

Estado da publicação: O preprint não foi publicado em outro meio.

Programa SC Cria+: uma metodologia para educação científica, tecnológica e criativa em escolas públicas

Glauco Cardozo, Bruno Panerai Velloso, Underlea Cabreira Corrêa, Ana Luiza Felix Pagliarini

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.16460>

Submetido em: 2026-06-09

Postado em: 2026-07-27 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

Programa SC Cria+: uma metodologia para educação científica, tecnológica e criativa em escolas públicas

SC Cria+ Program: a methodology for scientific, technological, and creative education in public schools

Programa SC Cria+: una metodología para la educación científica, tecnológica y creativa en escuelas públicas

Glauco Cardozo ¹ – IFSC – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3694-6047> – glauco.cardozo@ifsc.edu.br

Bruno Panerai Velloso ¹ – IFSC – ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1639-7228> – bruno.velloso@ifsc.edu.br

Underlea Cabrera Correia ¹ – IFSC – ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0433-9714> – underlea.correa@ifsc.edu.br

Ana Luiza Felix Pagliarini ¹ - IFSC - ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1777-0015> - ana.lfp@aluno.ifsc.edu.br

¹ Departamento Acadêmico de Gestão do Conhecimento e Tecnologias Computacionais -
Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Florianópolis

Resumo

Este artigo apresenta e sistematiza a metodologia do Programa SC Cria+, concebido como uma proposta de organização da educação científica, tecnológica e criativa em escolas públicas. O problema que orienta o texto refere-se à necessidade de metodologias capazes de transformar laboratórios maker, iniciativas STEAM e projetos estudantis em práticas pedagógicas contínuas, integradas ao currículo e sustentadas pelo protagonismo discente. Trata-se de um estudo teórico-metodológico, de natureza descritiva e propositiva, cujo objetivo é registrar os fundamentos, componentes, fluxos e princípios organizadores da proposta, sem analisar resultados empíricos de implantação. A metodologia sistematizada articula Clubes de Ciência e Tecnologia, Equipes SC Cria+, mentoria docente, ciclo Explorar–Criar–Compartilhar, produção de sequências didáticas e governança colaborativa em rede. O artigo argumenta que a infraestrutura tecnológica escolar somente produz inovação pedagógica quando associada à organização intencional de sujeitos, espaços, projetos, currículo e compartilhamento de práticas. Como contribuição, apresenta-se uma arquitetura metodológica voltada a apoiar escolas públicas na promoção de experiências investigativas, criativas, interdisciplinares e socialmente compartilháveis.

Palavras-chave: Educação científica; Educação tecnológica; Cultura maker; Aprendizagem baseada em projetos; Protagonismo discente.

Abstract

This article presents and systematizes the methodology of the SC Cria+ Program, conceived as a proposal for organizing scientific, technological, and creative education in public schools. The problem addressed concerns the need for methodologies capable of transforming maker laboratories, STEAM initiatives, and student projects into continuous pedagogical practices integrated into the curriculum and sustained by student agency. This is a theoretical-methodological study, descriptive and propositional in nature, whose objective is to record the foundations, components, flows, and organizing principles of the proposal, without analyzing empirical results from implementation. The systematized methodology articulates Science and Technology Clubs, SC Cria+ Teams, teacher mentoring, the Explore–Create–Share cycle, the production of didactic sequences, and collaborative network governance. The article argues that school technological infrastructure only produces pedagogical innovation when associated with the intentional organization of subjects, spaces, projects, curriculum, and practice sharing. As a contribution, it presents a methodological architecture aimed at supporting public schools in promoting investigative, creative, interdisciplinary, and socially shareable learning experiences.

Keywords: Science education; Technology education; Maker culture; Project-based learning; Student agency.

Resumen

Este artículo presenta y sistematiza la metodología del Programa SC Cria+, concebido como una propuesta de organización de la educación científica, tecnológica y creativa en escuelas públicas. El problema que orienta el texto se refiere a la necesidad de metodologías capaces de transformar laboratorios maker, iniciativas STEAM y proyectos estudiantiles en prácticas pedagógicas continuas, integradas al currículo y sostenidas por el protagonismo estudiantil. Se trata de un estudio teórico-metodológico, de naturaleza descriptiva y propositiva, cuyo objetivo es registrar los fundamentos, componentes, flujos y principios organizadores de la propuesta, sin analizar resultados empíricos de implementación. La metodología sistematizada articula Clubes de Ciencia y Tecnología, Equipos SC Cria+, mentoría docente, ciclo Explorar–Crear–Compartir, producción de secuencias didácticas y gobernanza colaborativa en red. El artículo sostiene que la infraestructura tecnológica escolar solo produce innovación pedagógica cuando se asocia a la organización intencional de sujetos, espacios, proyectos, currículo y circulación de prácticas. Como contribución, presenta una arquitectura metodológica orientada a apoyar escuelas públicas en la promoción de experiencias investigativas, creativas, interdisciplinarias y socialmente compartibles.

Palabras clave: Educación científica; Educación tecnológica; Cultura maker; Aprendizaje basado en proyectos; Protagonismo estudiantil.

1. Introdução

A ampliação de laboratórios maker, espaços de inovação, práticas de robótica educacional e iniciativas associadas à abordagem STEAM tem produzido novas possibilidades para a educação básica. Ao aproximar ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática, essas iniciativas favorecem experiências pedagógicas mais investigativas, interdisciplinares e criativas. No entanto, a presença de infraestrutura tecnológica nas escolas não garante, por si só, a transformação das práticas educativas. Para que laboratórios, kits de robótica, impressoras 3D, placas de prototipagem e recursos digitais se convertam em ambientes efetivos de aprendizagem, é necessário que estejam articulados a metodologias pedagógicas capazes de organizar sujeitos, tempos, espaços, projetos e finalidades formativas.

Esse desafio torna-se especialmente relevante em escolas públicas, nas quais a incorporação de tecnologias educacionais deve estar vinculada à democratização do acesso ao conhecimento, à valorização da autoria estudantil e à construção de práticas pedagógicas sustentáveis. Sem organização metodológica, laboratórios maker e iniciativas STEAM podem permanecer restritos a oficinas pontuais, demonstrações técnicas ou atividades extracurriculares, com baixa integração ao currículo e pouca continuidade institucional. Quando articulados a projetos, clubes, processos de mentoria, documentação, socialização e avaliação, esses espaços podem se tornar núcleos de aprendizagem ativa, investigação escolar e produção colaborativa.

Nesse contexto, o protagonismo discente constitui condição central para propostas de educação científica, tecnológica e criativa. O estudante não deve ser compreendido apenas como usuário de equipamentos ou participante eventual de atividades. Ao contrário, precisa ocupar posição ativa na exploração de problemas, na formulação de perguntas, na criação de soluções, na construção de protótipos, no registro dos processos e no compartilhamento dos resultados. Esse protagonismo, entretanto, não elimina a mediação docente; ele exige orientação pedagógica, organização coletiva, definição de responsabilidades, acompanhamento sistemático e articulação com os objetivos formativos da escola.

É nesse cenário que se insere o Programa SC Cria+, concebido como uma metodologia para educação científica, tecnológica e criativa em escolas públicas. A proposta organiza-se a partir de Clubes de Ciência e Tecnologia vinculados a laboratórios maker, nos quais Equipes

SC Cria+, formadas por estudantes, desenvolvem projetos orientados por professores mentores e apoiados por professores colaboradores. A metodologia estrutura-se em torno do ciclo Explorar, Criar e Compartilhar, articulando investigação, prototipagem, produção de conhecimento, integração curricular e socialização de práticas.

Este artigo tem por objetivo apresentar e sistematizar a metodologia do Programa SC Cria+, compreendida como uma proposta de organização pedagógica para promover educação científica, tecnológica e criativa em escolas públicas. Não se trata de relatar uma experiência específica de implantação, nem de avaliar resultados empíricos do programa, mas de registrar seus fundamentos, componentes, fluxos e princípios metodológicos. Ao fazer isso, busca-se contribuir para o debate sobre o uso pedagógico de laboratórios maker, abordagem STEAM, protagonismo discente e construção de metodologias educacionais capazes de articular infraestrutura, currículo, projetos e redes colaborativas.

2. Fundamentos teórico-metodológicos

A metodologia do Programa SC Cria+ articula diferentes matrizes conceituais relacionadas à educação científica, tecnológica e criativa, à abordagem STEAM, à cultura maker, à aprendizagem baseada em projetos, ao protagonismo discente, à integração curricular e à construção de redes colaborativas. Esses fundamentos permitem compreender o programa como uma proposta de organização pedagógica orientada à investigação, à criação, à autoria estudantil e ao compartilhamento de práticas educacionais.

2.1 Educação científica, tecnológica e criativa na escola pública

A educação científica e tecnológica, no contexto escolar, ultrapassa a transmissão de conteúdos disciplinares. Ela envolve a construção de capacidades relacionadas à observação, formulação de problemas, levantamento de hipóteses, experimentação, análise de evidências, argumentação, comunicação e aplicação do conhecimento em situações concretas. Aprender ciência e tecnologia, nesse sentido, significa também aprender modos de investigar, interpretar, criar e intervir no mundo (Dewey, 2010; Demo, 2015).

A dimensão criativa amplia essa perspectiva ao reconhecer que a produção de conhecimento e de soluções envolve imaginação, autoria, experimentação, prototipagem e capacidade de propor respostas originais a problemas reais. A educação científica, tecnológica e criativa demanda, portanto, práticas pedagógicas que favoreçam investigação,

interdisciplinaridade, colaboração, construção de artefatos e comunicação pública dos resultados.

Nas escolas públicas, essa perspectiva assume relevância social particular, pois amplia o acesso dos estudantes a experiências formativas historicamente associadas a espaços especializados de ciência, tecnologia e inovação. Assim, programas voltados a esse campo podem contribuir para democratizar oportunidades de aprendizagem, fortalecer trajetórias escolares e ampliar a participação estudantil na cultura científica e digital.

2.2 STEAM, interdisciplinaridade e resolução de problemas

A abordagem STEAM integra ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática em experiências educacionais baseadas em problemas, projetos e processos criativos. Sua contribuição está em romper com a fragmentação rígida entre áreas do conhecimento, favorecendo situações nas quais os estudantes mobilizam conceitos, habilidades e linguagens distintas para compreender problemas e construir soluções.

Essa abordagem não deve ser compreendida como simples justaposição de componentes curriculares, nem como aplicação instrumental de tecnologias. Seu potencial pedagógico está na integração entre investigação científica, raciocínio matemático, prototipagem, programação, design, expressão criativa, comunicação e análise de impactos sociais. Dessa forma, os estudantes não apenas aprendem sobre ciência ou tecnologia, mas participam de processos nos quais diferentes conhecimentos são mobilizados para criar, testar, revisar e comunicar produções.

A presença das artes na perspectiva STEAM amplia a compreensão de criatividade, design e comunicação nos projetos. A construção de soluções educacionais, científicas ou tecnológicas envolve também escolhas estéticas, narrativas, culturais e sociais. Por isso, a abordagem STEAM favorece uma formação mais ampla, na qual o desenvolvimento técnico é acompanhado por sensibilidade criativa e capacidade de expressão.

2.3 Cultura maker, construcionismo e laboratórios escolares

A cultura maker tem se consolidado como referência para práticas educacionais baseadas na experimentação, na construção de artefatos, na prototipagem e na aprendizagem pela criação. Em ambientes escolares, essa perspectiva pode envolver oficinas, laboratórios, kits de robótica, ferramentas digitais, fabricação manual e fabricação digital. Sua contribuição educacional, contudo, não está apenas nos recursos disponíveis, mas na organização de

experiências em que os estudantes aprendem fazendo, testando, errando, corrigindo, documentando e compartilhando (Blikstein, 2013; Martinez; Stager, 2013).

Essa perspectiva aproxima-se do construcionismo, especialmente ao defender que a aprendizagem se fortalece quando o estudante constrói objetos significativos, sejam eles físicos, digitais, conceituais ou comunicacionais (Papert, 1980). Um protótipo, experimento, simulação, sistema automatizado, material didático ou solução para determinado problema pode funcionar como mediador da aprendizagem, desde que inserido em um processo reflexivo e pedagogicamente orientado.

Assim, o laboratório maker deve ser compreendido menos como um espaço de equipamentos e mais como um ambiente de criação, investigação e mediação pedagógica. Quando separado do currículo, da orientação docente e de objetivos formativos claros, corre o risco de se reduzir a um espaço de demonstrações, oficinas desarticuladas ou reprodução de tutoriais. Quando integrado a projetos, registros, avaliação e compartilhamento, pode se tornar um espaço estratégico de aprendizagem ativa.

2.4 Aprendizagem baseada em projetos e investigação escolar

A aprendizagem baseada em projetos organiza o processo formativo em torno de problemas, desafios ou produtos. Essa abordagem permite que os estudantes mobilizem conhecimentos de diferentes áreas, planejem ações, tomem decisões, construam soluções e apresentem resultados. O projeto, nesse caso, deixa de ser atividade complementar e passa a funcionar como eixo estruturante da aprendizagem (Bacich; Moran, 2018).

No contexto escolar, a aprendizagem por projetos favorece a relação entre conhecimento e realidade. Ao investigar questões concretas, formular hipóteses, buscar informações, testar possibilidades e produzir respostas, os estudantes atribuem maior sentido aos conteúdos escolares. O conhecimento deixa de aparecer apenas como unidade abstrata e passa a ser mobilizado em situações de investigação, criação e comunicação.

Esse tipo de aprendizagem exige intencionalidade. Projetos educacionais não se reduzem à produção de objetos ou à execução de tarefas. Eles envolvem definição de problemas, planejamento, colaboração, acompanhamento, documentação, análise de resultados e socialização. Por isso, a aprendizagem baseada em projetos precisa de mediação docente e de estruturas que favoreçam continuidade, reflexão e avaliação formativa.

2.5 Protagonismo discente, autoria e colaboração

O protagonismo discente é um princípio estruturante de propostas de educação científica, tecnológica e criativa. Ele pressupõe que os estudantes ocupem posição ativa na escolha de problemas, na definição de estratégias, na construção de soluções, na documentação do percurso e na apresentação dos resultados. O estudante deixa de ser apenas receptor de conteúdos ou usuário de equipamentos e passa a atuar como sujeito da investigação e da criação.

Esse protagonismo não deve ser confundido com espontaneísmo ou ausência de orientação. A autoria estudantil se desenvolve em condições pedagógicas organizadas, nas quais há mediação docente, apoio técnico, divisão de responsabilidades, tempo para experimentação, espaço para erro, registro das atividades e avaliação formativa. A autonomia, nesse sentido, é construída progressivamente, com acompanhamento e intencionalidade educativa, em diálogo com a compreensão freireana de educação como prática de autonomia e responsabilidade (Freire, 1996).

A colaboração é parte constitutiva desse processo. Ao trabalhar em equipe, os estudantes precisam negociar ideias, distribuir tarefas, resolver conflitos, comunicar avanços, revisar decisões e assumir responsabilidades coletivas. Dessa forma, o protagonismo discente não se limita à iniciativa individual; ele se expressa em práticas colaborativas de autoria, produção e compartilhamento.

2.6 Integração curricular e sequências didáticas

Um dos desafios recorrentes em iniciativas baseadas em laboratórios maker, robótica educacional ou projetos tecnológicos é sua integração ao currículo escolar. Muitas experiências permanecem restritas a atividades extracurriculares, eventos, oficinas ou grupos específicos, sem produzir efeitos mais amplos sobre as práticas pedagógicas da escola.

A sequência didática pode funcionar como estratégia de integração entre projetos e currículo. Compreendida como um conjunto organizado e intencional de atividades pedagógicas, estruturadas em etapas progressivas, com objetivos de aprendizagem, conteúdos, metodologias, recursos e formas de avaliação, ela permite transformar experiências práticas em percursos formativos planejados (Zabala, 1998; Dolz; Noverraz; Schneuwly, 2004).

Essa mediação é necessária porque projetos, protótipos ou experimentos não se convertem automaticamente em material pedagógico. Para que um produto desenvolvido em

um laboratório maker se torne recurso de aprendizagem, é preciso identificar conceitos mobilizados, competências desenvolvidas, relações curriculares, estratégias de ensino, possibilidades de adaptação e formas de avaliação. Nesse processo, a atuação docente é decisiva.

2.7 Redes colaborativas, extensão e governança educacional

Iniciativas de educação científica, tecnológica e criativa podem ser fortalecidas quando organizadas em redes colaborativas. A articulação entre escolas, professores, estudantes, instituições de educação profissional e tecnológica, estruturas regionais de educação e parceiros externos amplia as possibilidades de formação, acompanhamento, circulação de práticas e sustentabilidade das ações.

A dimensão extensionista aparece nessa interação entre instituições educacionais e comunidade escolar, bem como na produção de práticas que ultrapassam os limites de uma única unidade. A extensão, nesse caso, não é compreendida apenas como oferta de atividades externas, mas como processo de colaboração e produção compartilhada de conhecimentos entre diferentes sujeitos e instituições.

A governança educacional torna-se necessária para sustentar essa rede. Em uma metodologia que envolve múltiplas escolas, clubes, equipes, professores e regiões, é preciso organizar fluxos de orientação, apoio, acompanhamento e compartilhamento. Uma governança colaborativa permite combinar diretrizes comuns com adaptações locais, preservando a identidade metodológica sem eliminar a autonomia das escolas.

3. Percorso de sistematização da metodologia

Este artigo caracteriza-se como um estudo teórico-metodológico, de natureza descritiva e propositiva, voltado à sistematização da metodologia do Programa SC Cria+. O objetivo não é apresentar resultados de implantação, avaliar impacto educacional ou analisar experiências específicas em escolas participantes, mas organizar conceitualmente os fundamentos, componentes, fluxos e princípios que estruturam a proposta.

A sistematização metodológica parte do reconhecimento de um problema recorrente em iniciativas de inovação educacional: a existência de laboratórios, equipamentos e projetos pontuais não garante, por si só, a consolidação de práticas pedagógicas contínuas, integradas ao currículo e sustentadas institucionalmente. Em muitos contextos escolares, espaços maker, kits de robótica, recursos digitais e propostas STEAM podem permanecer restritos a oficinas

isoladas, eventos, ações extracurriculares ou práticas dependentes da iniciativa individual de determinados professores. Diante disso, torna-se necessário estruturar metodologias capazes de articular infraestrutura, protagonismo discente, mentoria docente, aprendizagem baseada em projetos, integração curricular e circulação de práticas em rede.

O Programa SC Cria+ foi sistematizado a partir da articulação entre experiências educacionais, ações de extensão, iniciativas de formação docente, uso pedagógico de laboratórios maker, projetos estudantis de ciência e tecnologia e demandas de organização em rede. A metodologia resultante busca oferecer uma arquitetura de funcionamento que possa ser apropriada e adaptada por escolas públicas, preservando princípios comuns e permitindo adequações aos diferentes contextos territoriais, institucionais e pedagógicos.

Para fins de sistematização, a metodologia foi organizada em cinco dimensões complementares. A primeira dimensão refere-se à estrutura local nas escolas, composta por laboratório maker, Clube de Ciência e Tecnologia, Equipes SC Cria+, professor responsável pelo laboratório, professor mentor e professores colaboradores. Essa dimensão define os sujeitos, espaços e papéis envolvidos na realização cotidiana do programa.

A segunda dimensão corresponde ao ciclo metodológico dos projetos, sintetizado na lógica Explorar, Criar e Compartilhar. Esse ciclo organiza a experiência formativa dos estudantes, articulando investigação de problemas, desenvolvimento de soluções, prototipagem, registro dos processos e socialização dos resultados.

A terceira dimensão envolve o percurso formativo das equipes, contemplando composição da equipe, capacitação, desenvolvimento, participação em eventos, compartilhamento e avaliação. Esse percurso não é concebido como sequência rígida, mas como referência orientadora para estruturar o trabalho das equipes e apoiar a continuidade dos projetos.

A quarta dimensão diz respeito à integração curricular, especialmente por meio da produção de sequências didáticas derivadas dos projetos desenvolvidos nos clubes. Essa dimensão busca evitar que as ações maker permaneçam isoladas do currículo, propondo que protótipos, experimentos, registros e problemas investigados pelas equipes possam ser transformados em propostas pedagógicas mediadas pelos professores.

A quinta dimensão refere-se à governança colaborativa, organizada em níveis que articulam coordenação geral, comissões temáticas, centros de apoio regionais e instâncias locais nas escolas. Essa governança tem a função de sustentar a metodologia em rede,

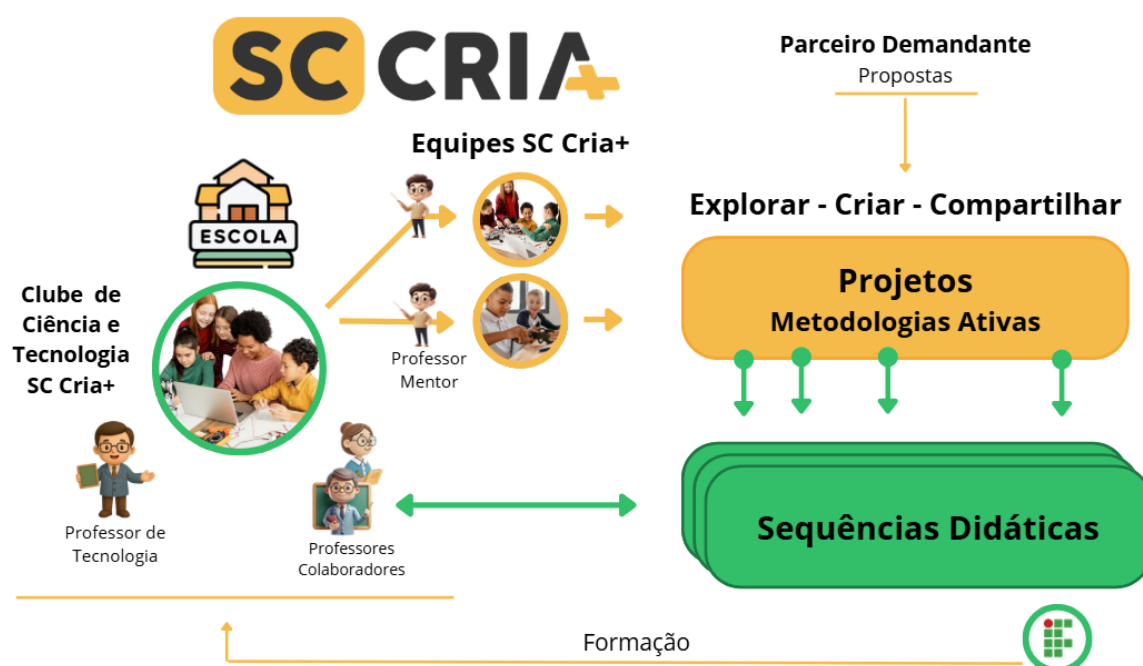
promover circulação de práticas, apoiar professores e estudantes, produzir referências e favorecer a continuidade institucional do programa.

A organização dessas dimensões permite compreender o SC Cria+ como uma metodologia educacional em rede, e não apenas como um conjunto de atividades associadas a laboratórios maker. Sua contribuição está na proposição de uma estrutura articulada entre espaço físico, organização estudantil, mediação docente, desenvolvimento de projetos, integração curricular e compartilhamento de práticas. Assim, o programa busca responder ao desafio de transformar infraestrutura tecnológica e iniciativas STEAM em experiências educativas sistemáticas, colaborativas e pedagogicamente orientadas.

4. Metodologia do Programa SC Cria+

A metodologia do Programa SC Cria+ organiza-se como uma arquitetura pedagógica voltada à promoção da educação científica, tecnológica e criativa em escolas públicas. Sua estrutura articula espaços físicos, sujeitos, papéis, fluxos de trabalho, processos de mentoria, integração curricular e compartilhamento em rede. Essa articulação busca evitar que laboratórios maker, projetos STEAM ou iniciativas de inovação educacional permaneçam isolados da rotina escolar, propondo uma forma de organização capaz de dar continuidade, intencionalidade pedagógica e alcance coletivo às experiências desenvolvidas.

Figura 1 – Arquitetura metodológica do Programa SC Cria+



Fonte: elaboração própria, a partir da sistematização metodológica do Programa SC Cria+.

A Figura 1 apresenta uma síntese da arquitetura metodológica do programa, evidenciando a relação entre Clube de Ciência e Tecnologia, Equipes SC Cria+, professor mentor, professor de tecnologia, professores colaboradores, projetos, sequências didáticas, formação e compartilhamento em rede.

A proposta metodológica estrutura-se em torno de quatro elementos principais: a organização local nas escolas, o ciclo formativo Explorar, Criar e Compartilhar, o percurso de desenvolvimento das equipes e a produção de sequências didáticas como estratégia de integração curricular. Esses elementos são sustentados por uma governança colaborativa em rede, discutida na seção seguinte.

4.1 Finalidade formativa da metodologia

A metodologia do SC Cria+ tem como finalidade promover experiências educativas nas quais estudantes assumam papel ativo na investigação de problemas, na construção de soluções, na produção de artefatos, no registro de processos e na socialização de resultados. Essa finalidade está associada ao desenvolvimento do protagonismo discente, à aprendizagem baseada em projetos, ao uso pedagógico de laboratórios maker, à iniciação científica escolar e à integração entre conhecimentos científicos, tecnológicos, artísticos e sociais.

Ao propor uma metodologia para educação científica, tecnológica e criativa, o programa não se limita à utilização de equipamentos ou à execução de oficinas técnicas. Sua finalidade é organizar condições para que estudantes e professores desenvolvam projetos com sentido pedagógico, relação com o currículo e potencial de compartilhamento. Desse modo, a metodologia busca aproximar a cultura científica e tecnológica da vida escolar cotidiana, criando oportunidades para que os estudantes explorem problemas, criem soluções e comuniquem aprendizagens.

A finalidade formativa do SC Cria+ pode ser compreendida em três níveis. No nível estudantil, busca favorecer autonomia, autoria, colaboração, criatividade, investigação, comunicação e responsabilidade coletiva. No nível docente, busca apoiar práticas pedagógicas baseadas em projetos, mentoria, interdisciplinaridade e produção de sequências didáticas. No nível institucional, busca fortalecer o uso dos laboratórios maker, organizar clubes escolares e criar uma rede de compartilhamento entre escolas e instituições parceiras.

4.2 Estrutura local nas escolas

A estrutura local do SC Cria+ é composta por laboratório maker, Clube de Ciência e Tecnologia, Equipes SC Cria+, professor responsável pelo laboratório, professor mentor e professores colaboradores. Esses componentes formam uma unidade metodológica voltada à organização da participação estudantil, ao uso pedagógico dos espaços, ao acompanhamento docente e à integração dos projetos à rotina escolar.

O laboratório maker constitui a base física da metodologia, funcionando como ambiente de experimentação, criação, prototipagem, investigação e desenvolvimento dos projetos. No entanto, ele não é compreendido como condição suficiente para a inovação educacional. Sua função é apoiar processos pedagógicos mais amplos, orientados por projetos, mentoria, registro e socialização.

O Clube de Ciência e Tecnologia é o núcleo local do programa na escola. Sua função é organizar a participação dos estudantes, sustentar as equipes, articular o uso do laboratório e garantir continuidade às ações. As Equipes SC Cria+ são formadas por estudantes responsáveis pelo desenvolvimento dos projetos, assumindo diferentes papéis de atuação.

A mediação docente ocorre por meio do professor responsável pelo laboratório, do professor mentor e dos professores colaboradores. O primeiro apoia a organização do espaço maker; o segundo acompanha diretamente as equipes; e os professores colaboradores contribuem para a articulação dos projetos com o currículo e para a elaboração de sequências didáticas.

4.3 Ciclo metodológico Explorar, Criar e Compartilhar

O ciclo Explorar, Criar e Compartilhar constitui o núcleo da metodologia do SC Cria+. Ele organiza o percurso formativo das equipes e orienta a forma como os projetos são concebidos, desenvolvidos, documentados e socializados. Trata-se de um ciclo flexível e iterativo, que pode ser retomado diversas vezes ao longo de um projeto.

A etapa Explorar corresponde ao momento de investigação inicial. Nela, os estudantes observam contextos, identificam problemas, levantam interesses, pesquisam referências, analisam possibilidades e delimitam o foco de atuação. A exploração pode partir de problemas da comunidade escolar, desafios sociais, temas científicos, demandas ambientais, propostas curriculares, competições, eventos, interesses dos estudantes ou orientações das

comissões temáticas. O objetivo dessa etapa é transformar curiosidades, demandas ou temas amplos em questões investigáveis e em possibilidades de projeto.

A etapa Criar corresponde ao desenvolvimento de respostas, soluções, protótipos, experimentos, produtos ou produções. Nessa fase, os estudantes planejam ações, distribuem tarefas, constroem artefatos, programam dispositivos, testam hipóteses, produzem registros, avaliam resultados parciais e fazem ajustes. A criação é compreendida como processo de aprendizagem, e não apenas como produção de um objeto final. Por isso, o erro, a revisão e a reformulação são elementos constitutivos do percurso.

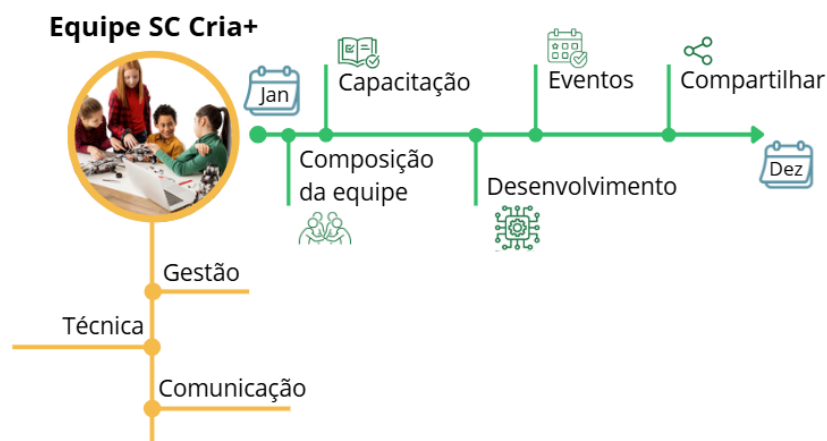
A etapa Compartilhar corresponde à socialização dos processos e resultados. O compartilhamento pode ocorrer por meio de apresentações, feiras, mostras, seminários, vídeos, relatórios, tutoriais, repositórios digitais, oficinas, desafios entre clubes ou produção de sequências didáticas. Essa etapa amplia a dimensão pública da aprendizagem, pois leva os estudantes a comunicar o que fizeram, explicar decisões, apresentar evidências, reconhecer limites e dialogar com outros sujeitos.

O ciclo Explorar, Criar e Compartilhar possui relação direta com a abordagem STEAM e com a aprendizagem baseada em projetos. Na exploração, os estudantes investigam fenômenos e problemas; na criação, mobilizam conhecimentos científicos, tecnológicos, matemáticos, artísticos e sociais para desenvolver soluções; no compartilhamento, comunicam resultados e tornam o conhecimento produzido acessível à comunidade. Assim, o ciclo articula investigação, criação e comunicação como dimensões integradas da formação.

4.4 Organização e percurso formativo das Equipes SC Cria+

Embora o ciclo Explorar, Criar e Compartilhar sintetize a lógica central da metodologia, o SC Cria+ também propõe um percurso formativo para orientar o trabalho das equipes. Esse percurso envolve a composição da equipe, a capacitação inicial, o desenvolvimento dos projetos, a participação em eventos e o compartilhamento dos resultados, conforme sintetizado na Figura 2.

Figura 2 – Organização e percurso formativo da Equipe SC Cria+



Fonte: elaboração própria, a partir da sistematização metodológica do Programa SC Cria+.

A composição da equipe corresponde à etapa de mobilização dos estudantes, definição inicial dos participantes e organização dos papéis de atuação. A metodologia prevê que os estudantes possam contribuir a partir de diferentes perfis, especialmente nas dimensões de gestão, técnica e comunicação. Essa divisão não deve ser compreendida de forma rígida, mas como estratégia para ampliar a participação, distribuir responsabilidades e reconhecer diferentes competências.

A capacitação inicial envolve a apresentação da metodologia, a introdução ao uso do laboratório, orientações de segurança, experimentação de ferramentas, organização interna da equipe e discussão sobre formas de registro e comunicação. Essa etapa cria uma base comum para que os estudantes compreendam a proposta e iniciem sua participação de forma orientada.

O desenvolvimento corresponde à execução dos projetos. Nessa etapa, os estudantes investigam, planejam, constroem, testam, ajustam, documentam e avaliam suas produções. O professor mentor acompanha o processo, apoia a tomada de decisões e estimula a reflexão sobre o percurso formativo.

A participação em eventos e o compartilhamento dos resultados constituem momentos de socialização pública das aprendizagens. Podem ocorrer em mostras, feiras, encontros entre clubes, apresentações escolares, repositórios digitais ou outras formas de circulação das experiências. Essa etapa valoriza tanto o produto desenvolvido quanto o processo de investigação, criação e colaboração realizado pela equipe.

A avaliação e a continuidade atravessam todo o percurso. A equipe analisa resultados, dificuldades, aprendizagens e possibilidades de aperfeiçoamento, podendo encerrar, reformular ou ampliar o projeto em novos ciclos de exploração, criação e compartilhamento.

4.5 Integração curricular e produção de sequências didáticas

A integração curricular é um dos elementos que diferenciam a metodologia do SC Cria+ de propostas restritas à realização de oficinas maker ou atividades extracurriculares. O programa parte do princípio de que os projetos desenvolvidos pelas equipes podem produzir aprendizagens relevantes, mas essas aprendizagens precisam ser interpretadas, organizadas e mediadas pedagogicamente para dialogar com o currículo escolar.

Para isso, a metodologia propõe a produção de sequências didáticas vinculadas aos projetos. Uma sequência didática é compreendida como um conjunto estruturado de atividades, organizado em etapas progressivas e orientado por objetivos de aprendizagem. Ela deve apresentar contexto, público-alvo, área de conhecimento, competências e habilidades, recursos, metodologia, formas de avaliação, possibilidades de adaptação e orientações de replicação.

No SC Cria+, uma sequência didática pode ter como eixo um protótipo, experimento, problema, dispositivo, produção digital, investigação ou material desenvolvido por uma Equipe SC Cria+. O produto do projeto funciona como mediador da aprendizagem, permitindo que outros estudantes compreendam conceitos, resolvam problemas, experimentem procedimentos, analisem resultados ou proponham variações.

A transformação de um projeto em sequência didática exige mediação docente. Os estudantes podem contribuir com registros, explicações, tutoriais, apresentações e relatos do processo, mas cabe aos professores identificar objetivos pedagógicos, relações curriculares, estratégias de ensino e formas de avaliação. Assim, a produção de sequências didáticas representa uma zona de articulação entre protagonismo discente e profissionalidade docente.

A aplicação das sequências didáticas pode ocorrer em diferentes níveis. Inicialmente, elas podem ser testadas com os próprios integrantes do clube, permitindo ajustes e validação pedagógica. Em seguida, podem ser aplicadas com outras turmas da escola, ampliando o alcance do projeto. Posteriormente, podem ser compartilhadas com outros clubes e escolas da rede, favorecendo replicação, adaptação e circulação de práticas.

4.6 Compartilhamento em rede

O compartilhamento em rede é parte constitutiva da metodologia do SC Cria+. A proposta não se limita ao desenvolvimento de projetos dentro de cada escola; ela busca criar condições para que experiências, materiais, sequências didáticas, registros e soluções circulem entre diferentes clubes, escolas, regiões e instituições parceiras.

A circulação das práticas tem pelo menos três funções metodológicas. A primeira é formativa, pois permite que estudantes e professores aprendam com experiências desenvolvidas por outros grupos. A segunda é pedagógica, pois favorece a reutilização e adaptação de materiais, projetos e sequências didáticas. A terceira é institucional, pois fortalece a identidade do programa e contribui para sua continuidade.

O compartilhamento pode ocorrer por meio de repositórios digitais, encontros entre clubes, mostras, feiras, eventos científicos, oficinas, desafios, publicações, vídeos, relatórios e materiais pedagógicos. O importante é que os projetos sejam acompanhados de documentação suficiente para que outros sujeitos compreendam o processo, os recursos utilizados, os objetivos pedagógicos, os resultados e as possibilidades de adaptação.

Ao valorizar o compartilhamento, o SC Cria+ aproxima-se de uma concepção aberta e colaborativa de educação científica e tecnológica. O conhecimento produzido pelas equipes não permanece restrito ao grupo que o desenvolveu, mas torna-se insumo para novas aprendizagens, novas sequências didáticas e novos projetos. Com isso, a rede passa a funcionar como ambiente ampliado de formação e criação.

5. Governança metodológica do programa

A governança do Programa SC Cria+ constitui uma dimensão metodológica fundamental, pois a proposta não se organiza apenas no interior de cada escola, mas em uma rede de colaboração entre estudantes, professores, escolas, estruturas regionais de educação, instituições de educação profissional e tecnológica e parceiros externos. A governança tem a função de criar condições para que a metodologia mantenha identidade comum, ao mesmo tempo em que permite adaptações locais e territoriais.

Em programas educacionais baseados em redes, a ausência de governança pode produzir fragmentação, descontinuidade e perda de sentido pedagógico. Por outro lado, modelos excessivamente centralizados podem reduzir a autonomia das escolas e limitar a criatividade dos sujeitos envolvidos. O SC Cria+ propõe uma governança colaborativa,

organizada em níveis complementares, buscando equilibrar diretrizes comuns, apoio técnico-pedagógico, articulação regional e execução local.

A primeira instância é a coordenação geral. Trata-se do nível estratégico da metodologia, responsável por definir diretrizes, pactuar responsabilidades institucionais, acompanhar o desenvolvimento global do programa, validar referenciais, promover articulações e sustentar sua institucionalização. A coordenação geral tem papel importante na preservação dos princípios metodológicos do SC Cria+, especialmente no que se refere ao protagonismo discente, à integração curricular, à aprendizagem por projetos e ao compartilhamento em rede.

A segunda instância corresponde às comissões temáticas. Essas comissões atuam como núcleos de orientação por área, modalidade ou campo de atuação. Podem apoiar projetos de robótica, cultura digital, iniciação científica, sustentabilidade, comunicação, inovação social, prototipagem, programação, artes ou outras frentes que venham a compor a rede. Sua função é produzir referências, mapear oportunidades, propor desafios, orientar mentores, apoiar equipes e contribuir para a qualificação técnica e pedagógica dos projetos.

A terceira instância é formada pelos centros de apoio regionais. Esses centros têm função territorial, articulando escolas, campi, estruturas regionais de educação e instituições parceiras. Sua atuação permite aproximar a metodologia das realidades locais, apoiar a formação de professores, organizar encontros regionais, acompanhar demandas e favorecer a troca entre escolas próximas. Os centros regionais também ajudam a evitar que a rede se concentre apenas em uma coordenação central, distribuindo responsabilidades e fortalecendo a capilaridade do programa.

A quarta instância corresponde à escola, ao clube e à equipe. É nesse nível que a metodologia se concretiza cotidianamente. A escola oferece o contexto institucional; o clube organiza a participação local; e a equipe desenvolve os projetos. Professores mentores e colaboradores atuam diretamente nesse nível, promovendo a articulação entre estudantes, laboratório, currículo e rede.

A governança do SC Cria+ opera por meio de fluxos descendentes, ascendentes e transversais. Os fluxos descendentes envolvem diretrizes, orientações, referenciais, propostas de formação, calendários gerais e materiais de apoio. Os fluxos ascendentes permitem que demandas, dificuldades, resultados, experiências e propostas de ajuste sejam comunicados

pelas escolas e equipes às instâncias de coordenação. Os fluxos transversais, por sua vez, promovem trocas entre escolas, clubes, regiões e comissões temáticas.

Essa estrutura de governança é parte da metodologia porque sustenta a continuidade e a replicabilidade do programa. Sem ela, os clubes poderiam tornar-se iniciativas isoladas, dependentes de sujeitos específicos ou desconectadas do currículo. Com a governança, as experiências locais podem ser acompanhadas, compartilhadas, aprimoradas e integradas a uma rede mais ampla de educação científica, tecnológica e criativa.

6. Contribuições da metodologia

A principal contribuição da metodologia do Programa SC Cria+ está em propor uma forma de organização pedagógica para iniciativas de educação científica, tecnológica e criativa em escolas públicas. Em vez de tratar laboratórios maker, clubes escolares, projetos estudantis e ações STEAM como elementos separados, a metodologia os articula em uma mesma arquitetura formativa, sustentada por protagonismo discente, mentoria docente, integração curricular e compartilhamento em rede.

Essa articulação contribui para deslocar o foco da inovação educacional da simples disponibilidade de equipamentos para a organização das práticas pedagógicas. O laboratório maker, nesse modelo, deixa de ser apenas espaço de uso técnico e passa a integrar um ecossistema de investigação, criação, registro e socialização. O clube escolar oferece continuidade institucional; as equipes estudantis materializam o protagonismo discente; a mentoria docente garante intencionalidade pedagógica; e as sequências didáticas criam pontes entre os projetos e o currículo.

Outra contribuição relevante está na possibilidade de transformar experiências localizadas em práticas compartilháveis. Ao prever documentação, socialização e circulação em rede, a metodologia favorece que projetos desenvolvidos por uma equipe possam gerar materiais, referências e sequências didáticas adaptáveis a outros contextos. Com isso, o conhecimento produzido no âmbito dos clubes não permanece restrito ao grupo que o desenvolveu, mas pode alimentar novas experiências formativas.

Do ponto de vista institucional, o SC Cria+ contribui para pensar a inovação educacional como processo coletivo, organizado e sustentado em rede. Essa perspectiva evita tanto a dependência exclusiva de iniciativas individuais quanto a centralização excessiva das ações, propondo uma estrutura em que escolas, professores, estudantes e instituições parceiras possam atuar de forma articulada.

7. Discussão

A sistematização da metodologia do SC Cria+ permite destacar três aspectos centrais para o debate sobre educação científica, tecnológica e criativa em escolas públicas. O primeiro é a compreensão de que a infraestrutura tecnológica escolar precisa ser acompanhada de organização pedagógica. Laboratórios maker, kits de robótica e recursos digitais possuem potencial formativo, mas esse potencial depende da forma como são incorporados à cultura escolar, ao currículo e às práticas docentes.

O segundo aspecto é a centralidade do protagonismo discente. A metodologia parte da ideia de que os estudantes devem atuar como sujeitos da investigação e da criação, participando da formulação de problemas, da construção de soluções, da documentação dos processos e da comunicação dos resultados. Esse protagonismo, contudo, não é tratado como ação espontânea ou individualizada, mas como prática orientada por mediação docente, organização coletiva e intencionalidade pedagógica.

O terceiro aspecto é a integração entre projeto, currículo e rede. Muitas iniciativas maker e STEAM enfrentam o risco de permanecer à margem das práticas curriculares regulares. O SC Cria+ enfrenta esse desafio ao propor que os projetos desenvolvidos nos clubes possam ser convertidos em sequências didáticas, ampliando seu alcance pedagógico. Ao mesmo tempo, a organização em rede favorece a circulação de experiências, a adaptação de materiais e a construção de referências comuns entre escolas.

O limite deste artigo está em sua própria natureza teórico-metodológica. O texto não busca demonstrar empiricamente os efeitos do programa, mas sistematizar sua arquitetura pedagógica e institucional. Essa escolha é coerente com o objetivo de registrar a metodologia em sua fase de formulação e oferecer uma base conceitual para sua apropriação, implementação e posterior avaliação.

A contribuição do artigo, portanto, está na apresentação de uma metodologia que articula infraestrutura, protagonismo discente, mentoria docente, aprendizagem baseada em projetos, integração curricular e governança colaborativa. Ao reunir esses elementos em uma proposta organizada, o SC Cria+ oferece uma resposta metodológica ao desafio de transformar laboratórios maker e iniciativas STEAM em práticas educacionais contínuas, intencionais e compartilháveis.

8. Considerações finais

Este artigo apresentou e sistematizou a metodologia do Programa SC Cria+, concebido como uma proposta para promover educação científica, tecnológica e criativa em escolas públicas. A metodologia estrutura-se a partir de Clubes de Ciência e Tecnologia, Equipes SC Cria+, laboratórios maker, professores mentores, professores colaboradores, aprendizagem baseada em projetos, sequências didáticas e governança colaborativa em rede.

O principal argumento desenvolvido é que a inovação educacional não decorre apenas da presença de equipamentos, laboratórios ou tecnologias nas escolas. Ela depende de metodologias capazes de organizar o uso pedagógico desses recursos, promover o protagonismo discente, apoiar o trabalho docente, integrar projetos ao currículo e criar redes de compartilhamento. Nesse sentido, o SC Cria+ propõe uma arquitetura metodológica que busca transformar laboratórios maker em espaços de investigação, criação, autoria e circulação de práticas educacionais.

A centralidade do ciclo Explorar, Criar e Compartilhar permite compreender o programa como uma metodologia orientada à investigação de problemas, à construção de soluções e à socialização de resultados. Ao mesmo tempo, a produção de sequências didáticas busca aproximar os projetos estudantis do currículo escolar, ampliando o alcance pedagógico das experiências desenvolvidas nos clubes.

A governança colaborativa constitui outro elemento relevante da proposta, pois permite articular diretrizes comuns, apoio regional, orientação temática e autonomia local. Essa estrutura contribui para que o programa não se reduza a ações isoladas, mas se organize como rede de educação científica, tecnológica e criativa.

Como este artigo não teve por objetivo analisar experiências de implantação, sua principal contribuição está no registro teórico-metodológico da proposta. A validação empírica do SC Cria+ poderá ser objeto de pesquisas posteriores, envolvendo estudos de caso, análise de indicadores, avaliação de projetos desenvolvidos, acompanhamento de clubes e investigação dos efeitos da metodologia sobre estudantes, professores e escolas.

Ao registrar a metodologia do SC Cria+, espera-se contribuir para o debate sobre educação STEAM, cultura maker, aprendizagem baseada em projetos, protagonismo discente e políticas de inovação pedagógica na escola pública. Mais do que propor o uso de laboratórios, o programa propõe uma forma de organizar sujeitos, espaços, práticas e redes em torno da criação, da investigação e do compartilhamento de conhecimentos.

Referências

- BACICH, L.; MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BLIKSTEIN, P. Digital fabrication and “making” in education: the democratization of invention. In: WALTER-HERRMANN, J.; BÜCHING, C. FabLabs: of machines, makers and inventors. Bielefeld: Transcript Publishers, 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.
- DEMO, P. Educar pela pesquisa. Campinas: Autores Associados, 2015.
- DEWEY, J. Experiência e educação. Petrópolis: Vozes, 2010.
- DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. Gêneros orais e escritos na escola. Campinas: Mercado de Letras, 2004.
- FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- MARTINEZ, S. L.; STAGER, G. Invent to learn: making, tinkering, and engineering in the classroom. Torrance: Constructing Modern Knowledge Press, 2013.
- MORAN, J. M. A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papirus, 2012.
- PAPERT, S. Mindstorms: children, computers, and powerful ideas. New York: Basic Books, 1980.
- ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Declarações finais

Contribuição dos autores

Glauco Cardozo contribuiu com a concepção do Programa SC Cria+, sistematização metodológica, fundamentação teórica, redação do manuscrito e revisão crítica. Bruno Panerai Velloso contribuiu com a concepção do programa, discussão metodológica, revisão crítica e aprovação da versão final. Underlea Cabrera Correia contribuiu com a concepção do programa, discussão pedagógica, revisão crítica e aprovação da versão final. Ana Luíza Felix Pagliarini contribuiu com a discussão sobre robótica educacional, cultura maker, organização de equipes estudantis, protagonismo discente e participação em competições científicas e tecnológicas, a partir de sua experiência como estudante e integrante da equipe FIRST Robotics Competition FRC 5800. Todos os autores aprovaram a versão final do manuscrito.

Declaração de conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses de natureza financeira, comercial ou pessoal relacionado à elaboração deste manuscrito. Os autores participaram da concepção e

sistematização do Programa SC Cria+, vínculo institucional e intelectual declarado de forma transparente neste artigo.

Aspectos éticos

Este artigo apresenta uma sistematização teórico-metodológica de uma proposta educacional e não envolve coleta de dados com seres humanos, aplicação de instrumentos, entrevistas, observações de campo ou análise de informações pessoais de participantes. Dessa forma, não houve submissão a Comitê de Ética em Pesquisa. Estudos que venham a envolver participantes, dados empíricos ou avaliação de implantação deverão observar os procedimentos éticos cabíveis.

Disponibilidade de dados, materiais e documentos

Este artigo não utiliza base de dados empíricos. Os materiais institucionais, planos de trabalho, documentos orientadores e instrumentos associados ao Programa SC Cria+ poderão ser disponibilizados conforme políticas institucionais, estágio de consolidação do programa e critérios de compartilhamento definidos pelas instituições envolvidas.

Declaração de uso de inteligência artificial

Ferramentas de inteligência artificial generativa foram utilizadas como apoio ao processo de organização textual, revisão linguística e estruturação preliminar do manuscrito. A concepção da metodologia, a responsabilidade intelectual pelo conteúdo, a revisão crítica e a aprovação da versão final cabem integralmente aos autores.

Financiamento

Partes da concepção e do desenvolvimento do Programa SC Cria+ contaram com apoio de editais internos do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) e do Edital CNPq/MCTI/FNDCT Conecta e Capacita nº 13/2024 — Programa Mais Ciência na Escola.

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.