



ESTUDO DE CASO DE FORMAÇÃO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA EM PARCERIA UNIVERSIDADE-ESCOLA-EMPRESA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2025.6138

Autores: LUCAS RIBEIRO MATA,EDSON ANICIO DUARTE,VALKIRIA VENANCIO,ROSELI DE DEUS LOPES

Resumo: Este artigo apresenta um estudo preliminar sobre a potencialização das aprendizagens escolares e a influência do desenvolvimento de projetos com a metodologia PPBL e a abordagem STEAM, por alunos e professores da Educação Básica, além da escolha de carreira ou de sua continuidade. Além de dialogar sobre a força e alcance de parcerias Universidade, Escolas e Empresas. O levantamento foi realizado com base em dados públicos do Programa Desafio de Inovação I3M, relacionando participações em Feiras científicas e buscas dos autores e orientadores nas plataformas Lattes e LinkedIn. Os resultados confirmam a potencialidade dos projetos investigativos, mas também indicam ausências justificáveis nas plataformas. Considera-se a importância de valorização dessa forma de trabalho na educação básica como preparo à graduação nas áreas STEAM e necessidades de incentivo à criação e atualização das informações nas plataformas.

Palavras-chave: Iniciação Científica e Tecnológica,STEAM,Aprendizagem baseada em problemas e projetos

ESTUDO DE CASO DE FORMAÇÃO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA EM PARCERIA UNIVERSIDADE-ESCOLA-EMPRESA

1 INTRODUÇÃO

Atividades profissionais que envolvem resolução de problemas ou demandas e concepção e implementação de soluções requerem competências e habilidades que suplantam o pré-estabelecido em normas, como no caso da engenharia. Tais requisitos de habilidades acompanhadas da acelerada informação distribuída mundialmente pelas tecnologias digitais provoca certa necessidade nas formações técnicas, que não se faz possível somente durante a graduação, precisa ser construída durante toda escolaridade (SANTOS et al., 2020).

Miranda (2024), ao citar a obra “Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora” de Latour (2000), destaca a metáfora da “caixa preta” e das “controvérsias”, argumentando que é necessário estudar a ciência e a tecnologia em ação para evitar que se transformem em caixas pretas, ou então estaremos apenas acompanhando as controvérsias com intuito de reabri-las. Nesse sentido, antes de criar e executar, é fundamental entender as necessidades e os funcionamentos envolvidos, e não se ater ao consumo do que já existe.

Thomas (2025) apresenta o fato de que apenas 6% dos atuais graduandos brasileiros cursam as engenharias e reforça a importância de “reencantar os jovens” (THOMAS, 2025). Assim, compreende-se que na educação básica seria importante incentivar a curiosidade, as invenções e as ações sociais que se antecipem ao incógnito.

O desafio está em descobrir caminhos que corroborem, de forma concomitante, com o ensino dos conteúdos exigidos, metodologias atentas às necessidades dos estudantes, atenção à equidade e valorização dos diversos conhecimentos, além da preocupação com a formação intelectual, física, socioemocional e ética. Esse conjunto de demandas aparenta ser quase impossível de ser alcançado dentro dos muros e no tempo escolar (LOPES et al., (2), 2021) (VENANCIO et al., 2024). Duarte e Rosário (2018) já difundiram há anos, um trabalho sobre metodologias que auxiliam no processo de ensino-aprendizagem, potencializadas pela utilização de projetos interdisciplinares aliados a políticas públicas que aumentem o interesse de jovens por áreas mais técnicas (DUARTE e ROSÁRIO, 2018).

Nesse contexto, torna-se necessário refletir sobre práticas pedagógicas que extrapolem os limites tradicionais da sala de aula e dialoguem com os desafios contemporâneos. A promoção de experiências investigativas e interdisciplinares, baseadas em metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Problemas e Projetos (PPBL), pode contribuir significativamente para o engajamento dos estudantes e o desenvolvimento de competências alinhadas às exigências do mundo do trabalho. A articulação entre escola, universidade e setor produtivo emerge, portanto, como uma potencial estratégia para enriquecer os percursos formativos na Educação Básica e fomentar o interesse por áreas como ciência, tecnologia e engenharia desde os anos iniciais.

Este artigo tem como objetivo analisar as contribuições do Programa Desafio de Inovação Instituto 3M para o desenvolvimento de competências previstas na BNCC e valorizadas na formação em engenharia, por meio de experiências de Iniciação Científica e Tecnológica (ICT) na Educação Básica. Para tanto, investiga-se: (i) em que medida a participação em feiras científicas e projetos investigativos contribui para aprendizagens e

escolhas profissionais; e (ii) quais áreas de formação ou atuação profissional foram seguidas por estudantes egressos que participaram da mostra científica entre os anos de 2022 e 2024 (período pós-pandêmico), especialmente na categoria de engenharia.

2 EDUCAÇÃO BÁSICA E A ANTECIPAÇÃO DAS HABILIDADES PARA AS ENGENHARIAS

A difusão e crescente evolução das tecnologias digitais têm criado oportunidades para o desenvolvimento e aprimoramento de sistemas complexos, capazes de integrar, de modo cada vez mais profundo, elementos físicos e computacionais, incluindo a participação humana nos processos de decisão e controle. No movimento conhecido como Indústria 5.0, observa-se um foco que vai além da automatização de processos, destacando a importância da personalização, da colaboração entre humanos e máquinas, da sustentabilidade e do bem-estar coletivo (EUROPEAN COMMISSION, 2021). A atuação de profissionais da engenharia nesse contexto exige mais do que domínio técnico: demanda a mobilização integrada de conhecimentos, habilidades e atitudes para lidar com situações complexas em ambientes em constante transformação. Tais competências envolvem pensamento sistêmico, criatividade, senso ético, comunicação efetiva, colaboração interdisciplinar e sensibilidade às dimensões sociais e ambientais da tecnologia (CARVALHO; TONINI, 2017).

Diante desse cenário, torna-se fundamental analisar criticamente os processos formativos desde a Educação Básica, alinhando os currículos às exigências de um mundo do trabalho cada vez mais dinâmico, tecnológico e interdependente. Antecipar o desenvolvimento de habilidades e competências já na educação básica é uma estratégia essencial.

À medida que as profissões passam a demandar atuação em contextos mais ágeis, interdisciplinares e orientados por processos decisórios complexos, torna-se fundamental a preparação dos estudantes desde cedo para mobilizar pensamento crítico, criatividade, comunicação, empatia e autonomia em ambientes colaborativos (MEC, 2018). Esse movimento vai além da escolha de carreira: implica assegurar que os fundamentos das competências da formação em engenharia e de outras áreas técnico-científicas, sejam desenvolvidos de forma progressiva e contextualizada ao longo da trajetória escolar.

2.1 Ensino médio e BNCC em abordagem STEAM

A BNCC, homologada em 2018 para o ensino médio, estabelece uma organização curricular por áreas do conhecimento, com ênfase na formação integral dos estudantes, no protagonismo discente e na articulação entre saberes (MEC, 2018). Essa proposta curricular estabelece bases para a incorporação de abordagens interdisciplinares e investigativas, como a abordagem STEAM — acrônimo em inglês para Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática — que propõe a integração de diferentes campos do conhecimento na análise e construção de soluções para problemas contextualizados e reais (YAKMAN; LEE, 2012) (SANTANA e LOPES, 2024) (VENANCIO et al., 2024).

A abordagem STEAM dialoga diretamente com as competências gerais previstas pela BNCC, ao valorizar a construção do conhecimento por meio de projetos, práticas colaborativas e experimentações que aproximam os estudantes da lógica científica e da atuação profissional em áreas como a engenharia (LOPES et al. (1), 2021).

No ensino médio, a presença dos itinerários formativos e a flexibilidade curricular possibilitam que escolas desenvolvam projetos integradores e sequências didáticas, que articulem ciência e tecnologia com questões do cotidiano dos estudantes (DUARTE; ROSÁRIO, 2018) (MATA; LOPES, 2021) (VENANCIO et al., 2024). Essa perspectiva amplia

o repertório técnico-científico desde os anos finais da educação básica, favorecendo a preparação de estudantes para percursos formativos em engenharia e outras áreas correlatas.

Ao propor situações de aprendizagem que envolvam análise, experimentação e criação, a educação básica assume um papel ativo no desenvolvimento de competências necessárias para a formação de sujeitos capazes de atuar, de forma crítica e inovadora, em contextos complexos como os da Indústria 5.0 (EUROPEAN COMMISSION, 2021) (SANTANA e LOPES, 2024) (VENANCIO et al., 2024). A antecipação dessas experiências ainda no ensino médio contribui para reduzir barreiras de acesso ao conhecimento técnico, democratizar oportunidades formativas e fomentar o interesse pela atuação em campos historicamente distantes da realidade de muitos jovens.

2.2 A parceria Universidade-Escola-Empresas

A consolidação de práticas pedagógicas alinhadas à abordagem STEAM e ao desenvolvimento progressivo de competências, como previsto na BNCC e nos itinerários formativos do ensino médio, exige o fortalecimento das conexões entre diferentes atores do ecossistema educacional. Nesse contexto, as parcerias entre universidades, escolas e o setor produtivo constituem uma estratégia importante para enriquecer a formação dos estudantes e professores, promover a inovação pedagógica e aproximar o currículo escolar das demandas contemporâneas da sociedade e do mundo do trabalho (BACICH; HOLANDA, 2020) (VENANCIO; LOPES, 2024).

As universidades podem atuar como centros de difusão da ciência, tecnologia e inovação, oferecendo seus espaços de pesquisa, além de apoio à formação continuada de professores, à orientação de projetos de ICT e à implementação de práticas baseadas em metodologias ativas. Essa aproximação tem o potencial de ampliar o repertório pedagógico das escolas, promovendo práticas mais contextualizadas e favorecendo o engajamento dos estudantes e professores com o conhecimento científico e suas aplicações na construção de soluções para problemas reais.

As empresas, por sua vez, ao se engajarem com projetos educacionais, podem apresentar desafios reais, oferecer mentorias, disponibilizar recursos técnicos e contribuir para que os estudantes e professores compreendam as transformações tecnológicas que têm impactado o cotidiano de diversas atividades profissionais. Além disso, ao se tornarem parceiras no processo formativo, essas instituições podem fortalecer uma cultura de inovação e responsabilidade social.

A escola, nesse arranjo, deixa de ser um espaço isolado, criando conexões com a produção do conhecimento científico e tecnológico e os desafios do setor produtivo, a fim de promover vivências práticas, desenvolver competências e estimular reflexões críticas sobre a tecnologia, a sociedade e o mundo do trabalho. Feiras e clubes de ciências, grupos de robótica, olimpíadas científicas, hackathons e desafios de engenharia são exemplos de iniciativas que articulam teoria e prática, promovendo o engajamento dos estudantes e professores com a investigação, a criação e a resolução colaborativa de problemas.

Essa parceria Universidade-Escola-Empresas, quando bem administrada, apresenta grande potencial de gerar bons frutos a médio e longo prazo, como poderá ser constatado na descrição do movimento a seguir.

3 UM MOVIMENTO ASSERTIVO

O Programa Desafio de Inovação Instituto 3M é um movimento da universidade iniciado em 2014, com apoio de empresas, que movimenta intensamente o interior das escolas. Movimento esse advindo da formação continuada de professores, que são

incentivados a desenvolverem projetos investigativos junto aos alunos, a serem apresentados em uma Mostra de trabalhos (VENANCIO; LOPES, 2024).

Tem por objetivo formar professores orientadores de projetos de ICT a partir do 6º ano do ensino fundamental, ensino médio e técnico de escolas públicas e privadas. Já em sua 12ª edição incentiva e proporciona ferramentas ao desenvolvimento de trabalhos dentro da abordagem STEAM, que solucionem problemas locais na aplicação de conceitos das diversas áreas do conhecimento. São seis encontros síncronos apoiados por tutoria. A formação continuada se dá por meio da PPBL e apresenta aos professores as etapas de desenvolvimento de projetos investigativos, que são aplicadas diretamente com os alunos em um movimento de ação-reflexão-colaboração-ação (PROGRAMA DESAFIO DE INOVAÇÃO I3M, 2025).

Cada etapa da PPBL é apresentada aos educadores que aplicam aos alunos, essa dinâmica possibilita desenvolver competências específicas determinadas na BNCC para construção do projeto investigativo com pequenos grupos de alunos (LOPES et al., (2), 2021). Vide “Tabela 1”.

Tabela 1 - Etapas da PPBL e competências envolvidas

Etapa PPBL	Competências envolvidas
Definição de um problema	Exercitar a empatia, o diálogo, argumentação e a cooperação; Repertório cultural; Responsabilidade e Cidadania.
Pesquisa e identificação de referências	Valorizar e utilizar os conhecimentos; Cultura digital; Valorizar e se apropriar de experiências.
Definição de premissas, objetivos, restrições e requisitos	Pensamento Crítico, científico e criativo; Responsabilidade ética e cidadã.
Turbilhão de ideias, avaliação e escolha de solução	Pensamento Crítico, científico e criativo; Exercitar a empatia, o diálogo, argumentação e a cooperação.
Desenvolvimento e prototipagem da solução	Compreender, utilizar e criar tecnologias; Trabalho e Projeto de vida; Autoconhecimento e autocuidado.
Testagem/retestagem da solução e verificação dos requisitos	Utilizar diferentes linguagens; Argumentar com base em fatos; Responsabilidade ética e cidadã.
Comunicação de resultados	Utilizar diferentes linguagens; Argumentar com base em fatos.

Fonte: elaboração dos autores

Atualmente, o programa abrange as regiões metropolitanas de Campinas, Ribeirão Preto e Sorocaba e foi construído em momentos de aprendizagem colaborativa entre formadores, tutores e professores, adaptando-se do presencial para o virtual. Tais momentos de interação entre Universidade e escola promoveram mudanças, na busca por educação de qualidade segundo Venancio e Lopes (2024):

Diferentes grupos de professores a cada ano e distintas necessidades provocam olhares críticos para mudanças nos meios de *comunicação, interação, repositório e apoio à orientação* transformando o percurso de formação em momentos inspiradores e incentivadores de enfrentamento às agruras para o desenvolvimento de ICT na educação básica da escola pública. (VENANCIO; LOPES, 2024, p.3)

Esse percurso de formação, finalizado anualmente com a comunicação dos projetos em Mostra científica presencial, premia os projetos de diversas categorias - Ciências Agrárias, Biológicas, Exatas e da Terra, Humanas, Saúde, Sociais Aplicadas e Engenharia; premia também Professores Mobilizadores e Escolas Destaques, além de contribuir para criação de laboratórios por intermédio do edital Escola Pioneira.

Em suma, o movimento aqui brevemente apresentado engendra ao longo dos anos mobilizações integradoras como os vínculos entre professores-professores, professores-alunos e alunos-alunos, o aperfeiçoamento cooperativo com instituições e pesquisadores e possibilitaram à escola a criação de clubes de ciências, disciplinas eletivas voltadas a construção de pesquisas e criação de laboratórios. Dessa forma, tal movimento corrobora para que professores e, principalmente aos estudantes, visualizem possíveis caminhos que poderão ser seguidos, acadêmica e profissionalmente, após tal experiência.

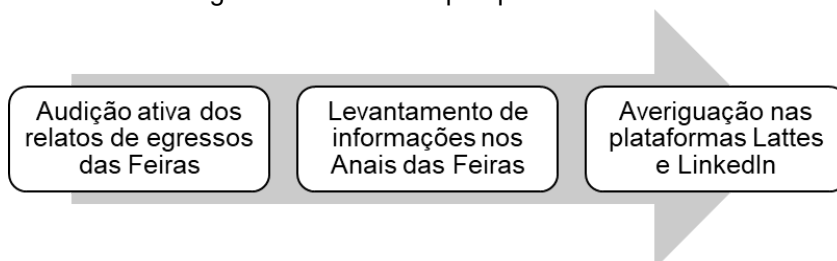
4 ETAPAS DE INVESTIGAÇÃO DO PROCESSO

Em busca das informações que respondam ou não aos questionamentos realizados, optou-se por uma pesquisa quantitativa e qualitativa em documentos disponibilizados publicamente do caso estudado, Desafio de Inovação I3M. Quantitativa ao se verificar os dados dos projetos, especificamente na categoria engenharia, que foram submetidos nas feiras dos anos pós pandêmicos de 2022, 2023 e 2024. Qualitativa ao se ouvir relatos de estudantes e professores dispostos em vídeos.

Primeiramente, por meio de audição ativa dos depoimentos realizados por estudantes e professores egressos das feiras, em diferentes escolas, anos e cidades, no intuito de verificar se a participação no programa potencializou sua aprendizagem escolar e escolhas profissionais.

Em seguida, pela busca nos anais da feira encontra-se o nome do projeto desenvolvido, os estudantes autores, o(s) professor(es) orientador(es), escola, categoria a qual foi submetido e palavras-chave. A partir dessas informações se averigua, em 2025, os nomes dos autores e orientadores nas plataformas Lattes e LinkedIn, a fim de buscar e mapear o uso das plataformas e qual área os estudantes atuam. Um resumo do método desenvolvido é apresentado na Figura 1:

Figura X - Método de pesquisa realizado



Fonte: própria autoria

Os dados obtidos trouxeram informações empiricamente conhecidas e outras que são refletidas e analisadas na próxima seção.

5 ANÁLISES DOS DADOS DOS EGRESSOS DO MOVIMENTO

Baseado em depoimentos disponibilizados em vídeos do programa, observa-se que a própria participação nesse movimento, com a criação de projetos que busquem soluções para os problemas da comunidade, certamente e inevitavelmente, potencializa a vivência e desenvolvimento da atuação escolar de estudantes e professores. Já em pesquisa nas plataformas Lattes (acadêmica) e LinkedIn (profissional), é possível observar a utilização desses espaços e os caminhos trilhados pelos estudantes após sua participação em Feiras científicas.

5.1 A contribuição à aprendizagem e escolha de carreira

Para os estudantes, a participação no Programa Desafio de Inovação I3M influencia diretamente no desenvolvimento da comunicação interpessoal e na descoberta de possíveis vocações profissionais. Esse fato pode ser observado nos relatos de Bianca Zamperini, que afirma: “eu pretendo seguir uma carreira na área de saúde e o projeto me ajuda a falar em público, a me desenvolver como pessoa” (Desafio I3M, 2018). Leonardo Palheta complementa: “eu quero ser engenheiro aeronáutico, esse projeto fortaleceu várias áreas do meu conhecimento, não só ciências e matemática, mas também na documentação” (Desafio I3M, 2019). Já Isabelle Alegre destaca: “eu consegui ter ideia do que era ciência, participar em feiras abriu mais portas [...] eu tive noção do que eu queria, foi um divisor de águas, eu fiz curso técnico em tecnologia, iniciei a faculdade de farmácia e hoje sou estagiária na 3M” (Mostra I3M, 2023).

Já para os educadores, Gislaine Delbianco afirma: “descobri o que queria ser para o resto da minha vida, orientadora de projetos” (Mostra I3M, 2023). Marília Aliarde complementa: “nós, professores, mostramos aos alunos que o mundo está além dos muros da escola, que eles podem colocar suas ideias em prática” (Desafio I3M, 2019). Por sua vez, Irene Ficheman, gerente do projeto, ressalta o quão contagiante o movimento pode ser, ao relatar: “o professor que faz o curso volta para escola e trabalha junto com os colegas, ele acaba contaminando os outros profissionais da escola” (Mostra I3M, 2015).

Nota-se, nos depoimentos, que o trabalho com ICT por meio da PPBL na Educação Básica proporciona novos olhares para os estudos e impacta diretamente nas escolhas de carreira. Os estudantes passam a se identificar como investigadores, interessados em buscar conhecimento científico, comunicar-se com outros pesquisadores, divulgar suas descobertas e incentivar colegas a fazerem o mesmo. Esse processo amplia o repertório científico e desenvolve atitudes colaborativas, imprescindíveis para a pesquisa e, certamente, para o fortalecimento de competências e habilidades necessárias nos cursos de engenharia.

A participação em feiras científicas oferece vivências insubstituíveis, que complementam e expandem o trabalho conteudista desenvolvido na escola (VENANCIO et al., 2024). Entre os anos de 2022 e 2024, a participação nas Mostras científicas do caso analisado gerou a seguinte participação na categoria de engenharia em número de projetos, estudantes e professores orientadores por gênero (Quadro 1):

Quadro 1 - Número de projetos de engenharia participantes nas Feiras, estudantes e professores por gênero (M - masculino, F - feminino), no período de 2022 a 2024

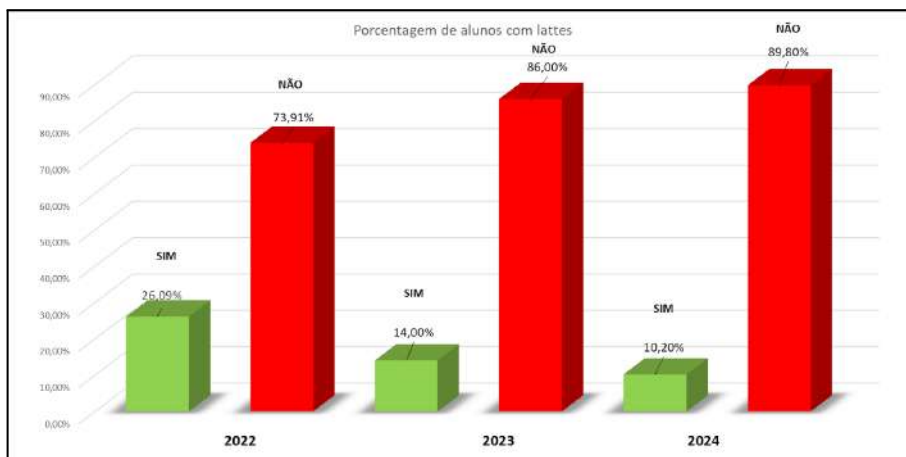
Período	Projetos participantes	Estudantes		Professores	
		M	F	M	F
2022	26	47	22	31	12
2023	19	28	21	22	15
2024	24	38	25	30	13

Fonte: elaboração dos autores

5.2 O caminho dos egressos

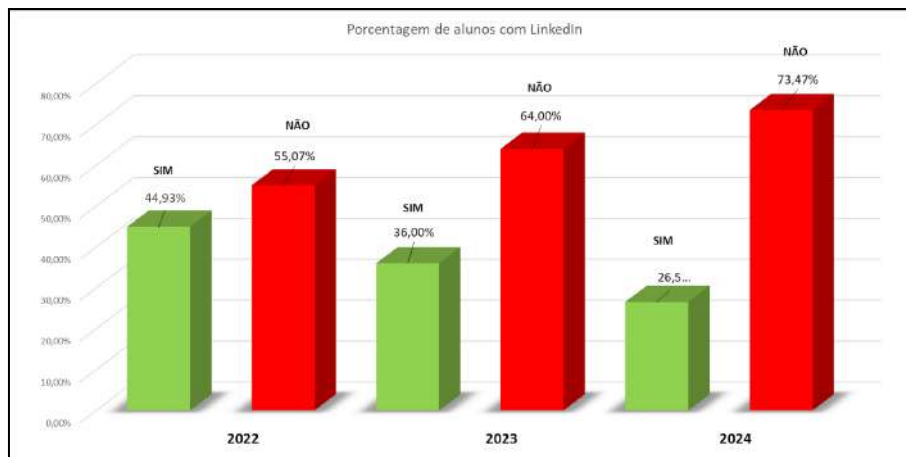
A partir da busca ativa pelo nome dos estudantes e professores nas plataformas Lattes e LinkedIn, foi possível levantar dados que indicam não apenas o uso ou não dessas plataformas, mas também sugerem a importância atribuída a elas pelos participantes. Nos Gráfico 1 e 2, observa-se os estudantes egressos das feiras entre 2022 e 2024:

Gráfico 1 – Uso da plataforma Lattes pelos estudantes egressos das feiras nos anos de 2022 a 2024.



Fonte: elaboração dos autores

Gráfico 2 – Uso da plataforma LinkedIn pelos estudantes egressos das feiras nos anos de 2022 a 2024.

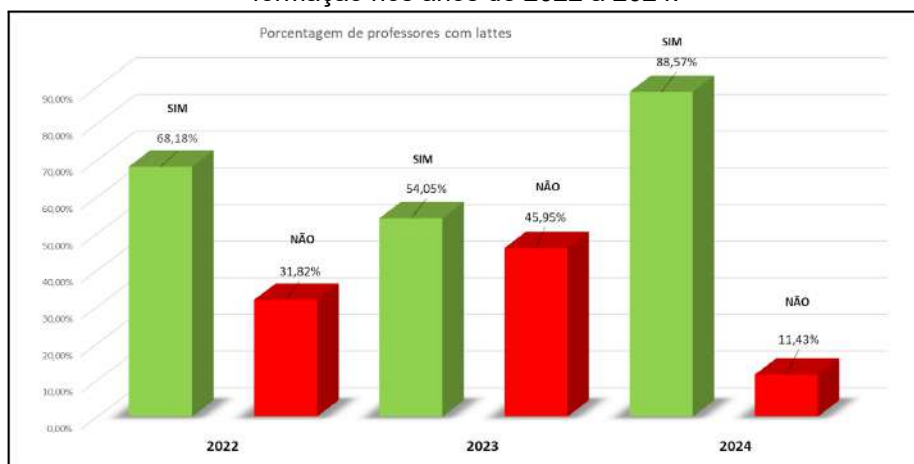


Fonte: elaboração dos autores

Ao comparar os Gráficos 1 e 2, verifica-se um maior uso da plataforma LinkedIn, o que permite inferir uma busca mais direcionada para oportunidades profissionais. Muitos estudantes que não utilizam nenhuma das plataformas ainda estavam cursando o Ensino Médio no momento da pesquisa. Nota-se também um pequeno decréscimo nos registros ao longo dos anos, o que evidencia a necessidade de incentivar o uso dessas ferramentas, considerando sua relevância social, acadêmica e profissional.

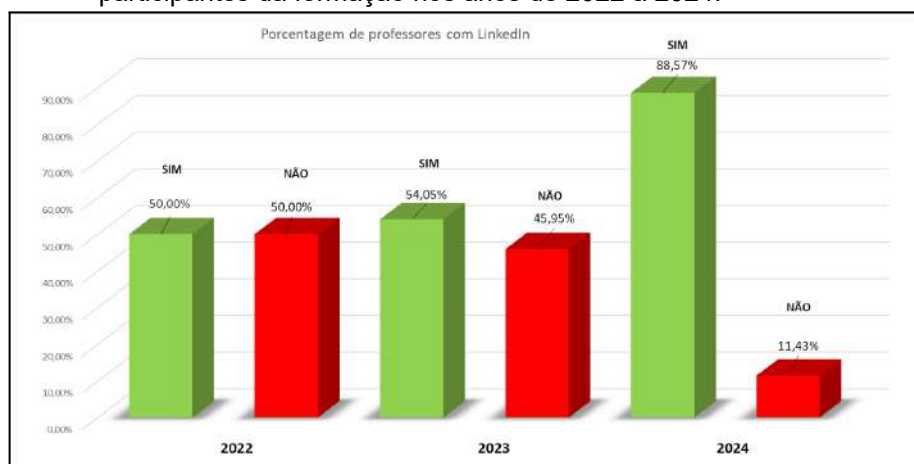
Já os Gráficos 3 e 4 referem-se aos professores participantes da formação e das feiras no mesmo período:

Gráfico 3 – Uso da plataforma Lattes pelos professores participantes da formação nos anos de 2022 a 2024.



Fonte: elaboração dos autores

Gráfico 4 – Uso da plataforma LinkedIn pelos professores participantes da formação nos anos de 2022 a 2024.



Fonte: elaboração dos autores

Na análise comparativa dos Gráficos 3 e 4, observa-se um crescimento expressivo nos registros dos professores em ambas as plataformas em 2024, o que sugere uma valorização crescente dessas ferramentas para fins acadêmicos e profissionais.

A busca nas plataformas também possibilitou identificar as áreas de estudo e/ou atuação profissional de muitos dos estudantes egressos das feiras, conforme apresentado no Quadro 2:

Quadro 2 - Área de atuação dos estudantes egressos das Feiras,
no período de 2022 a 2024

Período	Área de atuação dos estudantes	
	Curso	Quantidade
2022	Química	1
	Biologia	1
	Psicologia	1
	Direito	1
	Engenharia	3
	Sistema da Informação	12
	Estudante do Ensino Médio	4
2023	Pedagogia	1
	Gestão Ambiental	1
	Medicina Veterinária	1
	Odontologia	1
	Tecnólogo Produção Fotográfica	1
	Engenharia	4
	Sistema da Informação	4
	Estudante do Ensino Médio	6
2024	Administração	1
	Sistema da Informação	2
	Estudante do Ensino Médio	21

Fonte: elaboração dos autores

Partindo da informação de que esses estudantes apresentaram, nas feiras, projetos investigativos na categoria de Engenharia, observa-se, no Quadro 2, que, em 2025, quando da realização da busca nas plataformas, apenas uma minoria atua na área da engenharia. Tal constatação corrobora os dados apresentados por Thomas (2025) e reforça a ideia de que as “caixas pretas” de Latour (2000) permanecem fechadas na segunda década do século XXI.

Observa-se que a área de Sistemas de Informação aparece com destaque, o que pode refletir o dinamismo do mercado de Tecnologia da Informação (TI) e a percepção dos estudantes sobre as oportunidades nessas áreas, tradicionalmente mais acessíveis e associadas a uma empregabilidade mais rápida. Além disso, o uso relativamente maior do LinkedIn pelos estudantes, em comparação ao Lattes, pode sinalizar uma orientação mais forte para interesses profissionais e de empregabilidade.

6 Considerações FINAIS

A análise realizada permitiu observar que o envolvimento em projetos de Iniciação Científica e Tecnológica na Educação Básica, especialmente por meio de uma abordagem interdisciplinar como a STEAM e de metodologias ativas como a PPBL, contribui consideravelmente para a formação integral de estudantes e professores. Os depoimentos analisados evidenciam o fortalecimento de competências previstas pela BNCC e requeridas pelo mundo do trabalho, como pensamento crítico, criatividade, comunicação e cooperação.

A participação em feiras científicas se mostra como uma experiência marcante e formativa, que amplia horizontes e inspira escolhas acadêmicas e profissionais. A identificação de caminhos percorridos pelos egressos, ainda que limitada pela disponibilidade de informações nas plataformas Lattes e LinkedIn, aponta para o potencial transformador dessas vivências na trajetória dos estudantes. Observou-se também a continuidade do envolvimento dos professores com práticas investigativas, fortalecendo uma cultura de inovação pedagógica nas escolas.

Nesse sentido, a condução do presente estudo reforça a importância de iniciativas que promovam a aproximação entre Universidade, Escola e Empresas, e que incentivem a experimentação e a investigação científica desde os anos iniciais da formação escolar. Propõe-se, como desdobramento, o aprofundamento de pesquisas que acompanhem longitudinalmente os estudantes e educadores participantes desses programas, visando compreender com mais precisão os impactos no percurso formativo e profissional a médio e longo prazo.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento especial ao Instituto 3M pelo fomento ao movimento. Investir em ações como o Programa Desafio de Inovação I3M significa apostar na valorização do potencial criativo e investigativo dos jovens, na qualificação da prática docente e na construção de uma educação que prepare para os desafios do presente e do futuro. A Universidade, representada pelo Laboratório de Sistemas Integráveis e Tecnológico (LSITec) pela iniciativa e realização de formação continuada e as escolas em nome de seus estudantes e professores, por estarem sempre se propondo a novas estratégias com o propósito de uma educação melhor.

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; HOLANDA, L. Educação STEAM: reflexões sobre a implementação em sala de aula, conexões com a BNCC e a formação de professores. Tríade Educacional, 2020. Disponível em: https://www.ligasteam.com.br/uploads/educacao_steam_pesquisa_completa_item_430.pdf. Acesso em: 8 maio 2025.

CARVALHO, L. A.; TONINI, A. M. Uma análise comparativa entre as competências requeridas na atuação profissional do engenheiro contemporâneo e aquelas previstas nas diretrizes curriculares nacionais dos cursos de Engenharia. Gestão & Produção, v. 24, n. 4, p. 829–841, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/vJ6vbwX9vtkzk5P8PQxLJ7K/>. Acesso em: 8 maio 2025.

DESAFIO I3M 2018. Disponível em:

https://www.youtube.com/watch?v=NhJZX2oyi-A&ab_channel=Laborat%C3%B3riodeSistemasIntegr%C3%A1veisTecnol%C3%B3gico. Acesso em 10 mai.2025.

DESAFIO I3M 2019. Disponível em:

https://www.youtube.com/watch?v=EE5eq0YEFJ8&ab_channel=Laborat%C3%B3riodeSistemasIntegr%C3%A1veisTecnol%C3%B3gico. Acesso em 10 mai.2025.

DUARTE, Edson D; ROSÁRIO, João. M.. Metodologia para o desenvolvimento de projetos de engenharia direcionada ao ensino médio e superior. In: XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia e 1º Simpósio Internacional de Educação em Engenharia. Salvador, BA. 2018, v. 1. p. 1-12.

EUROPEAN COMMISSION. Industry 5.0: Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry. Brussels: Directorate-General for Research and Innovation, 2021. Disponível em: <https://op.europa.eu/s/oXnF>. Acesso em: 8 maio 2025.

LATOUR, Bruno. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. Tradução de Ivone C. Benedetti. Revisão Jesus de Paula Assis. SP: Editora Unesp, 2000.

LOPES, Roseli de Deus *et al.*(1) **Guia para a Prática da Educação em STEAM no Ensino Médio Projeto STEAM Território São Paulo**. 1 ed, São Paulo: Edição dos autores - ePub, 2021. Disponível em https://febrace.org.br/wp-content/uploads/2023/06/PT_guia_steam.pdf. Acesso em 05 mai 2025.

LOPES, Roseli de Deus *et al.*(2) **Internet das coisas para jovens do ensino médio: aprendizagem por problemas e projetos**. 1 ed, São Paulo: Edição dos autores - ePub, 2021. Disponível em:
https://febrace.org.br/wp-content/uploads/2021/09/IoT-EM_Vol3-Aprendizagem-por-problema-s-e-projetos.pdf. Acesso em 03 mai 2025.

MATA, Lucas R.; LOPES, R. de D. Aprendizagem ativa no desenvolvimento de produtos no contexto da indústria 4.0. In: XLIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2021, evento online. **Anais online**. Disponível em:
https://admin.abenge.org.br/public/conteudo/artigo?cod_trab=3420. Acesso em 04 mai.2025.

Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 8 maio 2025.

MIRANDA, Gustavo A. Primeiros Itinerários de Ubiratan D'Ambrosio em Prol de uma "Matemática para a Paz". In VII Encontro Nacional de Pesquisa em História da Educação Matemática, 2024, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte. Disponível em:
<https://periodicos.ufms.br/index.php/ENAPHEM/issue/view/963>. Acesso em 16 maio 2025.

MOSTRA I3M 2015. Disponível em:
https://www.youtube.com/watch?v=cvj7q4uT4kM&ab_channel=Laborat%C3%B3rioDeSistemaIntegr%C3%A1veisTecnol%C3%B3gico. Acesso em 10 mai.2025.

MOSTRA I3M 2023. Disponível em:
https://www.youtube.com/watch?v=WfydXcUPtI&ab_channel=Laborat%C3%B3rioDeSistemaIntegr%C3%A1veisTecnol%C3%B3gico. Acesso em 10 mai.2025.

Programa Desafio de Inovação I3M. Disponível em
<https://formacao3m.febrace.org.br/v2025/>. Acesso em: 24 abr.2025.

SANTANA, André Luiz M.; LOPES, Roseli de D. Using real-world problems and project-based learning for future skill development: An approach to connect higher education students and society through user-centered design. In: Creating the University of the Future: A Global View on Future Skills and Future Higher Education. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2024. p. 393-417.

SANTOS, Elio M. F.; MATA, Lucas R.; ESTEVES, Fillipe R.; LOPES, Roseli de D. Aprendizagem Ativa como principal estratégia para atendimento das novas diretrizes curriculares nacionais em engenharia. In: XLVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2020, evento online. **Anais online**. Disponível em: https://admin.abenge.org.br/public/conteudo/artigo?cod_trab=3260. Acesso em 04 mai.2025.

THOMAS, Caio E. Com o setor em crise, cresce a urgência de reencantar os jovens com a Engenharia. Exame, São Paulo, 19 mai 2025. Disponível em: <https://exame.com/bussola/com-setor-em-crise-cresce-a-urgencia-de-reencantar-os-jovens-com-a-engenharia/>. Acesso em 19 mai.2025.

VENANCIO, Valkiria; LOPES, Roseli de D. Evolutionary and Cooperative Process of Using DICT in the Continuous Training of Teachers in URTI: From Moodle to GenAI. In XIX Conferencia Latinoamericana de tecnología de aprendizaje, 2024, Montevideo. **Proceedings**. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-981-96-3698-3_11. Acesso em 06 mai.2025.

VENANCIO, V. et al. A metodologia de projetos investigativos como caminho para melhoria no desempenho da aprendizagem de química. In: LUCA, Anelise Grünfeld de et al. (org.) **Química em ebulição: educação, pesquisa e inovação nas vozes do Brasil**. 1 ed., São Paulo: LF editorial, 2024. p. 157-171.

CASE STUDY OF SCIENTIFIC-TECHNOLOGICAL TRAINING IN BASIC EDUCATION IN UNIVERSITY-SCHOOL-COMPANY PARTNERSHIP

Abstract: *This article presents a preliminary study on the enhancement of school learning and the influence of project development based on the PPBL methodology through the STEAM approach, carried out by students and teachers in Basic Education schools. It also discusses the strength and reach of partnerships between universities, schools, and companies. The data collection was based on publicly available information from the case under study, the Instituto 3M Innovation Challenge Program, and involved investigating the relationships between participation in science fairs and the presence of students and mentors on academic and professional platforms such as Lattes and LinkedIn. The results include expected findings regarding the potential of investigative project work, as well as justified gaps due to the absence of profiles on these platforms. The study highlights the importance of valuing this approach in Basic Education as a means to prepare students for undergraduate studies in STEAM fields and beyond.*

Keywords: *Scientific and Technological Initiation; STEAM; Problem-based and Project-based Learning; University-School-Company Partnership.*

