

INTEGRAÇÃO ENTRE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO: IMPACTOS DO PROGRAMA 1000 FUTUROS CIENTISTAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Janaína P. Silva^a, Juliana A. S. Oliveira^a, Wladimir T. Silva^a, Natália R. S. Araujo^a e Rita C. O. Sebastião^{a,*} 

^aPrograma de Pós-Graduação em Inovação Tecnológica (PPGIT), Departamento de Química, Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais, 31270-901 Belo Horizonte – MG, Brasil

Recebido: 16/01/2025; aceito: 22/04/2025; publicado online: 20/05/2025

INTEGRATION OF TEACHING, RESEARCH AND EXTENSION: IMPACTS OF THE 1000 FUTURE SCIENTISTS PROGRAM ON BASIC EDUCATION. The 1000 Future Scientists Program aims to integrate teaching, research and extension, aligned with the guidelines of Resolution No. 7/2018 of the Brazilian National Education Council. Implemented at Federal University of Minas Gerais, the program contributes to the training of undergraduate and graduate students, while promoting knowledge among students and teachers in Basic Education. Between 2018 and 2025, the program directly impacted more than 17,000 students, 509 teachers and 602 schools, with 840 undergraduate and 286 graduate students actively participating as volunteers. Structured into six projects, 1000FC addresses experimental practices, entrepreneurship, innovation, and sustainability, connecting university research to students' daily lives and expanding the science dissemination. The results demonstrate the development of competencies such as critical thinking, scientific communication, and leadership among participants. Approximately 65% of basic education students have never accessed chemistry laboratories before our activities and 95% of teachers expressed interest in repeating the activities. The results highlight the program transformative impact on educational equity and the contribution to develop critical and innovative citizens, aligning with the United Nations Sustainable Development Goals and promoting inclusive and interdisciplinary pedagogical practices.

Keywords: teaching by investigation; problem-based learning; university extension; chemical experiments; infrastructure sharing; organizational innovation.

INTRODUÇÃO

Extensão universitária e popularização da ciência

A extensão universitária desempenha um papel essencial na formação integral dos estudantes, conectando o conhecimento acadêmico às demandas da sociedade. A Resolução No. 7/2018 do Conselho Nacional de Educação (CNE),¹ que exige a destinação de 10% da carga horária total dos cursos para atividades de extensão, reforça a importância da prática extensionista. As atividades de extensão democratizam o conhecimento e fortalecem a integração entre a universidade e a sociedade, contribuindo para o desenvolvimento social.²⁻⁴ Ao democratizar o acesso ao conhecimento científico, as atividades de extensão contribuem para uma maior equidade educacional.^{2,5} Na educação básica, essa aproximação é particularmente relevante, pois proporciona aos estudantes a oportunidade de vivenciar a ciência de forma prática e contextualizada, promovendo o desenvolvimento de habilidades críticas e investigativas e permitindo aos estudantes assumirem o protagonismo de seu aprendizado.⁶

A participação em atividades de extensão pode despertar nos estudantes o interesse pela ciência e pelo pensamento investigativo, contribuindo para a valorização do conhecimento científico e estimulando escolhas mais conscientes sobre sua trajetória acadêmica. Ao promover o engajamento com temas sociais e ambientais, essas ações incentivam a curiosidade, a criticidade e o protagonismo, criando um ambiente propício à formação de sujeitos mais preparados para os desafios contemporâneos. Em análise de depoimentos colhidos ao longo dos anos, foi possível identificar que ao menos dez estudantes ingressaram na Universidade Federal

de Minas Gerais (UFMG) motivados pela participação nas ações do 1000 Futuros Cientistas, sendo cinco no curso de Química, dois em Biologia, um em Engenharia Civil e dois em Farmácia o que demonstra, ainda que de forma pontual, o potencial transformador das atividades extensionistas.⁷⁻¹⁰

A extensão universitária tem demonstrado potencial para despertar o interesse de estudantes da educação básica pelas carreiras científicas, especialmente nas áreas STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) no português, Ciências Naturais, Tecnologia, Engenharia e Matemática. Estudos internacionais apontam que atividades práticas promovidas por universidades, como programas de verão, oficinas práticas e interações com cientistas, podem contribuir para o aumento das aspirações profissionais dos estudantes e influenciar positivamente suas escolhas acadêmicas e de carreira.¹¹⁻¹³ Embora ainda sejam necessários estudos longitudinais que comprovem a relação direta entre extensão e formação de cientistas, os dados apontam para o papel das atividades extensionistas no fortalecimento do interesse pela ciência, pela universidade e pela continuidade da formação educacional.

Os programas de extensão voltados para a popularização da ciência reforçam a responsabilidade social das universidades. Iniciativas que tratam de questões como saúde, sustentabilidade e tecnologia, promovem uma cidadania mais informada e participativa.^{4,14} As parcerias entre universidades e escolas fortalecem a formação continuada de professores e possibilitam a introdução de práticas inovadoras nas salas de aula, criando um ciclo de aprendizagem que beneficia tanto os estudantes quanto os educadores.¹⁵ A inclusão social também é promovida pela extensão universitária, que leva atividades científicas às escolas de regiões periféricas. No entanto, há desafios na popularização da ciência na educação básica, especialmente em relação à infraestrutura, à formação de professores e à avaliação das atividades desenvolvidas. A falta de laboratórios nas escolas públicas limita o ensino prático, mas a extensão pode ajudar a superar essa

*e-mail: ritacos@ufmg.br

Editor Associado responsável pelo artigo: Nyuara A. S. Mesquita

barreira, oferecendo recursos, expertise e compartilhamento de infraestrutura.^{16,17}

A articulação entre escolas e universidades também enfrenta dificuldades, como a falta de recursos financeiros e logísticos, que podem ser superados ao se implementar estratégias sustentáveis e colaborações entre diferentes atores sociais, mantendo as atividades de extensão a longo prazo. Com relação à avaliação das ações de popularização da ciência, deve-se considerar indicadores quantitativos e qualitativos. Além de medir o alcance das atividades, é importante avaliar o desenvolvimento de habilidades críticas e o fortalecimento das parcerias entre universidades e escolas, garantindo que essas iniciativas tenham impacto duradouro.¹⁸

Este trabalho analisa os impactos do programa 1000 Futuros Cientistas (1000FC) como uma experiência inovadora no ensino superior, destacando sua contribuição para o cumprimento da carga horária de extensão prevista na Resolução No. 7/2018 do CNE,¹ a formação acadêmica de graduandos e pós-graduandos e a popularização da ciência entre estudantes da educação básica. São apresentadas as atividades realizadas pelo programa na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), seu processo de ideação e formalização, e os impactos da integração da extensão ao currículo acadêmico.

O programa de extensão 1000 Futuros Cientistas

O programa 1000FC foi criado com o intuito de fomentar o interesse pela ciência entre estudantes da educação básica (EB), especialmente divulgando o ensino de química. Idealizado em 2016 e formalmente registrado em 2018, o programa desenvolve atividades experimentais e práticas educativas que conectam conceitos científicos a questões socioambientais, alinhando-se à abordagem que considera os aspectos sociais e ambientais das aplicações da Ciência e Tecnologia e ao ensino por investigação.¹⁹⁻²¹ Neste trabalho, a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) é compreendida como uma perspectiva teórico-metodológica que orienta a construção das atividades de extensão. Embora não seja aplicada como um modelo didático fechado, sua utilização nos projetos do programa ocorre de forma contextualizada, promovendo a reflexão crítica sobre a ciência e suas implicações sociais e ambientais. Essa abordagem contribui para transformar a percepção dos estudantes sobre a ciência, evidenciando sua relevância no cotidiano e seu potencial como ferramenta para a compreensão e solução de problemas contemporâneos.

Ao longo de sua trajetória, o programa 1000FC tem se destacado pela abordagem inovadora no ensino de química, desenvolvendo experimentos fundamentados em tecnologias desenvolvidas por pesquisadores universitários. Esta metodologia valoriza o aprendizado investigativo, estimulando os estudantes a formularem hipóteses, desenvolverem experimentos e interpretar resultados. Além disso, o programa fortalece a conexão entre universidades e escolas públicas, aproximando os estudantes e professores da EB do ambiente acadêmico e promovendo parcerias entre docentes da universidade e docentes da educação básica.

Atualmente o programa 1000FC está estruturado com sete projetos, contando ainda com diversas outras atividades que já foram concluídas. Os projetos vinculados ao programa são: (1) Experimentando Ciências no Departamento de Química (DQ/UFMG); (2) 1000FC Pelo Mundo; (3) 1000FC Levando o Empreendedorismo para a EB; (4) Inspirati; (5) Divulgando a Hialotecnica para a EB, (6) Hialotecnica, Arte e Sustentabilidade e (7) A Casa do Professor.

O projeto “Experimentando Ciências no DQ/UFMG” aproxima estudantes da educação básica do ambiente acadêmico ao

proporcionar experiências práticas nos laboratórios de ensino do Departamento de Química. Organizado em etapas de planejamento, execução e avaliação, o projeto oferece experimentos com vidrarias e equipamentos científicos, despertando o interesse pela ciência por meio da vivência experimental.²²

O projeto “1000FC Pelo Mundo” promove oficinas itinerantes com jogos didáticos e experimentos de baixo custo, conectando a comunidade escolar com pesquisas e tecnologias da universidade, de forma lúdica e de fácil acesso.

O projeto “1000FC Levando o Empreendedorismo para a EB” tem o foco no incentivo ao empreendedorismo entre os estudantes da educação básica, integrando ciência e inovação. Através de um desafio lançado e com apoio de *workshops*, oficinas e mentorias, os estudantes são estimulados a desenvolver habilidades empreendedoras e a compreender como o conhecimento científico pode ser aplicado para a criação de soluções de problemas reais e para o desenvolvimento de projetos socioambientais.

O projeto “Inspirati” desenvolve, em parceria com professores e estudantes da EB, experimentos laboratoriais de química, fundamentados em tecnologias desenvolvidas na universidade para resolução de problemas ambientais, garantindo uma linguagem adequada e atrativa. Essa atividade contribui de forma significativa na divulgação de pesquisas e auxilia a conectá-las com o contexto escolar. Existe uma orientação e suporte técnico contínuo, para estimular o pensamento crítico, a criatividade e a autonomia dos participantes, promovendo um ambiente de aprendizagem colaborativa e inovadora.

O projeto “Divulgando a Hialotecnica para a Educação Básica” tem como objetivo introduzir a técnica de manipulação do vidro, conhecida como hialotecnica, a estudantes da educação básica. Por meio de demonstrações práticas e oficinas interativas, os alunos têm a oportunidade de aprender sobre a importância e as diversas aplicações da vidraria científica. Além disso, o projeto promove seminários e rodas de conversa que abordam a relevância do descarte adequado de resíduos de vidro, salientando o impacto ambiental associado a esse passivo. Aos participantes também são apresentadas as possibilidades de reprocessamento do vidro, incentivando a adoção de práticas sustentáveis e a conscientização sobre a gestão responsável dos recursos não renováveis.

O projeto “Hialotecnica, Arte e Sustentabilidade” integra questões socioambientais ao desenvolvimento de tecnologias e projetos sociais voltados para a mitigação dos impactos relacionados ao descarte e processamento de resíduos vítreos. Além disso, promove atividades de economia criativa que conectam arte, ciência e inovação, impulsionando a geração de novos negócios no âmbito da economia social e das tecnologias verdes. Os participantes do projeto são envolvidos no desenvolvimento de produtos e serviços inovadores que, além de promoverem a conscientização sobre o uso sustentável de recursos naturais, especificamente resíduos vítreos, também fomentam o desenvolvimento de habilidades manuais e científicas. Essa abordagem multidisciplinar busca não apenas mitigar impactos ambientais, mas também estimular práticas sustentáveis e a valorização de resíduos como recursos econômicos e educativos.

O projeto “A Casa do Professor” foi concebido originalmente no âmbito de uma disciplina da pós-graduação em Química, em 2025, como resposta à demanda de promover uma conexão mais efetiva entre a pós-graduação e a educação básica. Seu propósito é fortalecer a integração entre os discentes da academia e educação básica por meio de ações interdisciplinares voltadas à formação docente e ao incentivo à cultura científica nas escolas públicas. Trata-se de um espaço formativo e colaborativo que promove o diálogo entre diferentes níveis de ensino, oferecendo a estudantes de pós-graduação e graduação oportunidades de desenvolver práticas de ensino, pesquisa aplicada e extensão universitária em interface direta com a realidade escolar. Ao

mesmo tempo, contribui para a qualificação do processo de ensino-aprendizagem nas escolas, promovendo experiências pedagógicas inovadoras que valorizam o protagonismo estudantil e a construção coletiva do conhecimento científico.

O programa 1000FC está alinhado a iniciativas globais, como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), com destaque para o ODS 4 (Educação de Qualidade) e o ODS 10 (Redução das Desigualdades). Esses objetivos visam garantir acesso equitativo a uma educação inclusiva e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida, princípios que o 1000FC materializa ao aproximar o ensino de ciências do cotidiano de estudantes de escolas públicas.²³⁻²⁷ No Brasil, onde menos de 25% dos jovens de 18 a 24 anos ingressam no ensino superior e muitas escolas carecem de infraestrutura adequada para atividades práticas, o programa aborda diretamente a lacuna do baixo acesso à experimentação científica na educação básica.¹⁷ Por meio de atividades como experimentos laboratoriais, oficinas itinerantes e capacitação de professores, o 1000FC não apenas fornece ferramentas educacionais inovadoras, mas também conecta comunidades escolares ao ambiente universitário, reduzindo barreiras históricas de acesso ao conhecimento. Ao oferecer uma abordagem prática e interdisciplinar, o programa reforça o papel social da universidade como promotora de equidade educacional, ao mesmo tempo em que forma estudantes críticos e engajados, capazes de contribuir para a solução de problemas contemporâneos em suas comunidades.

Enriquecer as atividades do programa 1000FC com abordagens metodológicas, como o ensino por investigação e a metodologia CTSA coloca os estudantes no centro do processo de aprendizagem, incentivando-os a formular hipóteses, realizar experimentos e refletir criticamente sobre os resultados, promovendo uma experiência interdisciplinar. As práticas sociais desempenham um papel essencial nesse contexto, pois permitem que os estudantes conectem o aprendizado científico à realidade em que vivem, compreendendo melhor os problemas que afetam suas comunidades e como podem contribuir para solucioná-los.²⁸⁻³¹ A metodologia CTSA, por exemplo, aproxima o ensino de ciências das questões sociais e ambientais, desafiando os estudantes a propor soluções criativas para problemas locais, como a reutilização de materiais. Essas práticas não apenas enriquecem o processo de ensino e aprendizagem, mas também colaboram na formação de cidadãos inovadores e conscientes, capazes de aplicar o conhecimento científico para melhorar suas comunidades e responder às demandas do mundo atual.³²⁻³⁴

ABORDAGEM METODOLÓGICA

Estudo de caso

Este estudo baseia-se numa pesquisa qualitativa, de natureza descritiva e exploratória, utilizando o estudo de caso como estratégia metodológica, conforme a perspectiva de José Carlos Morgado,^{35,36} que o compreende como uma investigação empírica voltada à compreensão aprofundada de fenômenos educativos em seus contextos reais. Essa abordagem é especialmente relevante para analisar as práticas, os processos e os impactos do programa 1000 Futuros Cientistas (1000FC), considerando suas múltiplas dimensões: formativa, institucional e social.

O objetivo concentra-se em compreender os efeitos do programa na formação de graduandos e pós-graduandos da UFMG, bem como na popularização da ciência entre estudantes da educação básica (EB), especialmente em escolas públicas. A abordagem qualitativa permite captar as percepções e experiências dos sujeitos envolvidos, reconhecendo a complexidade dos contextos educacionais e a natureza dinâmica das práticas extensionistas.

A análise do caso contempla dados documentais, registros de atividades, observações realizadas no decorrer do programa e depoimentos espontâneos de participantes, produzidos ao longo de cinco anos de execução. Essa metodologia também se ancora na pesquisa-formação, que valoriza o protagonismo dos sujeitos e a dimensão formativa da extensão universitária.

Além disso, o estudo de caso oferece evidências detalhadas que contribuem para a compreensão das estratégias de integração entre ensino, pesquisa e extensão e podem subsidiar a replicação de práticas inovadoras em outros contextos acadêmicos e escolares. A análise descritiva das ações do 1000FC fornece uma visão consistente dos desafios enfrentados e dos resultados alcançados, tanto do ponto de vista educacional quanto social.

Contextualização e escolha dos participantes do estudo

O estudo foi realizado no contexto do programa 1000FC no período de 2018 a 2025, com a participação direta de estudantes universitários, que atuam como mentores, mediadores e organizadores nos projetos. A amostragem intencional contemplou sujeitos envolvidos diretamente com o programa, distribuídos em três grupos principais: (i) graduandos e pós-graduandos que atuaram ou atuam nas ações do programa; (ii) professores da EB que participaram no desenvolvimento colaborativo de produtos nos projetos e foram responsáveis pelo acompanhamento e apoio das atividades nas escolas; (iii) estudantes da EB que são o público-alvo das atividades de divulgação e experimentação científica.

Instrumentos de coleta de dados

Análise documental

A análise documental envolveu a utilização de mais de 140 documentos produzidos entre 2018 e 2025, exclusivamente referentes a ações formalizadas no sistema de extensão da UFMG. Foram considerados relatórios de atividades dos projetos, atas de reuniões, formulários preenchidos por graduandos, pós-graduandos, professores da educação básica e coordenadores do programa, registros fotográficos, materiais desenvolvidos (jogos, oficinas, experimentos, entre outros), artigos e resumos publicados em anais de eventos, além de monografias e dissertações relacionadas ao programa. Também foi utilizado como fonte complementar o site institucional <https://1000fc.qui.ufmg.br/1000-fc/>,³⁷ que reúne o registro das ações do programa e disponibiliza os relatórios anuais de atividades.

Esses documentos foram organizados por público-alvo e por ação, permitindo uma análise comparativa orientada pelas categorias temáticas estabelecidas na metodologia. A análise dos materiais forneceu subsídios para compreender as percepções dos participantes quanto aos impactos das atividades no desenvolvimento acadêmico e profissional, além de identificar os desafios enfrentados durante a execução do programa.

No caso específico dos estudantes da educação básica, foram analisadas 6932 respostas a questionários aplicados antes e após as atividades, com foco na mudança de percepção sobre ciência, universidade e escolha profissional. Os dados qualitativos desses questionários foram processados por meio de codificação temática.

Observação participante

As atividades práticas do programa – como oficinas, experimentos, exposições e jogos – foram acompanhadas presencialmente pelas pesquisadoras e pesquisadores com o objetivo de identificar as estratégias pedagógicas utilizadas e as interações entre os participantes. Para isso, foram utilizados diários de campo estruturados, preenchidos durante a realização das ações. Os registros se concentraram

nas interações entre estudantes, monitores, professores e membros da equipe executora, possibilitando a identificação de elementos relacionados ao engajamento, protagonismo estudantil e dinâmicas de mediação.

Procedimentos de análise

A análise dos dados foi conduzida com base na Análise de Conteúdo proposta por Bardin,³⁸ utilizando categorias definidas a priori, alinhadas aos objetivos da pesquisa.^{39,40} O processo de análise envolveu três etapas: a pré-análise, com leitura flutuante e organização dos dados; a exploração do material, com codificação e categorização dos conteúdos relevantes; e o tratamento dos resultados obtidos, com inferências e interpretações à luz do referencial teórico. Foram estabelecidos três critérios temáticos principais: (i) o desenvolvimento de habilidades em graduandos e pós-graduandos, considerando aspectos como comunicação científica e pedagógica, trabalho em equipe, liderança e pensamento crítico; (ii) os impactos nas percepções de estudantes da educação básica (EB), com ênfase no interesse e motivação pelo aprendizado de ciências, na compreensão de conceitos científicos e sua aplicação prática; e (iii) a integração entre ensino, pesquisa e extensão, especialmente no que se refere à aplicação do conhecimento acadêmico em contextos reais e ao cumprimento da Resolução No. 7/2018 do CNE, que estabelece a obrigatoriedade da extensão nos currículos de graduação.

Os documentos foram analisados quantitativamente para identificar mudanças nos índices de participação, interesse e desempenho dos participantes. As observações foram transcritas e codificadas, permitindo a identificação de padrões, convergências e divergências nas percepções dos grupos envolvidos. A Figura 1 ilustra um resumo sobre a metodologia para facilitar o entendimento do leitor.

Para além do levantamento de dados quantitativos, foram consideradas evidências qualitativas registradas em relatórios dos discentes, reuniões de avaliação, entrevistas abertas e registros audiovisuais dos eventos. A triangulação entre esses dados permitiu

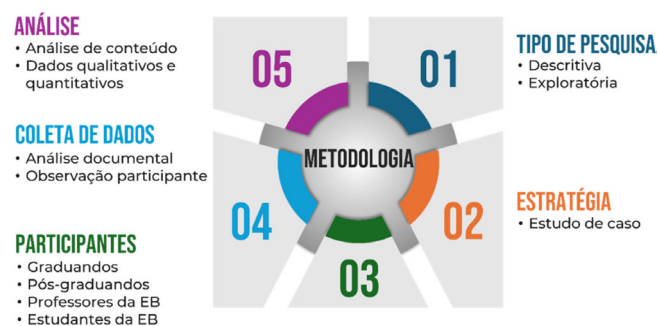


Figura 1. Resumo metodológico do estudo

identificar, com base nas narrativas dos participantes, transformações em suas habilidades interpessoais, como autonomia, liderança, comunicação e resolução de problemas. A escuta ativa desses relatos foi essencial para compreender as múltiplas dimensões formativas do programa. Os critérios utilizados para relacionar com os objetivos da pesquisa estão sistematizados na Tabela 1.

Limitações do estudo

Uma limitação do estudo evidenciou-se no acompanhamento dos impactos a longo prazo. Recomenda-se, portanto, estudos futuros que realizem avaliações longitudinais, para analisar a continuidade dos efeitos observados. No entanto, as evidências apresentadas já fornecem subsídios significativos para compreender o papel do programa 1000FC na formação acadêmica e na popularização da ciência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análise dos materiais disponíveis, observou-se que os sete projetos vinculados ao programa seguem uma estrutura metodológica comum composta por três etapas: planejamento, execução e avaliação. O planejamento envolve a definição de objetivos específicos, organização e logística. Na etapa de execução, são realizadas atividades práticas em laboratórios, oficinas itinerantes, experimentos interativos e elaboração de materiais que envolvem graduandos, pós-graduandos, professores e estudantes da educação básica (EB). A etapa de avaliação inclui análise de questionários aplicados antes e após as atividades, relatos qualitativos e análises quantitativas dos impactos gerados.

Projeto “Experimentando Ciências no DQ”

O projeto oferece visitas orientadas aos laboratórios do Departamento de Química (DQ) da UFMG, permitindo que estudantes da educação básica (EB) realizem experimentos em um ambiente acadêmico e científico. Essas visitas visam proporcionar uma experiência prática enriquecedora, ampliando o entendimento da ciência e despertando o interesse por carreiras científicas. A Figura 2 apresenta o fluxo de atividades do projeto.

As visitas são realizadas em laboratórios de ensino e pesquisa, com capacidade para atender 90 estudantes por visita. Durante o período de 2018 a 2020, o projeto atendeu 3926 estudantes da EB, 133 professores da EB e 55 escolas públicas de Minas Gerais. Esses números refletem uma adesão significativa das escolas públicas participantes. Entre outubro de 2018 e março de 2020, período interrompido pela pandemia da COVID-19 (doença do coronavírus) e retomado apenas em 2023, o projeto atendeu 55 escolas e

Tabela 1. Critérios temáticos utilizados na análise de conteúdo e sua relação com os objetivos do estudo

Critério temático	Descrição	Objetivo relacionado
1. Desenvolvimento de habilidades em graduandos e pós-graduandos	avaliação de habilidades como comunicação científica e pedagógica, trabalho em equipe, liderança e pensamento crítico desenvolvidas ao longo do programa	analisar como a participação no programa contribui para a formação acadêmica e profissional dos discentes da UFMG
2. Impactos nas percepções dos estudantes da educação básica (EB)	observação de mudanças na motivação, no interesse pela ciência, e na compreensão e aplicação de conceitos científicos pelos estudantes da EB	investigar os efeitos das atividades extensionistas na formação científica e cidadã de estudantes da educação básica
3. Integração entre ensino, pesquisa e extensão	verificação da aplicação prática do conhecimento acadêmico em contextos reais e da contribuição do programa para o cumprimento da Resolução No. 7/2018 do CNE	avaliar o papel do programa na consolidação da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão no currículo universitário

CNE: Conselho Nacional de Educação.

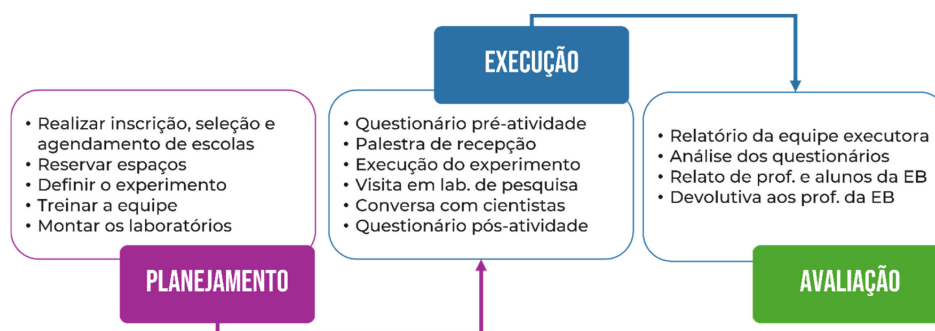


Figura 2. Descrição do fluxo do projeto “Experimentando Ciências no DQ”

3.926 estudantes da educação básica, superando, em mais de 200%, a capacidade inicialmente prevista de atendimento, estimada em 18 escolas por ano, com limite operacional de duas escolas por mês.

As inscrições para participação no projeto ficaram abertas por apenas 15 dias e foram encerradas após a quantidade de escolas inscritas ultrapassar significativamente a capacidade da equipe executora. A decisão visou garantir a qualidade das atividades e evitar a criação de expectativas em escolas que, naquele momento, não poderiam ser atendidas.

O elevado número de escolas que demonstraram interesse, mesmo antes da divulgação de resultados consolidados, pode ser interpretado como um forte indicativo da aceitação do projeto pela comunidade escolar, refletindo a confiança nas ações propostas, ainda que a limitação de vagas tenha impedido o atendimento de toda a demanda.

Vale destacar que essas 55 escolas atendidas se referem exclusivamente ao período anterior à pandemia. Durante a crise sanitária da COVID-19, as atividades do projeto foram suspensas, e o período de 2022 a 2023 foi destinado à reorganização interna e ao fortalecimento da gestão. As atividades com as escolas foram retomadas apenas no segundo semestre de 2023 e, por esse motivo, os dados referentes a esse novo ciclo de execução não foram incorporados à análise deste artigo.

Das escolas recebidas, 14 foram municipais e 41 estaduais. Esta diferença justifica-se devido às atividades em laboratórios de ciências e química serem mais comuns a partir do 9º ano do ensino fundamental, sendo ainda mais frequentes no ensino médio, que geralmente está sob a responsabilidade da rede estadual.

As atividades são conduzidas por uma equipe de docentes, técnicos, graduandos e pós-graduandos, que atuam como mediadores do conhecimento. O impacto positivo do projeto é evidenciado por depoimentos de estudantes e professores, bem como por análises qualitativas e quantitativas dos questionários aplicados antes e após

as visitas. A Figura 3 mostra imagens da etapa de execução do projeto no DQ. As imagens apresentadas neste artigo foram obtidas em atividades registradas no âmbito do programa 1000 Futuros Cientistas. Todas as escolas participantes assinam um termo de parceria que prevê a autorização para uso de imagem dos estudantes nas ações do programa, sendo responsabilidade das escolas a coleta e guarda dos termos individuais de autorização dos responsáveis legais dos alunos menores de idade.

A possibilidade de atendimento a 90 estudantes da EB por visita reflete não apenas uma capacidade organizacional significativa, mas também a existência de uma infraestrutura de suporte adequada, incluindo 6 laboratórios para práticas experimentais e 4 laboratórios de pesquisa equipados com tecnologias modernas.

Outro ponto que merece destaque encontra-se no envolvimento de 570 graduandos e 210 pós-graduandos como monitores das atividades, o que ressalta a relevância do projeto na formação de habilidades interpessoais, liderança e comunicação científica entre os universitários. Essa participação ativa não apenas enriquece o aprendizado dos estudantes da EB, mas também contribui para o desenvolvimento profissional dos discentes acadêmicos, alinhando-se aos objetivos da Resolução No. 7/2018 do CNE, que incentiva atividades extensionistas como parte integrante da formação acadêmica.

A partir de dados dos participantes do programa 1000FC identificou-se que 65% dos estudantes nunca haviam estado em um laboratório de química e, entre os 35% que já tinham essa experiência, muitos não consideravam o espaço visitado como um “laboratório científico”. Essa informação reforça a hipótese central do projeto: “as escolas públicas da região não dispõem de infraestrutura laboratorial adequada para o ensino de ciências”.

Também foi possível identificar a satisfação dos alunos quanto ao seu protagonismo na realização das atividades de laboratório a partir dos termos mais citados pelos estudantes que foram “laboratório”,



Figura 3. Imagens da etapa de execução do projeto “Experimentando Ciências no DQ”

“experimentos” e “fazer”. Estas palavras destacam a valorização da experimentação científica pelos estudantes da EB.

A percepção de satisfação pode ser destacada de acordo com 95% dos professores que participaram e manifestaram interesse em repetir a visita com outras turmas. Embora os números apresentados sejam expressivos, os dados indicam que há potencial para expansão do projeto. A realização de parcerias interinstitucionais, com outras universidades ou instituições municipais e estaduais, pode aumentar a abrangência, especialmente a escolas de regiões mais afastadas, onde o acesso a laboratórios e equipamentos ainda é limitado. Além disso, explorar uma possível parceria com escolas técnicas e particulares, no futuro, poderia diversificar ainda mais o público atendido e ampliar o impacto do projeto.

Projeto “1000FC Pelo Mundo”

O projeto leva a ciência para fora dos muros da universidade por meio de oficinas itinerantes que combinam jogos didáticos, oficinas de letramento científico, exposições e palestras. Priorizando a divulgação científica lúdica e de fácil acesso, a atividade promove o contato direto da comunidade com práticas experimentais e educativas.

As oficinas itinerantes são planejadas e executadas em colaboração com bolsistas e voluntários, que participam ativamente no desenvolvimento dos jogos, experimentos e na execução das ações. O fluxo das atividades, apresentado na Figura 4, inclui a definição de metas estratégicas como: o número de oficinas anuais e regiões prioritárias a serem atendidas, o treinamento de voluntários, o qual realiza-se em 2 dias para habilitar novos colaboradores e tem como foco a montagem, desmontagem e execução dos experimentos. A equipe também é treinada em rodas de conversa sobre a linguagem a ser utilizada com os estudantes da EB para garantir a qualidade e consistência nas atividades realizadas.

Por meio das oficinas itinerantes, o projeto atendeu cerca de 188 escolas de diferentes redes de ensino (municipal, estadual, federal e particular), ampliando a democratização do conhecimento científico. Foram mais de 16.200 estudantes da educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e educação de jovens e adultos. O número de professores da EB envolvidos ultrapassou 370. As oficinas foram projetadas para serem reproduzidas em escolas ou ambientes externos, permitindo que professores e estudantes da EB mantenham contato com os experimentos mesmo após o término das atividades, o que potencializa a continuidade do aprendizado científico, mesmo em regiões mais afastadas. A Figura 5 ilustra momentos registrados nas oficinas itinerantes.

Em Minas Gerais, foram realizadas onze atividades, sendo que três foram eventos de abrangência nacional (Congresso Nacional de Inovação e Popularização da Ciência, CNIPC), onde se inscreveram participantes das 27 Unidades da Federação e de 6 países além do Brasil.

Apesar do grande sucesso do projeto, um desafio importante foi identificado, que é relacionado à logística de deslocamento, que exige transporte adequado para materiais e voluntários. Para superar esse desafio, recomenda-se o estabelecimento de parcerias com instituições e empresas locais para apoio logístico. Uma estratégia de sucesso identificada pelo programa é oferecer às instituições parceiras meios eficazes para divulgar ações sociais e iniciativas de incentivo à educação promovidas por elas, alinhando essas ações às estratégias de ASG (Ambiental, Social e Governança) atualmente adotadas pelas empresas.

O 1000FC Pelo Mundo destaca-se pela sua capacidade de ampliar o alcance da divulgação científica, para comunidades que não têm acesso direto ao ambiente universitário. Com um impacto significativo em termos de número de estudantes, escolas e professores atendidos, o projeto reforça a importância das atividades itinerantes para a democratização do conhecimento científico.

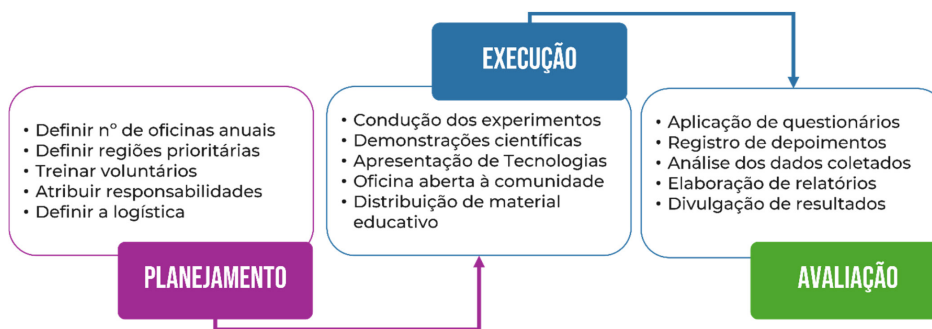


Figura 4. Fluxo de atividades do projeto “1000FC Pelo Mundo”



Figura 5. Atividades itinerantes

Projeto “1000FC Levando o Empreendedorismo para a Educação Básica”

O projeto busca estimular o pensamento criativo e empreendedor nos estudantes, conectando ciência e inovação à resolução de problemas reais das comunidades escolares. Além disso, incentiva o desenvolvimento de competências como trabalho em equipe, liderança e pensamento crítico, capacitando jovens a se tornarem agentes de transformação.

O projeto é desenvolvido ao longo de três meses, com carga horária total de 120 horas. A Figura 6 apresenta as etapas do projeto. A etapa de planejamento aborda o estabelecimento de parcerias com professores e gestores escolares, para apoiar a implementação do projeto na escola; a definição de desafios temáticos relacionados a problemas reais vividos pelas comunidades escolares; o estabelecimento de objetivos voltados para desenvolver competências empreendedoras, como criatividade, resolução de problemas e trabalho em equipe; a disponibilização de material de apoio para auxiliar no processo de ideação e prototipagem; a capacitação de graduandos e pós-graduandos que recebem a formação sobre metodologias ágeis, *design thinking* e outras ferramentas de gestão de projetos, para atuarem como mentores dos estudantes da EB; e a organização de cronogramas, recursos, grupos de trabalho e espaços para as atividades práticas.

Na etapa de execução acontecem o lançamento dos desafios com uma palestra introdutória sobre a temática e a cultura de inovação, oficinas práticas para apresentação de ferramentas de inovação e empreendedorismo que são utilizadas para o desenvolvimento dos projetos e a condução das mentorias personalizadas, onde a cada equipe de estudantes da EB se somam 2 a 4 mentores (discentes da UFMG) que orientam e acompanham as atividades.

Na etapa de avaliação, os trabalhos desenvolvidos pelas equipes, bem como os resultados e impactos das atividades de extensão, são analisados. O processo de avaliação dos trabalhos inclui um *Demoday*, no qual as equipes realizam apresentações curtas em formato de *pitch* para uma banca avaliadora e para toda a comunidade escolar,

demonstrando a viabilidade técnica, econômica e social de suas propostas. A avaliação da extensão, por sua vez, envolve a coleta de percepções sobre a experiência por meio de questionários, o registro de relatos dos participantes, a análise dos resultados para identificar estratégias replicáveis em edições futuras, além da elaboração de relatórios e divulgação dos resultados alcançados.

Dos trabalhos apresentados nas edições realizadas, surgiram três novos projetos que estão em execução: (i) uma *startup* que tem foco no desenvolvimento de aplicações para o resíduo de vidro (*Green Glass Solutions*); (ii) um projeto de implementação de empreendedorismo social com foco na economia criativa para produção de eco joias e (iii) um projeto de implementação de empreendedorismo social em uma comunidade quilombola no município de Itabira, que tem como foco a produção de tijolos ecológicos.

Este projeto destaca-se pela sua capacidade de integrar ciência, criatividade e inovação no contexto escolar, incentivando os estudantes a desenvolverem soluções reais para problemas locais. Além de impactar diretamente os estudantes da EB, o projeto promove o desenvolvimento de competências pedagógicas e interpessoais nos mentores participantes. A Figura 7 ilustra uma das edições do projeto na cidade de Sete Lagoas.

Um desafio identificado foi a necessidade de capacitação contínua de mentores, para assegurar o suporte técnico e pedagógico às equipes. Uma possível estratégia para a mitigação, seria criar um manual de boas práticas e realizar treinamentos regulares antes de cada edição.

Projeto “Inspirati”

O projeto Inspirati consiste numa iniciativa inovadora, que desenvolve recursos educacionais fundamentados em tecnologias universitárias, conectando pesquisas acadêmicas ao contexto escolar. Conduzido em parceria com professores e estudantes da EB, o projeto promove uma abordagem pedagógica que alia ciência, criatividade e ensino por investigação, incentivando o aprendizado ativo e colaborativo.

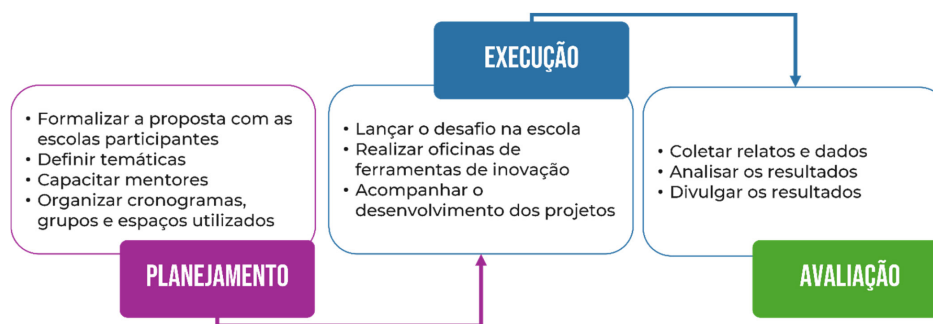


Figura 6. Fluxo de atividades do projeto “1000FC Levando o Empreendedorismo para a EB”



Figura 7. Lançamento do desafio na escola (à esquerda); Demoday dos projetos (à direita)

A metodologia do projeto, representada na Figura 8, segue uma sequência estruturada de etapas que envolvem planejamento colaborativo, desenvolvimento de materiais e avaliação contínua, com participação expressiva dos professores da EB e estudantes universitários. As atividades são organizadas de maneira a garantir que os materiais produzidos sejam atrativos, adotando uma linguagem clara e adaptada à realidade escolar.

Os materiais desenvolvidos destacam-se por integrar múltiplas disciplinas, permitindo que os estudantes compreendam a ciência como uma área interdependente. Por exemplo, a Química e a Biologia que são abordadas em experimentos com o ensino fundamental e enfatizam conceitos como processos metabólicos; a Química e a Matemática abordadas em atividades envolvendo cálculos de proporções e análise gráfica.

Os dados indicam que o contato direto com experimentos químicos não apenas melhora o entendimento dos conceitos científicos, mas também fomenta o interesse dos estudantes em seguir carreiras em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM). Essa constatação é corroborada por Silva *et al.*,²² que observaram maior engajamento de estudantes após atividades práticas. Ademais, a metodologia CTSA utilizada pelo programa permite aos estudantes compreenderem a ciência como uma ferramenta interdisciplinar e aplicável na resolução de problemas reais, promovendo a autonomia e a criatividade no aprendizado. A Figura 9 ilustra alguns kits desenvolvidos pelo projeto, compostos por vídeo instrucional, atividade didática, materiais, reagentes e roteiro de experimento. É importante destacar que o desenvolvimento desses kits é realizado de forma colaborativa entre a equipe do projeto e os professores da EB, o que garante sua aplicabilidade em sala de aula e conecta a demanda por divulgação

científica às necessidades das escolas por materiais contextualizados à realidade dos estudantes.

Apesar dos resultados positivos, o projeto enfrenta o desafio de garantir a captação contínua de recursos financeiros, indispensáveis para a execução de suas atividades. Como solução, propõe-se a formação de parcerias interinstitucionais para financiar e distribuir materiais a escolas de diferentes regiões, além do desenvolvimento de uma plataforma online para disponibilizar os recursos produzidos, ampliando seu alcance e impacto. Outra estratégia consiste em estabelecer conexões com empresas interessadas em divulgar suas tecnologias, posicionando-se como instituições comprometidas com a valorização da educação no país.

O projeto Inspirati exemplifica como a universidade pode atuar como um elo entre a pesquisa e a educação básica, oferecendo soluções criativas e que transformam a dinâmica das aulas de ciências, ao mesmo tempo que divulga tecnologias e pesquisas desenvolvidas dentro da universidade. A abordagem interdisciplinar e o foco no aprendizado investigativo tornam o projeto uma referência em inovação pedagógica.

Projeto “Divulgando a Hialotecnica para a Educação Básica”

O projeto promove a divulgação científica por meio de oficinas, demonstrações práticas e materiais didáticos sobre hialotecnica – a técnica de manipulação e produção de vidrarias científicas. Com foco na interdisciplinaridade entre ciência, tecnologia, arte e sustentabilidade, as atividades são realizadas em conjunto com os outros projetos e aproxima os estudantes da EB de um campo pouco conhecido, despertando a curiosidade científica e reforçando a importância do uso sustentável de materiais.

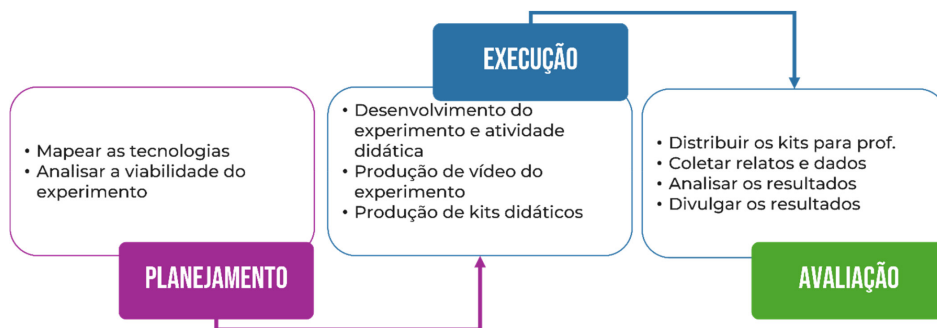


Figura 8. Fluxo de atividades do projeto “Inspirati”



Figura 9. Material didático desenvolvido com fundamentação teórica de pesquisas do DQ/UFGM

As atividades práticas fazem uso de materiais educativos que facilitam a compreensão dos processos da hialotecnia, abordando aspectos sobre o vidro como: conceitos de fusão, modelagem, conformação, aplicações científicas e industriais, ciclo de vida e processos de reciclagem por meio dos quais os estudantes entendem a importância da sustentabilidade no manejo de resíduos. A Figura 10 apresenta as etapas do projeto e as principais atividades desenvolvidas.

As oficinas são realizadas dentro do Laboratório de Hialotecnia (LabHialo), no Departamento de Química da UFMG e em ambientes externos, permitindo maior alcance e acesso a outras escolas. Já foram realizadas 150 oficinas de demonstração para mais de 2500 estudantes da EB. Também foram distribuídos 3500 materiais didáticos, como cartilhas e jogos. A Figura 11 ilustra a etapa de execução das oficinas e os materiais didáticos produzidos.

A participação dos estudantes nas oficinas trouxe resultados qualitativos expressivos, como: despertar a curiosidade científica nos estudantes que relataram maior interesse em explorar a ciência por meio de atividades práticas, principalmente depois do contato direto com o processo de manipulação do vidro. Outro resultado que pode ser citado é a conscientização sobre a sustentabilidade, após discussões sobre o ciclo de vida do vidro e os processos de reaproveitamento, que incentivam uma visão crítica sobre o consumo e descarte de materiais.

Projeto “Hialotecnia, Arte e Sustentabilidade”

Este projeto amplia o alcance da hialotecnia ao introduzir conceitos de empreendedorismo e economia criativa, capacitando interessados a trabalhar com vidro de forma inovadora e sustentável. Durante os cursos, os participantes aprendem a produzir objetos vítreos utilizando técnicas de vitro-fusão e modelagem, recebem capacitação sobre conteúdos relativos a empreendedorismo e sustentabilidade incorporados ao desenvolvimento de soluções

socioambientais inovadoras.

Foram realizadas quatro oficinas de capacitação com a participação de cinco escolas públicas e 440 participantes inscritos. No total foram desenvolvidos 58 projetos com o objetivo de fomentar o pensamento empreendedor e a criatividade usando como matéria-prima vidros descartados.

A Figura 12 ilustra alguns protótipos obtidos por participantes das oficinas. Os produtos desenvolvidos nas capacitações demonstram a relevância da hialotecnia como ferramenta educativa, ao promover impacto educacional, ampliando o conhecimento dos estudantes sobre a ciência dos materiais e práticas sustentáveis. O impacto social pode ser percebido na formação de futuros empreendedores e na geração de renda por meio do reaproveitamento do vidro como matéria-prima em ações de economia circular.

Foram identificados alguns desafios como a infraestrutura escolar limitada de algumas escolas que não possuem espaço adequado para replicar as atividades práticas. Outro desafio está relacionado ao financiamento das atividades, pois a manutenção de materiais e a ampliação do alcance do projeto dependem de apoio financeiro contínuo. Para atender a estes desafios foi desenvolvido um protótipo de kit portátil de hialotecnia, que está em fase de testes, para facilitar a replicação das atividades nas escolas.

Projeto “A Casa do Professor”: centro de integração Química/ UFMG - professores da educação básica

Projeto de extensão universitária criado no final de 2024 e registrado no sistema de extensão em 2025. O projeto é vinculado ao programa 1000 Futuros Cientistas e foi idealizado no contexto de uma disciplina da pós-graduação em Química da UFMG, com o objetivo de aproximar os diferentes níveis de ensino por meio de práticas formativas integradas.

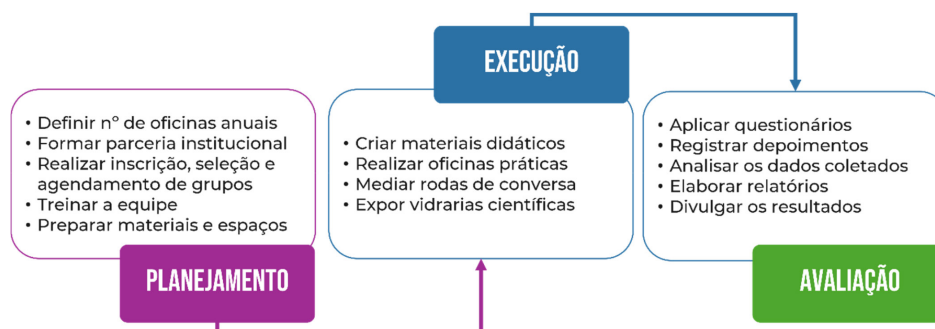


Figura 10. Fluxo de atividades do projeto “Divulgando a Hialotecnia para EB”



Figura 11. Oficinas e materiais didáticos do projeto “Divulgando a Hialotecnia para EB”



Figura 12. Produtos do curso de economia criativa - eco joias

A proposta surge como uma resposta concreta à necessidade de conectar o saber acadêmico da pós-graduação à realidade da educação básica, promovendo uma formação docente mais sensível, interdisciplinar e comprometida com os desafios sociais. Além disso, busca oferecer a pós-graduandos e pós-graduandas oportunidades de vivência mais próxima com o cotidiano escolar, considerando que muitos concluem seus cursos e passam a atuar como docentes na educação básica, especialmente em escolas técnicas. O projeto estabelece um espaço de formação colaborativa que articula ensino, pesquisa e extensão, reunindo pós-graduandos, graduandos, professores da educação básica e estudantes de escolas públicas em ações que promovem a cultura científica, o pensamento crítico e a inovação pedagógica.

As atividades desenvolvidas pelo projeto A Casa do Professor incluem oficinas formativas, mentorias interativas, vivências em espaços escolares e laboratoriais, desenvolvimento de materiais didáticos, produção científica e acompanhamento de projetos escolares com abordagem STEAM (metodologia de ensino interdisciplinar que integra Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática). Desde sua criação, o projeto já envolveu diretamente 22 professores da educação básica, 15 graduandas(os) e 9 pós-graduandas(os) em ações formativas continuadas, como a estruturação de propostas para editais e o desenvolvimento de ementas e conteúdo para cursos de formação. A atuação é marcada pela escuta ativa das demandas das escolas, valorizando o protagonismo dos sujeitos envolvidos e a produção coletiva do conhecimento. A Figura 13 traz um evento de demonstração de recursos didáticos desenvolvidos no programa 1000FC durante a inauguração do espaço da Casa do Professor.

A relevância do projeto se expressa não apenas no impacto direto junto às escolas, mas também na formação de um perfil acadêmico mais crítico, criativo e comprometido com a transformação social.

Para os pós-graduandos e graduandos envolvidos, a experiência tem contribuído significativamente para o desenvolvimento de competências pedagógicas, comunicacionais e extensionistas, ao mesmo tempo em que amplia o repertório sobre os desafios e potencialidades do ensino de ciências na educação básica. Com isso, A Casa do Professor consolida-se como uma estratégia potente de formação docente e de democratização do conhecimento científico, alinhada aos princípios de uma universidade pública comprometida com a equidade, a inclusão e a inovação no campo educacional.

Análise dos resultados com base nos critérios temáticos

Com base na análise de conteúdo definida na metodologia, os resultados foram organizados segundo os três critérios temáticos previamente estabelecidos: (i) desenvolvimento de habilidades em graduandos e pós-graduandos; (ii) impactos nas percepções de estudantes da educação básica (EB); e (iii) integração entre ensino, pesquisa e extensão. Essa estruturação permitiu uma análise transversal dos projetos vinculados ao programa 1000 Futuros Cientistas, identificando seus impactos de forma sistematizada.

(i) Desenvolvimento de habilidades em graduandos e pós-graduandos

As ações extensionistas do programa contribuíram significativamente para a formação dos discentes, promovendo o desenvolvimento de competências como comunicação científica, mediação pedagógica, trabalho em equipe, liderança, pensamento crítico e capacidade de articulação institucional. No projeto Experimentando Ciências no DQ/UFG, graduandas e graduandos assumiram papéis de coordenação e monitoria em laboratórios, adaptando linguagens e procedimentos técnicos à realidade da educação básica. No Inspirati,



Figura 13. Evento de inauguração da “A Casa do Professor” com a demonstração de recursos didáticos desenvolvidos por professores da EB

os discentes foram desafiados a traduzir pesquisas universitárias em experimentos escolares, fortalecendo o raciocínio científico e a capacidade de contextualização do conhecimento.

No projeto 1000FC Levando o Empreendedorismo para a EB, as mentorias realizadas por estudantes da graduação e pós-graduação fomentaram habilidades de gestão, escuta ativa, mediação de conflitos e liderança de equipes, além da experimentação de ferramentas como *design thinking* e modelagem de projetos. Já o projeto A Casa do Professor, concebido coletivamente em uma disciplina da pós-graduação, evidenciou o protagonismo discente desde a formulação até a submissão de uma proposta de fomento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG). A experiência de trabalhar em colaboração com professores da EB na concepção de soluções para a formação docente exigiu visão crítica, autonomia, capacidade de articulação institucional e engajamento em rede. O reconhecimento institucional da proposta e a cessão de espaço físico para o projeto evidenciam seu potencial estruturante para a integração com a educação básica.

(ii) *Impactos nas percepções de estudantes da educação básica*

A participação em projetos do 1000FC alterou de maneira significativa a forma como muitos estudantes da EB compreendem a ciência, a universidade e seu próprio futuro acadêmico. Relatos coletados em questionários e atividades avaliativas demonstram que muitos nunca haviam visitado um laboratório de verdade ou conhecido o papel profissional do químico antes de participar das atividades. Após a vivência prática, destacaram o desejo de cursar o ensino superior e o aumento do interesse por carreiras científicas.

Projetos como 1000FC Pelo Mundo e Divulgando a Hialotecnia para a EB destacaram-se por sua linguagem acessível e caráter lúdico, estimulando a curiosidade científica e o engajamento dos estudantes. O Inspirati, ao tratar de temas como resíduos sólidos, contaminação de rios e reciclagem, contribuiu para a compreensão de conceitos científicos no cotidiano. Ainda que o projeto A Casa do Professor atue diretamente com a formação docente, sua contribuição para a EB se dá de forma indireta e mediada: ao qualificar professores em metodologias inovadoras, práticas experimentais e cultura científica, espera-se um impacto positivo no engajamento e aprendizado dos estudantes em sala de aula.

(iii) *Integração entre ensino, pesquisa e extensão*

O programa 1000FC concretiza a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, prevista no art. 207 da Constituição Federal e regulamentada pela Resolução No. 7/2018 do CNE. Os experimentos apresentados nos projetos – como a tinta feita de resíduos de isopor, o adubo a partir do fósforo da urina, ou a simulação de tratamento de águas contaminadas – são oriundos de pesquisas desenvolvidas em universidades e adaptados à realidade das escolas públicas. A construção colaborativa dos experimentos, com participação ativa de professores da EB, fortalece essa integração e valoriza o diálogo entre saberes acadêmicos e escolares.

Além disso, a formalização das ações no sistema de extensão da universidade garante o reconhecimento institucional e contribui para a integralização curricular de graduandos e pós-graduandos. A Casa do Professor se destaca como iniciativa institucional que tangibiliza essa integração. Com apoio de Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs) e da gestão universitária, o projeto estabelece um espaço permanente para a formação continuada de professores, desenvolvimento de tecnologias educacionais e articulação com políticas públicas. Ao promover práticas pedagógicas baseadas em evidências e interações entre diferentes níveis de ensino, a Casa do Professor consolida-se como um polo estratégico de inovação e de aproximação entre universidade e sociedade.

Análise geral do programa

Os resultados apresentados neste estudo refletem a abrangência e o impacto consolidado do programa 1000FC, cuja estrutura é composta pelos projetos distintos descritos, mas interligados pelo objetivo comum de integrar ensino, pesquisa e extensão de maneira inovadora e transformadora para a educação básica. Cada projeto contribui de forma singular para os dados gerais do programa, evidenciando como a soma das iniciativas individuais resulta em impactos significativos na formação acadêmica de graduandos, na popularização da ciência e na promoção de competências essenciais em estudantes e professores da educação básica.

A aplicação da abordagem CTSA é evidenciada, por exemplo, no projeto Inspirati, em que estudantes da educação básica participam de experimentos inspirados em tecnologias desenvolvidas na universidade, como o reaproveitamento de isopor para produção de tinta sustentável. O experimento “Tinta de isopor”, contextualiza a degradação de materiais poliméricos e propõe alternativas sustentáveis, promovendo o debate sobre consumo, resíduos e inovação tecnológica os estudantes discutem o impacto ambiental do descarte inadequado desse resíduo, aprendem sobre o processo químico de reaproveitamento e propõem alternativas de uso consciente. No experimento “Meu xixi é adubo!”, os participantes refletem sobre o ciclo do fósforo, a escassez desse recurso natural e a possibilidade de aproveitamento de nutrientes presentes na urina humana, associando ciência e sustentabilidade. No experimento “Limando o rio doente”, os estudantes discutem a poluição hídrica e simulações de descontaminação, conectando o conteúdo de química com problemas socioambientais locais. Já no projeto de empreendedorismo, os estudantes identificam problemas locais e propõem soluções sustentáveis, desenvolvendo protótipos e planos de ação com base em desafios socioambientais reais. Em todas essas experiências, a abordagem CTSA permite que os estudantes compreendam o papel transformador da ciência em suas realidades.

A Figura 14 ilustra a amplitude geográfica do programa, destacando sua capacidade de alcançar um número expressivo de municípios em diversas unidades federativas. Essa distribuição reflete o esforço conjunto dos projetos que compõem o programa, cujas atividades, resultados e desafios específicos convergem para criar uma atuação integrada e abrangente. Assim, os resultados consolidados revelam não apenas a eficácia de cada projeto, mas também o potencial do programa em atingir diferentes contextos sociais e educacionais no Brasil, indo além de uma atuação regional para alcançar uma dimensão nacional.

A abrangência geográfica demonstrada na Figura 14 reflete o número de municípios brasileiros que participaram de ao menos uma atividade promovida pelo programa 1000 Futuros Cientistas entre 2018 e 2023. Embora a equipe gestora esteja sediada em Belo Horizonte (MG) a atuação nacional foi viabilizada graças à integração entre os projetos vinculados ao programa. Projetos como 1000FC Pelo Mundo e Inspirati realizaram oficinas itinerantes e remotas, enquanto o CNIP e o projeto 1000FC Levando o Empreendedorismo para a EB contaram com edições híbridas e mentorias online, permitindo o envolvimento de escolas de outras regiões. A rede de execução também foi ampliada por meio de parcerias com universidades federais, secretarias de educação e participação em editais nacionais, que fomentaram a inclusão de voluntários externos e a disseminação das ações para além do estado de Minas Gerais. A menor participação em alguns municípios reflete desafios logísticos ou falta de continuidade local, aspectos que estão sendo trabalhados em novos ciclos do programa.

A distribuição desigual entre os estados, com destaque para Minas Gerais (MG), São Paulo (SP) e Rio de Janeiro (RJ), reflete

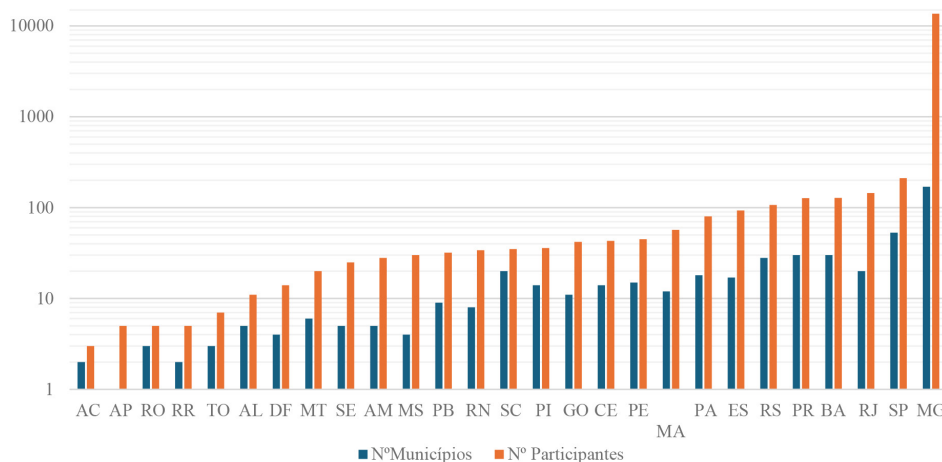


Figura 14. Distribuição dos municípios brasileiros que participaram de ações vinculadas ao programa 1000 Futuros Cientistas entre 2018 e 2025

diferenças em infraestrutura, adesão ao programa e facilidade de acesso. Esses estados concentram a maior parte dos municípios atendidos e dos participantes. Isso pode estar relacionado a fatores como maior densidade populacional, proximidade geográfica das sedes das atividades e maior número de instituições de ensino básico. Por outro lado, estados como Acre (AC), Amapá (AP), Rondônia (RO) e Roraima (RR) possuem uma representatividade reduzida, o que pode ser indicativo de desafios logísticos, falta de infraestrutura ou baixa divulgação nas regiões Norte e Centro-Oeste.

A alta concentração de participantes em determinados estados sugere que o programa pode estar mais consolidado nessas regiões, possibilitando maior impacto. Isso abre a possibilidade de investigar quais fatores contribuíram para o sucesso nessas localidades e como essas práticas podem ser replicadas em outras regiões.

A Figura 14 também reforça a necessidade de ampliar a atuação em estados menos representados, promovendo iniciativas específicas, como parcerias com instituições locais, atividades remotas (plataformas digitais), e eventos itinerantes para alcançar municípios mais afastados.

A relação entre o número de municípios atendidos e o número de participantes por estado pode indicar o alcance médio por município. Estados com poucos municípios atendidos, mas com alto número de participantes, podem estar centralizando as atividades em localidades específicas, enquanto estados com proporção inversa indicam maior capilaridade do programa.

A Figura 15 apresenta os indicadores gerais do programa 1000FC, destacando sua ampla abrangência e impacto significativo, demonstrando alinhamento com os critérios temáticos definidos na metodologia do estudo.

A participação expressiva de 840 graduandos e 286 pós-graduandos da UFMG no programa reflete sua ampla aceitação e o

impacto positivo dentro da instituição. A formalização do registro no sistema de informação da extensão é essencial para garantir que as horas certificadas aos discentes sejam devidamente contabilizadas pelos colegiados para integralização curricular. A emissão de 22.556 certificados evidencia a organização e formalização das ações realizadas. O elevado número de participantes da pós-graduação destaca a importância das parcerias estabelecidas com diferentes colegiados, que reconhecem e valorizam as horas de extensão como créditos nos programas de pós-graduação. Além disso, o envolvimento de estudantes provindos da diversidade de 49 cursos de graduação, que representa 52% dos cursos ofertados pela UFMG, evidencia a multidisciplinaridade do programa, um aspecto crucial para enriquecer a troca de experiências e perspectivas entre os participantes, ampliando as conexões entre áreas distintas do conhecimento.

Embora os dados quantitativos revelem a ampla abrangência do programa, é nas experiências vivenciadas pelos participantes que se manifesta seu impacto mais profundo. Relatos como “Hoje eu consigo falar sobre ciência sem medo de errar”, ou “Nunca me senti tão útil como quando ajudei uma professora a montar um experimento para a turma dela” ilustram a relevância social da atuação extensionista. Essas falas demonstram a internalização de competências que extrapolam o conteúdo disciplinar, revelando o desenvolvimento de uma postura investigativa, cooperativa e cidadã. Tais evidências qualitativas se alinham ao referencial teórico adotado, especialmente no que se refere à abordagem CTSA, que valoriza o engajamento ativo e crítico do sujeito no processo educativo.

O desenvolvimento de habilidades como comunicação científica, trabalho em equipe e liderança foi evidenciado entre os participantes por meio de suas experiências práticas ao longo do programa. Tais habilidades foram mencionadas em relatos de participantes, como

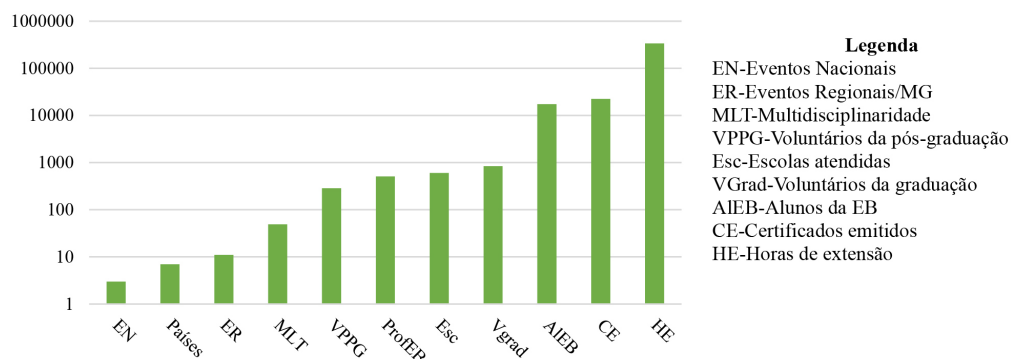


Figura 15. Indicadores gerais do programa 1000 Futuros Cientistas

exemplificado a seguir: “Aprendi a explicar ciência de uma forma que outras pessoas entendam, coisa que nem eu sabia que era tão difícil antes” (Graduanda voluntária, 2022). “Foi a primeira vez que me senti liderando de verdade uma equipe. No início eu estava inseguro, mas consegui organizar os horários, distribuir tarefas, e a gente entregou o projeto!” (Pós-graduando mentor, 2021). Além da participação em mentorias, organização de eventos e condução de atividades laboratoriais, os discentes relataram transformações em sua postura acadêmica e profissional. Uma estudante de graduação comentou: “Tivemos que organizar os grupos, dividir tarefas, resolver imprevistos... Eu aprendi a ouvir mais e confiar nos colegas”, evidenciando o fortalecimento do trabalho colaborativo. Outro relato reforça a evolução na comunicação científica: “Nunca pensei que conseguiria explicar um experimento para um grupo de estudantes. Hoje me sinto muito mais segura para apresentar meu trabalho em congressos”. A liderança também foi apontada como competência em desenvolvimento: “No início achei que não conseguiria coordenar um laboratório com tantos visitantes. No final, percebi que liderar é saber orientar e apoiar a equipe”. Tais percepções revelam impactos formativos que não se restringem a métricas quantitativas, mas se materializam nas práticas e reflexões dos próprios estudantes ao longo de sua vivência extensionista. Esses relatos, juntamente com os registros de reuniões e observações dos coordenadores, confirmam o desenvolvimento gradual de competências interpessoais e acadêmicas entre os participantes, refletindo os objetivos formativos do programa.

Os impactos nas percepções dos estudantes da educação básica foram observados principalmente por meio de seus relatos durante e após as atividades. Em diversas ações, os estudantes expressaram que, antes da participação no programa, não compreendiam o que um(a) cientista fazia ou não se viam capazes de seguir uma carreira na área. “Antes eu pensava que cientista era coisa de filme. Agora vi que tem cientista aqui na UFMG e que a gente também pode ser” (Estudante do 9º ano, Escola Municipal de Ribeirão das Neves, 2022). Outro relato recorrente foi a mudança na percepção sobre o papel da ciência na solução de problemas cotidianos e ambientais: “Fiquei impressionado que o xixi pode virar adubo. Nunca pensei que a química servia pra isso” (Estudante do ensino médio, oficina “Meu xixi é adubo!”, 2023). Esses exemplos evidenciam o impacto das atividades na construção de uma nova relação entre os estudantes e o conhecimento científico, valorizando o contexto local e promovendo o protagonismo juvenil, especialmente quando as temáticas envolviam questões socioambientais.

O envolvimento expressivo de 17.311 estudantes da educação básica, a abrangência de 602 escolas atendidas e a participação de 509 professores evidenciam a relevância e a aceitação do programa pelo público externo. Relatos dos participantes sobre o desejo de repetir a experiência e a formação de parcerias engajadas e duradouras são indicadores importantes para avaliar o impacto das atividades a longo prazo. A ampla cobertura no atendimento às escolas também destaca a robustez da infraestrutura e a eficiência da gestão organizacional do programa.

Os impactos nas percepções dos estudantes da educação básica tornam-se evidentes ao comparar suas reflexões antes e após a participação nas atividades. Relatos indicam que muitos, inicialmente, desconheciam as funções da profissão de químico, mas adquiriram uma compreensão mais clara após as experiências. Além disso, estudantes que nunca haviam tido contato com a estrutura de um laboratório passaram a conhecê-la, e alguns, que anteriormente não demonstravam interesse em cursar uma universidade, revelaram mudanças positivas em suas aspirações acadêmicas.

A integração entre ensino, pesquisa e extensão é realizada por meio das diferentes atividades operacionais e de gestão, incluindo a organização dos eventos regionais e nacionais, aliados ao número

total de 338.340 horas de extensão, que demonstra o compromisso do programa em conectar a universidade à sociedade. Essas atividades materializam os objetivos da Resolução No. 7/2018 do CNE, consolidando a extensão como parte essencial do currículo acadêmico e promovendo a aplicação do conhecimento em contextos reais. A participação de estudantes de outros países evidencia seu alcance internacional.

A análise qualitativa reforça que os impactos do programa extrapolam os números expressivos de estudantes envolvidos e horas certificadas. O crescimento pessoal e profissional dos discentes, percebido por meio de seus próprios relatos e do desempenho nas atividades, destaca o potencial da extensão universitária como ferramenta transformadora, especialmente quando alinhada à abordagem CTSA e aos pilares ASG.

CONCLUSÕES

O programa 1000FC consolida-se como um exemplo de como a integração entre ensino, pesquisa e extensão pode transformar a realidade educacional, atendendo às demandas estabelecidas pela Resolução No. 7/2018 do CNE. Por meio de seus sete projetos, o programa demonstrou sua capacidade de formar graduandos e pós-graduandos em competências essenciais, como comunicação científica, trabalho em equipe e liderança, além de popularizar a ciência entre estudantes e professores da educação básica.

Os resultados evidenciam que o programa vai além da transmissão de conhecimento acadêmico, ao engajar participantes na resolução de problemas reais e ao promover práticas pedagógicas inovadoras que valorizam o aprendizado investigativo e interdisciplinar. As contribuições do 1000FC abrangem o aumento da motivação e interesse pela ciência entre estudantes da EB, o fortalecimento de professores como multiplicadores do conhecimento e a criação de uma cultura de sustentabilidade e empreendedorismo.

Os desafios, como a infraestrutura escolar limitada e a necessidade de financiamento contínuo, reforçam a importância de ampliar parcerias interinstitucionais e de explorar estratégias que garantam a sustentabilidade do programa. Ainda assim, os dados consolidados mostram que o impacto do programa se estende além dos números, transformando a percepção sobre a ciência e preparando indivíduos para atuar como agentes de transformação em suas comunidades.

Ao alinhar-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU, o 1000FC reafirma o papel social da universidade, contribuindo para a equidade educacional e para a democratização do acesso ao conhecimento científico. Este modelo de extensão universitária serve como inspiração para iniciativas futuras, reafirmando o compromisso da academia em formar cidadãos críticos, inovadores e comprometidos com o desenvolvimento sustentável.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq, FAPEMIG, CAPES, PPGQUI/UFMG, PPGIT/UFMG, PPGEQ/UFMG, MPIT/UFMG, INCT Midas, INCT Inibidores de Urease, INCT Substâncias Psicoativas, Rede Escalab Mineral, Rede Mineira de Biofertilizantes de Eficiência Aumentada e a Rede Mineira de Ciências Forenses pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

1. Ministério da Educação (MEC); Resolução da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação (CES/CNE) No. 7, de 18 de dezembro de 2018, *Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e Regimenta o Disposto na Meta 12.7 da*

- Lei No. 13.005/2014, que Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá Outras Providências; Diário Oficial da União (DOU), Brasília, seção 1, de 19/12/2018, p. 49 e 50. [Link] acessado em Maio 2025
2. Gámez, F.; *Investigación y Postgrado* **2015**, *30*, 103. [Link] acessado em Maio 2025
 3. Nunes, A. L. P. F.; Silva, M. B. C.; *Mal-Estar e Sociedade* **2011**, *4*, 119. [Link] acessado em Maio 2025
 4. Ribeiro, R. M. C.; *Revista Diálogos* **2011**, *15*, 81. [Link] acessado em Maio 2025
 5. Reznik, G.; Massarani, L.; *Cadernos de Pesquisa* **2022**, *52*, e09179. [Crossref]
 6. Baptista, J. A.; Silva, R. R.; Gauche, R.; Camillo, E.; Rocha, D. A.; Lima, W. L.; Guimarães, S. A. C. P.; Oliveira, M. A. D.; Silva, L. C. M.; Pereira, C. L. N.; *Quim. Nova Esc.* **2013**, *36*, 18. [Link] acessado em Maio 2025
 7. Gadotti, M.; *Instituto Paulo Freire* **2017**, *15*, 1. [Link] acessado em Maio 2025
 8. Coelho, G.; *Revista em Extensão* **2014**, *13*, 11. [Crossref]
 9. Rodrigues, A. L. L.; Prata, M. S.; Batalha, T. B. S.; Costa, C. L. N. A.; Passos Neto, I. F.; *Cadernos de Graduação - Ciências Humanas e Sociais* **2013**, *1*, 141. [Link] acessado em Maio 2025
 10. Santarelli, I. S.; Venturi, G.; Pereira, C. D.; Naidek, K. P.; Oliveira, B. R. M.; *Quim. Nova Esc.* **2021**, *43*, 244. [Crossref]
 11. Chen, Y.; So, W. W. M.; Zhu, J.; Chiu, S. W. K.; *International Journal of STEM Education* **2024**, *11*, 1. [Link] acessado em Maio 2025
 12. Tomperi, P.; Kvivesen, M.; Manshadi, S.; Uteng, S.; Shestova, Y.; Lyash, O.; Lazareva, I.; Lyash, A.; *Education Sciences* **2022**, *12*, 192. [Crossref]
 13. Kitchen, J. A.; Chen, C.; Sonnert, G.; Sadler, P.; *Teachers College Record* **2022**, *124*, 117. [Crossref]
 14. Silva, W. P.; *Revista Extensão & Sociedade* **2020**, *11*, 21. [Crossref]
 15. Scheid, N. M. J.; Soares, B. M.; Flores, M. L. T.; *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia* **2009**, *2*, 64. [Crossref]
 16. Silva, E. F.; Ferreira, R. N. C.; Souza, E. J.; *Educação: Teoria e Prática* **2021**, *31*, e23. [Crossref]
 17. Ministério da Educação (MEC); *Censo Escolar da Educação Básica 2023*; MEC/INEP/DEED: Brasília, 2023. [Link] acessado em Maio 2025
 18. Arroyo, D. M. P.; da Rocha, M. S. P. D. M. L.; *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior* **2010**, *15*, 131. [Crossref]
 19. Figueiredo, M. C.; Rocha, Z. F. D. C.; Dutra, A.; *HOLOS* **2016**, *2*, 373. [Crossref]
 20. Santos, W. L. P. D.; Mortimer, E. F.; *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* **2002**, *2*, 110. [Link] acessado em Maio 2025
 21. Bettencourt, C.; Velho, J. L.; Almeida, P. A.; *Procedia - Social and Behavioral Sciences* **2011**, *15*, 3148. [Crossref]
 22. Silva, J. P.; Moreira, T. V.; Silva, W. T.; Nunes, K. M.; Sebastião, R. C. O.; *Anais do V Congresso de Inovação e Metodologias no Ensino Superior e Tecnológico*; Belo Horizonte, Brasil, 2020. [Link] acessado em Maio 2025
 23. Palazzo, S. R.; de Oliveira, G. B.; *Interação - Revista de Ensino, Pesquisa e Extensão* **2024**, *26*, 51. [Crossref]
 24. Parreiras, M.; Kramer, J.; Bizzo, E.; Montano, P.; *Revista do BNDES* **2021**, *56*, 87. [Link] acessado em Maio 2025
 25. Nogueiro, T.; Saraiva, M.; *Social Sciences* **2023**, *12*, 123. [Crossref]
 26. Cojocaru, T. M.; Ionescu, G. H.; Firoiu, D.; Cismas, L. M.; Otil, M. D.; Toma, O.; *Sustainability* **2022**, *14*, 7706. [Crossref]
 27. Kaltenborn, M.; Krajewski, M.; Heike; *Sustainable Development Goals and Human Rights*; Springer Open: Switzerland, 2020. [Crossref]
 28. Matos, S. R.; Mazzafera, B. L.; *Research, Society and Development* **2022**, *11*, e57311932259. [Crossref]
 29. Oliveira, F. R.; Oliveira, D. H. I.; Fernandes, A. H.; *Revista Aproximação* **2020**, *2*, 8. [Link] acessado em Maio 2025
 30. Kaufman, D.; Moss, D.; Osborn, T. A.; *Beyond the Boundaries: A Transdisciplinary Approach to Learning and Teaching*, 1st ed.; Praeger: Westport, 2003.
 31. Silva, F. C.; Nascimento, L. A.; Valois, R. S.; Sasserone, L. H.; *Investigações em Ensino de Ciências* **2022**, *27*, 39. [Crossref]
 32. Costa, J. A. C.; Oliveira, J. D.; Dantas, D. R.; *Série Educar: Prática Docente*, 40^a ed.; Editora Poisson: Belo Horizonte, 2020.
 33. Noffs, N. A.; Santos, S. S.; *e-Curriculum* **2019**, *17*, 1837. [Crossref]
 34. Olivieri, C. E.; Zampin, I. C.; *Educação em Foco* **2024**, *16*, 1. [Link] acessado em Maio 2025
 35. Morgado, J. C.; *O Estudo de Caso como Estratégia de Autoavaliação e Melhoria das Práticas na Escola*; Universidade Minho: Braga, 2014. [Link] acessado em Maio 2025
 36. Morgado, J. C.; Osório, A.; *O Estudo de Caso na Investigação em Educação e a Inadiável Simbiose entre o Analógico e o Digital*; Universidade Aberta: Lisboa, 2021. [Crossref]
 37. 1000 Futuros Cientistas, <https://1000fc.qui.ufmg.br/1000-fc/>, acessado em Maio 2025.
 38. Bardin, L.; *Análise de Conteúdo*; Edições 70: Lisboa, 1977.
 39. Rocha, D.; Deusdará, B.; *Alea: Estudos Neolatinos* **2005**, *7*, 305. [Crossref]
 40. Sousa, J. R.; Santos, S. C. M.; *Pesquisa e Debate em Educação* **2020**, *10*, 1396. [Crossref]