentos e princípios das temáticas propostas no evento. Os desafios incluem a necessidade de infraestrutura tecnológica adequada, a formação de docentes para ambientes digitais e a garantia de equidade no acesso à educação. A implementação eficaz dessa proposta exige um equilíbrio cuidadoso entre inovação e inclusão, visando maximizar os benefícios e mitigar as dificuldades inerentes ao processo.

Existe um portal de oportunidades para o avanço das pesquisas e encontros formativos no que tange a abordagem STEAM, notória e perceptivelmente refletido na experiência obtida durante o encontro do evento e da análise dos dados coletados provenientes dele. A internacionalização demonstrou a relevância de se ultrapassar barreiras físicas e entender como locais diferentes lidam com a mesma problemática. Com o advento das TDICs, as fronteiras para acessar o conhecimento não deveriam existir mais e, se refletirmos assim, torna-se essencial pensar em “uma nova cartografia da aprendizagem” (Farias, 2023, p. 62).

Não há dúvidas que a conexão entre os conceitos de STEAM, formação de professores e internacionalização configura-se como um desafio contemporâneo de elevada complexidade no campo educacional. A integração dessas dimensões exige não apenas uma atualização dos currículos de formação docente, mas uma profunda revisão das práticas pedagógicas tradicionais, que muitas vezes permanecem ancoradas em paradigmas disciplinares fragmentados.

A abordagem STEAM propõe a articulação entre as áreas de conhecimento de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática de maneira interdisciplinar e integrada, desafiando os professores a desenvolverem competências que extrapolam os conteúdos específicos de suas áreas de formação inicial. No entanto, a formação docente atual, em muitos contextos brasileiros, ainda não contempla de forma efetiva as competências necessárias para a prática pedagógica interdisciplinar, criativa e tecnológica que o STEAM demanda. Soma-se a isso a dificuldade de institucionalizar práticas de internacionalização na formação de professores, especialmente por haver e persistem barreiras linguísticas, econômicas e de infraestrutura educacional.

Frente a essas dificuldades, torna-se imprescindível pensar em caminhos para a efetiva integração entre STEAM, formação de professores e internacionalização. Primeiramente, entende-se



que é necessário fortalecer a formação inicial e continuada dos docentes, de modo que eles possam desenvolver habilidades para a atuação em contextos pedagógicos interdisciplinares e globalizados. Programas de formação continuada que valorizem a interdisciplinaridade, a cultura digital, a inovação e a inserção em redes internacionais de colaboração acadêmica são estratégias promissoras nesse sentido.

Além disso, a criação de políticas públicas que incentivem a inclusão da abordagem STEAM nos currículos escolares, associadas a programas de mobilidade acadêmica e projetos de cooperação internacional, pode contribuir para a superação da fragmentação existente entre esses conceitos. A internacionalização da formação docente, entendida não apenas como a realização de intercâmbios físicos, mas como o estabelecimento de parcerias e projetos conjuntos em ambientes virtuais, oferece possibilidades concretas para a ampliação dos horizontes educacionais e o fortalecimento das práticas pedagógicas inovadoras.

Outro caminho relevante é o investimento em pesquisa acadêmica voltada para a análise crítica da aplicação do STEAM em diferentes contextos educacionais. Estudos que considerem as especificidades culturais, regionais e socioeconômicas podem gerar evidências sobre boas práticas adaptáveis e sustentáveis. Essa produção de conhecimento é fundamental para que a adoção do STEAM, bem como a formação de professores voltada para a internacionalização, se consolide de maneira crítica e contextualizada.

Portanto, a ampliação e a prática integrada desses conceitos no âmbito educacional requerem uma abordagem sistêmica e colaborativa, que envolva universidades, escolas, órgãos governamentais e organizações internacionais. Apenas por meio de ações articuladas e sustentáveis será possível transformar os desafios identificados em oportunidades de inovação pedagógica e de fortalecimento da educação para o século XXI.

Em síntese, torna-se evidente levantar que futuras ações formativas devem continuar a explorar e aprofundar esses temas, tendo em conta que são abordagens em constante evolução. Não obstante, conclui-se que o IV Ciclo de Trilhas Formativas conseguiu cumprir seus objetivos ao proporcionar um espaço de troca de experiências internacional (entre Portugal e o Brasil) e conhecimentos sobre a abordagem STEAM, contribuindo para o desenvolvimento profissional dos educadores e professores de diversos ciclos de ensino e incentivando a aplicação prática dos conceitos discutidos.



AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos integrantes do Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC), à Universidade Nove de Julho (UNINOVE), à Universidade Aberta de Portugal (UAb-PT), e aos participantes do evento pelas valiosas contribuições. Este estudo não seria possível sem o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTI), e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), por meio do Programa de Pesquisa em Educação Básica – PROEDUCA – FAPESP/SEDUC.

REFERÊNCIAS

BARROS, D. M. V. Estilos Pedagógicos de Internacionalização no Digital: Da Alfabetização ao Ensino Superior: Internacionalização Pedagógica em Contextos Digitais no Ensino Superior. Portugal: Universidade Aberta / Imprensa da Universidade de Coimbra, 2023. Disponível em: <https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/15168>. Acesso em: 10 jun. 2024.

BRANCO, N.; CAVADAS, B. Origami STEAM: Uma proposta de trabalho interdisciplinar na formação de futuros professores de Matemática e Ciências Naturais no 2º CEB. **Medi@ções**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 56-68, 2023. Disponível em: <https://mediacoes.ese.ips.pt/index.php/mediacoesonline/article/view/374>. Acesso em: 18 jun. 2024.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em: 18 jun. 2024.

CALDAS, R. L.; MACHADO, C. B. H. Método STEAM: Formação de professores em tempos de pandemia. **Revista Humanidades e Inovação**, v. 10, n. 3, p. 290-305, 2023. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/4342>. Acesso em: 18 jun. 2024.

CORREIA, M. et al. Projeto educação STEAM OUTDOOR: Um estudo exploratório sobre as percepções dos educadores e professores. **Revista UI_IP Santarém**, v. 11, n. 3, p. 10-13, 2023. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/uiips/article/view/32025>. Acesso em: 18 jun. 2024.

DIAS, T. M. S.; MELLO, G. J. Percepções docentes sobre a aplicação da abordagem STEAM na educação brasileira. 2023. Disponível em: <https://portal.amelica.org/ameli/journal/437/4373200012/html/>. Acesso em: 26 abr. 2025.

DOS SANTOS, J. M.; SILVEIRA, A.; LAVICZA, Z. Abordagem STEAM e GeoGebra – Aprendizagem e ensino das Ciências na formação de professores de Cabo Verde. **Sensos-e**, v. 9, n. 2, p. 58-71, 2022. Disponível em: <https://parc.ipp.pt/index.php/sensos/article/view/4302>. Acesso em: 18 jun. 2024.



EDUCAÇÃO STEAM: Como Implementar na Sala de Aula. Disponível em:
<https://silaba.pt/blogs/mundodaeducacao/educacao-steam-como-implementar-na-sala-de-aula>.
Acesso em: 10 jun. 2024.

FARIAS, D. A Internacionalização da Educação Superior no Século XXI: Desafios e Oportunidades. In: BARROS, D. M. V. **Estilos Pedagógicos de Internacionalização no Digital:** Da Alfabetização ao Ensino Superior: Internacionalização Pedagógica em Contextos Digitais no Ensino Superior. Portugal: Universidade Aberta / Imprensa da Universidade de Coimbra, 2023. Disponível em: <https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/15168>. Acesso em: 10 jun. 2024.

GAROFALO, D.; BACICH, L. Um olhar para a aprendizagem socioemocional no STEAM. In: BACICH, L.; HOLANDA, L. (Org.). **STEAM em sala de aula:** a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na Educação Básica. Porto Alegre: Penso, 2020, p. 171-188.

HECK, C. **Integração de tecnologia no ensino de física na educação básica:** um estudo de caso utilizando a experimentação remota móvel. 2017. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, Santa Catarina.

LASAKOSWITSCK, R. Educação STEAM e a formação inicial de Professores: perspectivas e desafios para escolas brasileiras. **Dialogia**, São Paulo, n. 50, 2024. Disponível em:
<https://uninove.emnuvens.com.br/dialogia/article/view/27504>. Acesso em: 26 abr. 2025.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. **Discurso do Sujeito Coletivo:** um novo enfoque em pesquisa qualitativa (desdobramentos). Caxias do Sul: EDUCS, 2005.

LORENZIN, M. Formação de professores: vencendo os desafios de implementação do STEAM. In: BACICH, L.; HOLANDA, L. (Org.). **STEAM em sala de aula:** a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na Educação Básica. Porto Alegre: Penso, 2020, p. 189-212.

MAIA, D. L.; CARVALHO, R. A. de; APPELT, V. K. A formação docente e a abordagem STEAM: uma análise de práticas e desafios. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 17, n. 45, p. 68-88, 2021. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/rts/article/view/13536>. Acesso em: 26 abr. 2025.

MILARA, I. S.; ORDUÑA, M. C. **A educação STEAM no contexto internacional:** perspectivas e desafios. 2024. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2408.15282>. Acesso em: 26 abr. 2025.

MUNHOZ, G. V.; GONÇALVES, S. R. A.; MELLO, G. J. A Abordagem STEAM no Brasil: lacunas e implicações para com o ensino de Ciências Naturais, Ciências Humanas e Matemática. **Revista Práticas Educativas**, v. 9, n. 14, 2024. Disponível em:
<https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/754>. Acesso em: 26 abr. 2025.

OKADA, A. Internacionalização apoiada em quatro pilares: Educação Aberta, Pesquisa e Inovação Responsáveis, Ciência Aberta e Escolarização Aberta. In: BARROS, D. M. V. **Estilos Pedagógicos de Internacionalização no Digital:** Da Alfabetização ao Ensino Superior: Internacionalização Pedagógica em Contextos Digitais no Ensino Superior. Portugal: Universidade Aberta / Imprensa da Universidade de Coimbra, 2023. Disponível em:
<https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/15168>. Acesso em: 10 jun. 2024.



SILVA DIAS, T. M.; MELLO, G. J. Análise das competências e habilidades da área de Ciências da Natureza orientadas através da abordagem STEAM. **Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v.10, n.1, p. e22013, 2022. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/13094>. Acesso em: 18 jun. 2024.

VASCONCELOS, J. F. **Formação continuada de professores e metodologias ativas:** o caso do STEAM. 154f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Maria, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/30032>. Acesso em: 26 abr. 2025.