

TRILHAS FORMATIVAS: SUPERANDO FRONTEIRAS LUSO-BRASILEIRAS PARA PARTILHAS ENTRE DOCENTES

FORMATIVE PATHWAYS: OVERCOMING LUSO-BRAZILIAN BORDERS FOR SHARING AMONG TEACHERS

Stéphanie Vilela Ferreira Custódio – Serviço Social da Indústria; Universidade Nove de Julho (UNINOVE), São Paulo, Brasil

Adriana Aparecida de Lima Terçariol - Universidade Nove de Julho (UNINOVE), São Paulo, Brasil

Fernanda Pereira da Silva - Instituto Federal de São Paulo Campus São Paulo, São Paulo, Brasil

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

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

Thaís de Almeida Rosa - Colégio Passionista São Paulo da Cruz; Universidade Nove de Julho (UNINOVE), São Paulo, Brasil

stephani.vilela@gmail.com, atercariol@gmail.com; fernandaps@ifsp.edu.br; jbarnabe@uab.pt; lara.caeiro@uab.pt; thais.almeidarosa@hotmail.com.

Resumo: Este artigo delineia as experiências formativas resultantes de projetos desenvolvidos pelo Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC – CNPq/UNINOVE). É apresentado a experiência com cada evento, incluindo aqueles concebidos com a parceria da Universidade Aberta de Portugal (UAb-PT), com o objetivo de destacar contribuições desses processos para a formação continuada de professores, bem como para a ampliação e fortalecimento de parcerias internacionais para o desenvolvimento de projetos de investigação que visam a formação continuada de professores em temáticas que versam sobre tecnologias, robótica, pensamento computacional e abordagem STEAM com foco em aprimorar práticas pedagógicas.

Palavras-chave: Trilhas Formativas; Formação de Professores; Abordagem STEAM; Tecnologias Digitais; Internacionalização.

Abstract: This article outlines the training experiences resulting from projects developed by the Research Group on Education, Technologies and Digital Culture (GRUPETeC – CNPq/UNINOVE). The experience with each event is presented, including those conceived in partnership with the Open University of Portugal (UAb-PT), with the aim of highlighting the contributions of these processes to the continuing education of teachers, as well as to the expansion and strengthening of international partnerships for the development of research projects that aim at the continuing education of teachers in themes that deal with technologies, robotics, computational thinking and STEAM approaches with a focus on improving pedagogical practices.

Keywords: Formative Tracks; Teacher Training; STEAM Approach; Digital Technologies; Internationalization.

INTRODUÇÃO

As Trilhas Formativas surgiram como um programa de formação continuada de professores. Esse programa surgiu no âmbito do período de isolamento social devido à Pandemia de COVID 19. Nesse período as instituições de ensino superior e escolas de um modo geral foram mobilizadas a recorrerem ao ensino remoto para viabilizarem suas atividades formativas. Sendo assim, o Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC – CNPq/UNINOVE), no projeto de pesquisa intitulado: "A Robótica, o Pensamento Computacional e as Tecnologias Digitais na Educação Básica: Potencializando Aprendizagens e Competências em Processos de

Ressignificação do Ensino de Ciências", implementado entre novembro de 2019 e outubro de 2022, com o financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTI) por meio da Chamada Universal MCTIC/CNPq – Edital nº 05/2019 – Programa Ciência na Escola – Ensino de Ciências na Educação Básica, diante da necessidade de viabilizar um processo formativo aos educadores e pesquisadores que participariam dessa investigação, a coordenação geral desse projeto em diálogo com alguns dos integrantes desse grupo concluiu que seria necessário esse processo formativo também ocorrer de modo *on-line*.

Então entre 2020 e 2021, foram desenvolvidas duas Trilhas Formativas para professores: "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". Essas iniciativas visam criar ambientes propícios para a formação continuada de docentes no uso das tecnologias digitais, da robótica e do pensamento computacional, integrados às práticas pedagógicas no âmbito da Educação Básica.

Em 2023, ocorreu o evento III Ciclo de Trilhas Formativas: "Oficinas e Trilhas Formativas para Professores: Diálogos e Práticas". Esta edição, com um enfoque internacional estabeleceu uma parceria entre a Universidade Aberta de Portugal (UMCLA - CLA de Coruche e de Montijo) e o GRUPETeC, promovendo a formação continuada de professores no Brasil e em Portugal. No primeiro semestre de 2024 essa colaboração resultou na realização do "IV Ciclo de Trilhas Formativas: A Formação de Professores em Tempos de Educação STEAM", que contou com a participação de docentes de Portugal, Angola, Moçambique e Brasil. Esse evento *on-line* evidenciou práticas com a abordagem STEAM entre professores de áreas diversas e diferentes meios, inspirar a interdisciplinaridade e propiciar a troca e construção coletiva de conhecimentos entre os participantes, brasileiros, portugueses e de outros países de língua portuguesa que estiveram presentes. Além disso, esses dois últimos eventos, mencionados acima evidenciaram que "a internacionalização fortalece uma postura docente mais aberta, flexível, transdisciplinar e inovadora, ao integrar distintas vertentes de conteúdos, práticas e exemplos contextualizados" (Barros, 2023, p. 30). A autora complementa ainda salientando que a internacionalização traz vários benefícios, incluindo a valorização de diferentes idiomas e a ampliação de um corpo docente com experiências e referências internacionais, o que contribui para um maior reconhecimento das instituições envolvidas.

Sendo assim, neste artigo delineiam-se as experiências formativas resultantes de projetos de pesquisa desenvolvidos pelo Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC – CNPq/UNINOVE), incluindo os projetos em andamento desde início de 2023: "A Robótica Criativa e Sustentável no Desenvolvimento de uma Educação Profissional e Tecnológica Integrada ao Ensino Médio: Potencializando Projetos em uma Abordagem STEAM", com apoio da Chamada do Programa de Pesquisa em Educação Básica – PROEDUCA – FAPESP/SEDUC) e "Educação STEAM: Uma Construção Colaborativa com a Robótica Educacional Sustentável", com apoio do CNPq, conforme a Chamada CNPq Nº 09/2022 - Produtividade em Pesquisa. Cabe destacar que esses projetos de pesquisa, o primeiro (mencionado acima e já finalizado) e os outros dois (ainda em andamento) tiveram a colaboração da Universidade Nove de Julho (UNINOVE/SP/BRASIL) como instituição executora e de vínculo da pesquisadora responsável.

EXPERIÊNCIAS COM AS TRILHAS FORMATIVAS

Nesta seção, são apresentadas, sucintamente, as experiências com a oferta das Trilhas Formativas, promovidas no âmbito dos projetos de pesquisa mencionados acima.

Evento: I Ciclo de Trilhas Formativas: A Formação Continuada e em Serviço de Professores em Tempos de Educação *On-Line*, julho de 2020.

No evento intitulado "I Ciclo de Trilhas Formativas: A Formação Continuada e em Serviço de Professores em Tempos de Educação *On-Line*" foram ofertadas três trilhas, organizadas da seguinte maneira:

- Trilha 1 – Parceria Escola x Universidade x Formação de Professores x Estilos de Aprendizagem, que contou com os seguintes temas: Retrospectiva do Projeto CNPq, Importância, Avanços e Próximos Passos; Percepção da Gestão; A Robótica, O Pensamento Computacional e as Tecnologias Digitais na Educação Básica e sua importância no cenário atual; Estilos de Ensino e Estilos de Aprendizagem na Formação de Professores e A Parceria Escola-Universidade: uma Formação em Serviço que integra teoria e prática.
- Trilha 2 - Robótica e Pensamento Computacional, que contou com os seguintes palestrantes e temas: Robótica Educacional e Sustentável na Escola; Pensamento Computacional: Plugado; Pensamento Computacional: Desplugado e Pensamento Computacional e o Desenvolvimento de Games.
- Trilha 3 – Cultura Digital, Competências e Aprendizagem Ativa, que contou com os seguintes temas: Cultura Digital e Competências Tecnológicas; Metodologias Ativas e Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP); O Ensino de Ciências e Oportunidades de Integração com as Tecnologias Digitais e O Ambiente Virtual Moodle e suas Potencialidades.

Sendo assim, cada palestrante contou com o tempo de quinze minutos para expor o assunto e após as apresentações, abriu-se um espaço para discussões e reflexões. A formação ocorreu *on-line*, num período de três dias. Os horários foram planejados considerando o horário de ATPC (Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo) já realizado na escola parceira, de modo que os professores, nos horários designados para essas formações oficiais da escola, garantissem a presença no evento. Para tanto, foi disponibilizado um material de divulgação nos grupos de WhatsApp, contendo o link para a realização da inscrição com o link da sala de transmissão. Essas trilhas foram desenvolvidas via Google Meet, o que permitiu para fins de análises futuras, os registros em vídeo, que foram disponibilizados no YouTube em um canal específico, criado para o Projeto em questão.

“I Ciclo de Trilhas Formativas: A Formação Continuada e em Serviço de Professores em Tempos de Educação *On-Line*”, contou com 129 inscritos, mas efetivamente, 86 participaram, dentre eles professores da escola parceira, de pesquisadores e educadores de vários estados do Brasil (Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Sergipe) e de Portugal. Durante as apresentações, os participantes foram orientados a registrarem suas dúvidas, questões e reflexões, nos chats, de maneira a propiciar a interação entre eles e ao final, de cada manhã ou tarde, abriu-se um espaço para perguntas aos palestrantes, caso elas não tivessem sido respondidas durante as apresentações. Sendo assim, na sequência, relacionam-se os dados coletados, por meio dos questionários de avaliação do evento, aplicados ao término de cada uma das Trilhas, assim como os registros obtidos nos chats.

Ao final do I Ciclo de Trilhas Formativas, realizou-se um estudo em que o objetivo principal foi apresentar as percepções dos participantes dessa ação sobre a formação continuada e em serviço de professores voltada à implementação das tecnologias digitais em especial da robótica e do pensamento computacional no âmbito da Educação Básica. Para isso, a seguir expõe-se a metodologia adotada. A coleta de dados se deu por meio de dois instrumentos: questionário e chat. O questionário no Google Forms foi disponibilizado ao final de cada manhã ou tarde, pela equipe organizadora, para que os participantes registrassem suas avaliações. Também eram enviados no e-mail dos inscritos, caso algum participante não tivesse respondido no momento da formação. No chat, recurso disponível pela plataforma Google Meet, coletou-se os dados registrados, a partir das discussões transcorridas entre os participantes e os formadores. Foi solicitado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, com o intuito de solicitar a anuência dos respondentes quanto ao uso dos dados coletados para fins de pesquisa evidenciando que o anonimato seria considerado.

Podemos compreender que a partir do estudo, que diante do contexto da cultura digital e dos recursos tecnológicos existentes, cada vez mais é necessária a formação de professores, articulada a uma formação qualificada e não apenas instrumental, mas com projetos que envolvam programas de apoio institucional aos docentes, visando ao seu letramento digital e assim estimular o desenvolvimento de práticas pedagógicas envolvendo as metodologias ativas. É necessário que a formação esteja em sintonia com as necessidades dos professores e dos alunos, de maneira que

favoreça o processo de ensino e de aprendizagem. Nesse caso, para a implementação das tecnologias digitais, respeitando o currículo escolar existente e a construção de um planejamento interdisciplinar. De acordo com Paz (2017), implica-se rever e pensar em uma nova metodologia nos cursos de formação continuada para professores, que considere o *on-line* como espaço para a construção de novos conhecimentos, trocas de experiências e desenvolvimento de competências tecnológicas, considerando como cenário, a cultura digital. Sendo assim, torna-se necessário um ambiente propício para isso e o desenvolvimento de um planejamento inicial para o sucesso de uma ação pedagógica futura (Araújo; Santos; Meireles, 2017).

Por fim entende-se que durante o desenvolvimento das Trilhas Formativas, apresentadas e analisadas, propiciou-se que os participantes compreendessem que a lógica do *on-line* não é a mesma do presencial, o que implica considerar suas especificidades, pois esses espaços educativos são construídos, devendo a elaboração ser coletiva, colaborativa e plural.

Evento: II Ciclo de Trilhas Formativas: Oficinas para a Formação Tecnológica de Professores, junho de 2021.

O evento “II Ciclo de Trilhas Formativas: Oficinas para a Formação Tecnológica de Professores” foi promovido em 25 de junho de 2021. E foram ofertadas 14 oficinas, totalizando 03 horas de duração cada uma delas, a saber:

Oficina 1: Narrativa digital: dando asas à imaginação; Oficina 2: Utilização do Canva para a criação de recursos educacionais digitais com foco em vídeos; Oficina 3: Segurança legal nas aulas remotas; Oficina 4: Objetos digitais de aprendizagem para o ensino da m=Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: seleção, avaliação e utilização; Oficina 5: Tecnologias digitais de produtividade na educação; Oficina 6: Plataformas digitais para o ensino híbrido na Educação Básica; Oficina 7: Educação inclusiva: o uso de tecnologia assistiva e recursos abertos acessíveis; Oficina 8: Kahoot! Um recurso avaliativo; Oficina 9: O RPG (*Role Playing Game*) como uma metodologia para a aprendizagem ativa; Oficina 10: Potencializando o pensamento computacional com Scratch; Oficina 11: Crime digital: orientação para professores; Oficina 12: Ressignificando o ensino das ciências por meio das tecnologias digitais; Oficina 13: Plataformas digitais para o ensino híbrido na Educação Básica e Oficina 14: Tecnologias digitais de produtividade na educação.

Ao final do “II Ciclo de Trilhas Formativas: Oficinas para a Formação Tecnológica de Professores”, foi elaborado um questionário aos participantes, com o intuito de captar a percepção deles no que se refere à Trilha formativa realizada. O questionário foi aplicado via Google Forms, contendo perguntas fechadas e outras abertas, obtendo 148 respondentes. Primeiramente, buscou-se levantar o perfil dos docentes participantes quanto à faixa etária, a qual rede de ensino estava vinculado e nível de formação e em sua maioria eram docentes e encontravam-se com idade entre 36 e 45 anos; e pertenciam à rede municipal de ensino, possuindo especialização. Ao questionar os participantes se a oficina que cursaram atendeu suas expectativas, dos 148 respondentes, 144 indicaram que sim enquanto apenas 4 sinalizaram dúvidas.

Tendo em vista que a maioria dos participantes já conhecia as temáticas tratadas na formação, quando questionados se a oficina contribuiu para o desenvolvimento de novos conhecimentos e/ou competências tecnológicas que poderão apoiar sua prática pedagógica, a maioria afirmou que sim e os depoimentos registrados quanto a esse questionamento foram organizados segundo a técnica do DSC, gerando três categorias: Conhecimentos em Novas Tecnologias; Conhecimentos de Gestão de Aula no *On-Line* e Desenvolvimento Profissional – Impactos na Formação Inicial e Continuada.

A participação dos docentes na trilha formativa favoreceu o desenvolvimento de competências e habilidades requeridas pelas tecnologias digitais de informação e comunicação, uma vez que as ferramentas digitais e os recursos tecnológicos e virtuais precisam ser utilizados para desenvolver e construir o conhecimento e não apenas substituir os velhos recursos da sala de aula. O docente, ao se apropriar do conhecimento envolvido nas tecnologias digitais, tem mais condições de intervir e transformar a sua prática e utilizar-se de metodologias para mediar os conteúdos, considerando que o processo de ensino e de aprendizagem possam ser alcançados. Contudo entende-se que a oferta adequada de formação docente amplia de maneira significativa o repertório metodológico de

boas práticas pedagógicas a serem trabalhadas com os estudantes na Educação Básica, o que ressalta a importância da parceria entre a escola de ensino básico e as universidades.

Evento: III Ciclo de Trilhas Formativas: Oficinas e Trilhas Formativas para Professores: Diálogos e Práticas, março de 2023.

A experiência formativa nesta trilha, é decorrente do projeto de pesquisa intitulado “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 nº 05/2019 – Programa Ciência na Escola – Ensino de Ciências na Educação Básica e apoio da Universidade Nove de Julho (UNINOVE/SP).

Com o propósito de promover mais uma edição dessas Trilhas Formativas, com um viés internacional, de um modo mais sistemático, pesquisadores brasileiros e portugueses dialogam e como decorrência desse diálogo vislumbraram a possibilidade de constituírem em conjunto uma ação voltada à formação continuada de professores, de ambos os países – Brasil e Portugal. A partir disso estabeleceu-se uma parceria entre a Universidade Aberta de Portugal (UMCLA - CLA de Coruche e de Montijo) e GRUPETEC (Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital), vinculado ao CNPq, São Paulo, Brasil, que oportunizou em março de 2023 o evento “Oficinas e Trilhas Formativas para Professores: Diálogos e Práticas”. Para tanto, o percurso metodológico adotado para o desencadeamento desse processo formativo, bem como para a coleta de dados.

No dia 20 de março de 2023, houve uma sessão de abertura, com a intervenção do Senhor Vice-Reitor da UAb, Professor Doutor Domingos Caeiro e da Líder do GRUPETEC Professora Doutora Adriana Aparecida de Lima Terçariol. Nessa etapa da programação houve também a participação de duas docentes do projeto que proferiram a comunicação; Trilhas Formativas para a Formação Continuada de Professores em TDIC: Caminhos, Percepções e Desafios. A moderação ficou a cargo da Diretora do Departamento de Educação e Ensino a Distância da Universidade Aberta. Vale destacar que esse evento foi creditado como “ação de curta duração” para os professores portugueses que participaram do evento pelo Centro de Formação de Loures Oriental, o que constitui uma mais-valia, dado que a formação contínua de professores assume um papel importante no desenvolvimento da educação em Portugal. É crucial que os docentes possam atualizar e ressignificar suas competências pedagógicas e didáticas, uma vez que a formação conduz à melhoria das práticas e constitui um fator preponderante para a valorização e reconhecimento profissional dos professores.

Nos dias 21 e 22 de março de 2023, decorreram as Trilhas Formativas com três horas de duração, articulando-se a teoria e a prática a partir da temática proposta. No quadro a seguir, observa-se o tema, o nome dos formadores com respectiva titulação e instituição de vínculo, bem como o número de inscritos em cada Trilha.

As oficinas ofertadas foram as seguintes: Utilização do Canva para a Criação de Recursos Educacionais Digitais; Power Skills para o Metaverso: Reflexões e Ações na Transformação Phygital; A Plataforma Code.org e o Pensamento Computacional nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental; Cyberbullying: Estudo de Casos; TANGRAM e GEOBOARD: ensino de polígonos por meio de ferramentas digitais; A Robótica para uso Educacional: Computação, Elétrica, Mecânica e Metodologias; Design Thinking e a Robótica Desplugada na Prática; Literatura Infantil e Narrativas Digitais; Aprendizagem Baseada em Problemas e Educação Ambiental; O Desenvolvimento de Aplicativos para Dispositivos Móveis com o App Inventor; Introdução da Robótica na Sala de Aula com o Tinkercad; A Construção de Games Potencializando o Pensamento Computacional com o Scratch; Tecnologias Digitais de Produtividade na Educação; As TDIC e a Aprendizagem Criativa no Alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável; O Enfrentamento da Violência Doméstica, Familiar e de Gênero na Era Digital: o Papel da Escola e Kahoot e suas Potencialidades para a Sala de Aula.

Houve um total de 332 inscritos no Brasil e 150 em Portugal. Cada inscrito teve a possibilidade de se inscrever em até três oficinas, por meio do Google Forms foi aplicado um questionário como instrumento de coleta do retorno dos participantes sobre o evento, a partir do qual obteve-se o retorno de 62 respostas. Das 62 pessoas respondentes, 71% eram residentes no Brasil e 29% em Portugal. Esses participantes, na sua grande maioria encontravam-se na faixa etária dos 46 - 55 anos, com 31,7%, seguindo-se, com 29%, acima dos 56 anos; 22,6% dos 36 aos 45 anos; com 9,7% dos 26 aos 35 anos e apenas com 1,6% dos 18 aos 25 anos.

Diante da importância da divulgação e criação de espaços de partilha de práticas para inovar e resolver questões na área do ensino e aprendizagem com tecnologias, destacou-se neste artigo o desenvolvimento de uma formação derivada de um projeto de investigação realizada em parceria e em contextos internacionais. Tais ações, aqui denominadas “Trilhas Formativas” foram compostas por “oficinas” e englobaram diferentes dimensões do fazer pedagógico para a integração das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas.

O desenvolvimento das oficinas foi oriundo de experiências de pesquisa e profissionais adquiridas pelos formadores, mas com conhecimentos e estudos realizados a partir do projeto de pesquisa intitulado “A Robótica, o Pensamento Computacional e as Tecnologias Digitais na Educação Básica: Potencializando Aprendizagens e Competências em Processos de Ressignificação do Ensino de Ciências”, apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Universidade Nove de Julho, São Paulo/Brasil, conforme mencionado anteriormente. Essa ação decorreu de uma parceria entre a Universidade Aberta, Portugal (UMCLA - CLA de Coruche e de Montijo) e GRUPETEC (Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital) em março de 2023.

A partir desse contexto em uma parceria internacional na área da educação e tecnologias, promoveu-se a integração de docentes dos países de língua portuguesa por meio de um evento *online* e oficinas cujos temas versaram sobre temas diversos na área das ciências e tecnologias, visando a criação de espaços de diálogos e partilhas entre os participantes brasileiros e os portugueses. A formação continuada, é uma opção de grande escala e fluxo contínuo que facilita e potencializa espaços de inovação e aplicação direta, tanto de conteúdos de investigação como de experiência.

O evento ocorreu com o propósito de favorecer com que pesquisadores e educadores compartilhassem e construissem novos conhecimentos, a partir de suas pesquisas e exercício docente. Além disso esperava-se que educadores brasileiros e portugueses tivessem condições de dialogar sobre as temáticas abordadas nas oficinas, contribuindo assim para o seu processo de formação continuada.

Evento: IV Ciclo de Trilhas Formativas - Formação de Professores em Tempos de Educação STEAM, abril de 2024.

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 e contou com as seguintes trilhas: Acolhimento/Informes Gerais; Trilhas Formativas: Universidade, Escola e Pesquisa; Internacionalização Pedagógica; Educação STEAM: Princípios e Práticas; Panorama sobre a Formação de Professores em Tempos de Educação STEAM: Brasil; Formação de Professores e os Projetos STEAM com uso de tecnologias; Momento de Interação Comentários/Perguntas; Robótica Educacional: Uma Experiência em uma Escola de Ensino Médio Integrado ao técnico; Robótica Educativa, Pensamento Computacional e Inovação; Criatividade e Empreendedorismo na Formação Acadêmica com ABP e STEAM; Momento de Interação; Interesse (Grupos de Trabalho); Agradecimentos/Encerramento.

A avaliação do evento revelou que a maioria dos participantes expressou muita satisfação, demonstrando um significativo interesse em aprofundar seus conhecimentos na abordagem STEAM. Contudo, os principais desafios identificados referem-se ao engajamento nos processos educativos e à necessidade de desenvolvimento de formação docente que seja alinhada à realidade escolar, com ênfase na resolução de problemas reais. Este processo deve considerar a criatividade e o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes. Nesse contexto, é imperativo adotar

uma visão que transcenda as disciplinas individuais, a fim de construir conceitos que integrem múltiplas perspectivas e se baseiem em metodologias de trabalho por projetos. Essa abordagem visa compreender as ciências de maneira abrangente, reconhecendo suas interações múltiplas (Lorenzin, 2020, p. 193).

A literatura existente sugere diversas aplicações da abordagem STEAM, incluindo estratégias de integração entre as áreas envolvidas (Branco; Cavadas, 2023). Além disso, é fundamental promover o desenvolvimento pessoal e o bem-estar dos alunos ao engajá-los de maneira significativa na aprendizagem baseada em STEAM, o que pode aumentar seu interesse e envolvimento nas atividades (Correia *et al.*, 2023). Entretanto, é crucial considerar a necessidade de formação continuada para os docentes, para que estes possam adquirir os subsídios teóricos e práticos necessários para planejar e implementar práticas STEAM eficazes em colaboração com seus colegas.

A abordagem STEAM, sendo relativamente recente, ainda não está amplamente disseminada no ambiente educacional formal. As transcrições do evento indicam que as iniciativas para adquirir conhecimento sobre STEAM frequentemente partem dos próprios participantes e dependem fortemente do interesse desses profissionais em sua formação continuada. Esta situação destaca a necessidade de abordagens integradas no desenvolvimento de habilidades, reconhecendo que competências não existem isoladamente, mas se complementam e reforçam mutuamente no contexto cotidiano, profissional e educacional.

Os dados obtidos durante o evento evidenciam que a internacionalização pedagógica da educação é um instrumento essencial para promover a multinacionalização do ensino especialmente em contextos digitais. Entre as vantagens observadas estão a ampliação do acesso ao conhecimento coletivo, a promoção de uma educação multicultural e a compreensão dos fundamentos e princípios das temáticas discutidas. No entanto, desafios como a necessidade de infraestrutura tecnológica adequada, a formação de docentes para ambientes digitais e a garantia de equidade no acesso à educação precisam ser enfrentados. A implementação eficaz dessas propostas exige um equilíbrio cuidadoso entre inovação e inclusão, visando maximizar os benefícios e mitigar as dificuldades inerentes ao processo.

O encontro do evento e a análise dos dados coletados revelam um portal de oportunidades para o avanço das pesquisas e encontros formativos relacionados à abordagem STEAM. A internacionalização demonstrou a importância de transcender barreiras físicas e entender como diferentes contextos abordam questões semelhantes. Com o avanço das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), as barreiras para o acesso ao conhecimento deveriam ser superadas. Nesse sentido, é essencial considerar "uma nova cartografia da aprendizagem" (Farias, 2023, p. 62).

Em síntese, o IV Ciclo de Trilhas Formativas alcançou seus objetivos ao proporcionar um espaço para a troca de experiências internacionais (entre Portugal e Brasil) e aprofundar o conhecimento sobre a abordagem STEAM. Este evento contribuiu significativamente para o desenvolvimento profissional dos educadores e incentivou a aplicação prática dos conceitos discutidos. Futuros eventos formativos devem continuar a explorar e aprofundar essas questões, reconhecendo que as abordagens educacionais estão em constante evolução.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O presente estudo visou analisar as experiências e impactos das Trilhas Formativas realizadas no contexto do Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC – CNPq/UNINOVE) especificamente, no âmbito dos projetos: (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 nº 05/2019 –

Programa Ciência na Escola – Ensino de Ciências na Educação Básica; (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; (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 Nº 09/2022 - Produtividade em Pesquisa. Como mencionado esses três projetos de pesquisa tiveram o apoio e como instituição executora a Universidade Nove de Julho (UNINOVE).

Especialmente, no que tange à formação continuada de professores especialmente com foco em tecnologias digitais, robótica e pensamento computacional, a análise dos dados coletados ao longo das Trilhas Formativas revela dados importantes sobre a eficácia dessas iniciativas e os desafios enfrentados.

A primeira trilha formativa ofereceu uma abordagem ampla sobre a integração entre escola e universidade, focando em temas relevantes como a robótica, o pensamento computacional e os estilos de aprendizagem. Segundo Roggero (2022) a discussão sobre os benefícios da parceria entre universidade e escola pública já é antiga, assim como as reflexões sobre os desafios que surgem nesse universo de relações complexas voltadas à formação humana. Nessa colaboração, ambas as instituições podem se complementar mutuamente, com a universidade analisando as necessidades e potenciais da escola enquanto esta fornece elementos concretos para a compreensão da realidade e seu aprimoramento. Ao longo do tempo, diversas demandas têm sido impostas a essas instituições especialmente pelos setores dominantes da sociedade, de modo a torná-las relevantes para uma formação humana que esteja alinhada aos interesses desses setores. Assim essa relação é marcada por uma variedade de fatores internos e externos, como temos observado ao longo dos anos. Corroborando com Roggero (2022), a aproximação com as escolas de Educação Básica, no contexto dos projetos abordados neste artigo, tem-se efetivado por meio da pesquisa, o que tem favorecido o envolvimento e interação entre pesquisadores equipe gestora, docentes e estudantes das escolas parceiras. Nesse sentido, não apenas nessa primeira trilha, mas em todas as Trilhas Formativas realizadas até o presente momento, a relevância dessa parceria entre a escola e a universidade foi sempre enfatizada e valorizada.

Os resultados indicaram também que a estrutura do evento foi bem recebida pelos participantes, com uma alta taxa de engajamento (86 participantes de 129 inscritos). A combinação de apresentações e discussões interativas promoveu reflexão sobre a importância da formação continuada e em serviço, alinhada às necessidades atuais da educação. Aspecto validado pelos questionários de avaliação e os registros dos chats que apontaram que os participantes valorizaram a integração entre a prática e a teoria. A análise dos dados revelou que a abordagem prática e as discussões sobre os desafios enfrentados na implementação de tecnologias digitais na educação foram particularmente eficazes.

A formação continuada e a formação em serviço são modalidades de aprendizado que integram teoria, prática e experiências, ampliando o conhecimento para lidar com a diversidade. Embora a formação continuada seja uma tendência de longa data ela tem se fortalecido com os espaços digitais de troca e colaboração. A formação em serviço, por sua vez, ganhou impulso com a diversificação dos cenários de trabalho, que deixaram de ser exclusivamente presenciais e agora incluem também o ambiente digital (Barros, 2022). No entanto, os participantes destacaram a necessidade de mais suporte pós-formação e recursos contínuos para a implementação efetiva das novas metodologias.

A segunda trilha focou em oficinas práticas relacionadas à robótica e ao pensamento computacional. Com um total de 148 respondentes, ao questionário aplicado, a maioria expressou satisfação com o conteúdo e a aplicação prática das oficinas. O perfil dos participantes revelou uma predominância de docentes com especialização e experiência, sugerindo que a formação estava alinhada com as necessidades de um público já familiarizado com as tecnologias digitais. A análise dos questionários mostrou que a formação contribuiu significativamente para o desenvolvimento de novas competências tecnológicas e metodológicas, atendendo as competências gerais da Base Nacional

Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (Brasil, 2020, p. 08) especificamente, a competência de número cinco.

No entanto, os participantes também indicaram a necessidade de uma maior ênfase na aplicação prática desses conhecimentos no cotidiano escolar. Para Almeida (2015, p. 12), a robótica, como recurso pedagógico, é um meio de instruir os estudantes sobre os conhecimentos da tecnologia atual e “melhorar habilidades e competências tais como o trabalho de pesquisa, a capacidade crítica, o saber contornar as dificuldades na resolução de problemas e o desenvolvimento do raciocínio lógico.” As categorias identificadas nos depoimentos (Conhecimentos em Novas Tecnologias, Gestão de Aula no *On-Line* e Desenvolvimento Profissional) refletem a relevância da formação oferecida, mas também evidenciam áreas onde melhorias são necessárias, como na integração mais efetiva das novas tecnologias nas práticas pedagógicas.

O terceiro ciclo de Trilhas Formativas envolveu uma colaboração internacional entre Brasil e Portugal, destacando a importância da troca de experiências e práticas pedagógicas entre diferentes contextos culturais e educacionais. A participação de 332 inscritos no Brasil e 150 em Portugal demonstra o sucesso da iniciativa em atrair um público diversificado. Os resultados indicaram que a internacionalização trouxe benefícios significativos, como a ampliação das perspectivas sobre a aplicação de tecnologias digitais e metodologias pedagógicas inovadoras. As oficinas, que abordaram temas variados como o uso do Canva, robótica educacional e aprendizagem baseada em problemas, foram bem avaliadas pelos participantes. A análise das respostas sugere que a interação entre docentes de diferentes países enriqueceu a formação e possibilitou a criação de novas redes de colaboração. De acordo com Barros (2023, p. 262) a “Criação de espaços de interação em rede podem facilitar esta troca com uma boa orientação pedagógica neste sentido”.

Contudo, os desafios identificados incluem a necessidade de infraestrutura tecnológica adequada e a formação contínua dos docentes para enfrentar as especificidades dos ambientes digitais. Soares (2020, p. 22) ressalta que “Sabemos, pois, que professores bem formados podem contribuir para a formação dos seus alunos elevando culturalmente o nível de conhecimento da sociedade como um todo.” A literatura indica que a internacionalização pode ser uma ferramenta poderosa para a inovação educacional, mas também exige um planejamento cuidadoso para garantir a eficácia das iniciativas (Farias, 2023).

O IV Ciclo de Trilhas Formativas abordou a educação STEAM, focando na integração de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. Com 159 inscritos e 87 participantes efetivos, o evento destacou a relevância da formação em STEAM e os desafios enfrentados na sua implementação. Os dados coletados revelaram muita satisfação entre os participantes, que apreciaram a abordagem integrada e os temas abordados. No entanto, também foram identificados desafios relacionados ao engajamento dos alunos e à necessidade de uma formação docente que alinhe teoria e prática de forma mais eficaz. A literatura sugere que a abordagem STEAM, apesar de sua importância crescente, ainda enfrenta barreiras significativas para sua implementação generalizada (Branco; Cavadas, 2023; Correia *et al.*, 2023).

A análise das Trilhas Formativas evidenciou que, apesar dos avanços significativos na integração de tecnologias digitais e metodologias inovadoras na formação continuada de professores existem desafios persistentes que precisam ser enfrentados. A formação continuada deve evoluir para fornecer suporte contínuo aos docentes e promover a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos. A colaboração internacional e a abordagem STEAM demonstram ser promissoras, mas requerem um planejamento cuidadoso e a superação de barreiras tecnológicas, pedagógicas e humanas. Futuras iniciativas devem considerar esses insights e focar em estratégias que promovam a integração efetiva das tecnologias digitais e metodologias inovadoras, respeitando as necessidades e contextos específicos dos educadores e suas realidades escolares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As Trilhas Formativas destacaram-se como uma estratégia efetiva para a formação continuada de

professores, focando na integração de tecnologias digitais, robótica, pensamento computacional e na abordagem STEAM. Essas ações proporcionaram um espaço relevante para a partilha de experiências e a promoção de práticas pedagógicas inovadoras, beneficiando um público diversificado tanto no Brasil quanto em Portugal. A colaboração internacional evidenciou-se como uma ferramenta poderosa para a troca de saberes e o fortalecimento de redes de cooperação, ampliando perspectivas e impulsionando a adoção de metodologias inovadoras na educação.

Os resultados dos eventos indicaram um alto grau de satisfação dos participantes, demonstrando o potencial dessas trilhas para aprimorar as competências docentes e motivar a aplicação prática de novas metodologias. No entanto, também foram identificados desafios especialmente no que diz respeito à necessidade de suporte pós-formação, à aplicação efetiva dos conhecimentos adquiridos no contexto escolar e à superação de barreiras estruturais, como a adequação tecnológica e a formação contínua de professores.

A abordagem STEAM, ainda em fase inicial de disseminação no ambiente educacional formal, mostrou-se uma área promissora, mas que requer um esforço conjunto para transcender as disciplinas individuais e integrar múltiplas perspectivas. A necessidade de promover a criatividade, o pensamento crítico e a resolução de problemas reais é um aspecto central para a efetiva implementação dessa abordagem, conforme apontado pela literatura e pelos participantes dos eventos.

A análise das Trilhas Formativas revela que, apesar dos avanços significativos, persistem desafios importantes. A formação continuada de professores deve evoluir para oferecer um suporte mais estruturado e constante, promovendo a integração das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas de maneira eficaz e contextualizada. A internacionalização demonstrou ser um caminho promissor para a inovação educacional, permitindo a compreensão de diferentes contextos e a adaptação de práticas bem-sucedidas, mas requer um planejamento cuidadoso e a superação de obstáculos como a infraestrutura tecnológica e a equidade no acesso à educação.

Em síntese, as Trilhas Formativas contribuíram significativamente para o desenvolvimento profissional dos educadores, incentivando a aplicação prática dos conceitos discutidos e reforçando a importância de uma formação docente alinhada às demandas contemporâneas da educação. Futuras iniciativas devem continuar explorando e aprofundando essas questões, com um olhar atento para a constante evolução das abordagens educacionais e para a necessidade de proporcionar um suporte contínuo aos docentes, visando a transformação efetiva das práticas educativas e a melhoria do processo de ensino e de aprendizagem.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos integrantes do Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC), à Universidade Nove de Julho (UNINOVE/SP/BRASIL), à Universidade Aberta de Portugal (UAb-PT) e aos participantes dos eventos 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

- ALMEIDA, Carlos Manuel dos Santos de. **A importância da aprendizagem da robótica no desenvolvimento do pensamento computacional:** um estudo com alunos do 4º ano. 2015. 108 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Lisboa, Lisboa. Disponível em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/22412/1/ulfpie047508_tm.pdf. Acesso em: 20 out. 2020
- ARAÚJO, Carlos Alberto Pedroso; SANTOS, Juliana da Ponte; MEIRELES, Juliane Conceição de. Uma proposta de investigação tecnológica na Educação Básica: aliando o ensino de matemática e a robótica educacional. **Revista Exitus**, v. 7, n. 2, p. 127-149, maio/ago. 2017. Disponível em:

<http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/view/304>. Acesso em: 20 mar. 2020.

BARROS, Daniela Melaré Vieira. Processos de internacionalização no ensino e na aprendizagem dos estudantes de ensino superior em contextos digitais. In: Barros, Daniela Melaré Vieira. **Estilos Pedagógicos de Internacionalização no Digital: da alfabetização ao ensino superior**. Universidade Aberta (UAb-PT) e Imprensa da Universidade de Coimbra, 2023, p. 254 - 265. Disponível em: <https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/15168> . Acesso em: 26 out. 2024.

BARROS, Daniela Melaré Vieira. Prefácio. In: TERÇARIOL, Adriana Aparecida de Lima; BARROS, Daniela Melaré Vieira; IKESHOJI, Elisangela Aparecida Bulla; GITAHY, Raquel Rosan Christino; LASAKOSWITSCK, Ronaldo. (Org). **Trilhas formativas: experiências e propostas para formação continuada e em serviço de formadores e docentes na era digital**, 2022, p. 25 – 27. Disponível em: <https://www.pimentacultural.com/livro/trilhas-formativas/>. Acesso em: 26 out. 2024.

BRANCO, Neusa; CAVADAS, Bento. Origami STEAM: Uma proposta de trabalho interdisciplinar na formação de futuros professores de Matemática e Ciências Naturais no 2º CEB. **Medi@ções**, [S. I.], 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/Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP Nº 1, de 27 de outubro de 2020, dispõe sobre as **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada)**. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECPN12020.pdf?query=Ed ucacao%20Ambiental. Acesso em: 26 out. 2024.

CORREIA, Marisa 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.

FARIAS, Daniela. A Internacionalização da Educação Superior no Século XXI: Desafios e Oportunidades. In: BARROS, Daniela Melaré Vieira. **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.

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

PAZ, Louise Alessandra Santos do Carmo. O Pensamento computacional e a formação continuada de professores: uma experiência com as TICS. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 21, n. esp. 3, p. 1655-1667, dez. 2017. DOI: 10.22633/rpge.v21.n.esp3.2017.10095.

SOARES, Kátia Cristina Dambiski. **Prática de pesquisa e formação de professores**. Curitiba: Contentus, 2020.

ROGGERO, Rosemary. REFLEXÕES INICIAIS... A escola pública de educação básica: pensando potenciais e desafios para uma agenda contemporânea de pesquisa e interação universidade/escola. In: TERÇARIOL, Adriana Aparecida de Lima; BARROS, Daniela Melaré Vieira; IKESHOJI, Elisangela Aparecida Bulla; GITAHY, Raquel Rosan Christino; LASAKOSWITSCK, Ronaldo. (Org). **Tecnologias digitais, robótica e pensamento computacional: formação, pesquisa e práticas colaborativas na educação básica**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2022, p. 30 – 47. Disponível em: <https://www.pimentacultural.com/livro/tecnologias-digitais/>. Acesso em: 26 out. 2024.