



EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA E CULTURA CIENTÍFICA: PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES EM CIÊNCIAS, ARTES E TECNOLOGIAS

**JEAN FELIPE DE ASSIS
LUCIMERI RICAS DIAS
THIAGO CORRÊA ALMEIDA
(ORGANIZADORES)**



Pedro & João
editores

**Extensão Universitária e
Cultura Científica:**
**Práticas Interdisciplinares em Ciências,
Artes e Tecnologias**

**Jean Felipe de Assis
Lucimeri Ricas
Thiago Almeida
(Organizadores)**

**Extensão Universitária e
Cultura Científica:
Práticas Interdisciplinares em Ciências,
Artes e Tecnologias**



Copyright © Autoras e autores

Todos os direitos garantidos. Qualquer parte desta obra pode ser reproduzida, transmitida ou arquivada desde que levados em conta os direitos das autoras e dos autores.

Jean Felipe de Assis; Lucimeri Ricas; Thiago Almeida [Orgs.]

Extensão Universitária e Cultura Científica: Práticas Interdisciplinares em Ciências, Artes e Tecnologias. São Carlos: Pedro & João Editores, 2025. 241p. 16 x 23 cm.

ISBN: 978-65-265-2578-4 [Digital]

DOI: 10.51795/9786526525784

1. Extensão universitária. 2. Ensino Superior. 3. Interdisciplinaridade. 4. Ciências. 5. Artes. 6. Tecnologias. I. Título.

CDD – 370

Capa: Lucimeri Ricas Dias e Melissa Nunes Lima com finalização técnica de Marcos Della Porta

Ficha Catalográfica: Hélio Márcio Pajeú – CRB – 8-8828

Diagramação: Diany Akiko Lee

Editor: Valdemir Miotello

Diretores executivos: Pedro Amaro de Moura Brito & João Rodrigo de Moura Brito

Conselho Editorial da Pedro & João Editores:

Augusto Ponzio (Bari/Itália); João Wanderley Geraldi (Unicamp/Brasil); Hélio Márcio Pajeú (UFPE/Brasil); Maria Isabel de Moura (UFSCar/Brasil); Maria da Piedade Resende da Costa (UFSCar/Brasil); Valdemir Miotello (UFSCar/Brasil); Ana Cláudia Bortolozzi (UNESP/Bauru/Brasil); Mariangela Lima de Almeida (UFES/Brasil); José Kuiava (UNIOESTE/Brasil); Marisol Barenco de Mello (UFF/Brasil); Camila Caracelli Scherma (UFFS/Brasil); Luís Fernando Soares Zuin (USP/Brasil); Ana Patrícia da Silva (UERJ/Brasil).



Pedro & João Editores

www.pedroejoaoeditores.com.br

13568-878 – São Carlos – SP

2025

SUMÁRIO

9 PREFÁCIO

Jean Felipe de Assis

Lucimeri Ricas

Thiago Almeida

19 PRODUÇÕES INTELIGENTES PARA O ENSINO DE FÍSICA: RUMO À PRIMEIRA DÉCADA DE AÇÕES EXTENSIONISTAS

Andreson Luis Carvalho Rêgo

37 PROJETO GEOMETRICAP: EXPERIÊNCIAS INTERDISCIPLINARES NO ENSINO DE GEOMETRIA E DESENHO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Barbra Candice Southern

55 TRAZENDO O LÚDICO PARA A SALA DE AULA: JOGOS DIDÁTICOS

Gabriela Felix Brião

Leandro da Silva Machado

Maryane da Nobrega Gomes Serafim

73 FEIRAS CIENTÍFICAS COMO EIXO INTEGRADOR: AÇÕES ARTICULADAS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

Deborah S. Freire

Walace Ferreira

Elizandra Martins Silva

Patrícia Nunes da Silva

- 87 EXPEDIÇÕES CIENTÍFICAS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA**
Flávia Luzia Jasmim
Maria Clara Escobar de Carvalho
- 109 HISTÓRIA E FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS NOS CONTEXTOS EDUCACIONAIS: PRÁTICAS DOCENTES E FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM COMBATE AOS DESENCANTAMENTOS DA ESCOLARIZAÇÃO**
Jean Felipe de Assis
- 135 REVISÃO DE LITERATURA DAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS DO PROJETO DE EXTENSÃO “A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS POR ALUNOS DO CURSO DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA) - GUARANI”: UMA ANÁLISE DOS IMPACTOS DO PROJETO EM TRÊS ATOS**
Leonardo Maciel dos Santos
Gabriela dos Santos Barbosa
- 157 O PROJETO APOFA: AS OLIMPIADAS CIENTÍFICAS COMO INSTRUMENTO TRANSFORMADOR DO ENSINO-APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO BÁSICA**
Letícia Dutra Ferreira
- 177 DESIGN NA EDUCAÇÃO: LABORATÓRIO, EXTENSÃO E PROTAGONISMO ESTUDANTIL NO CAP-UERJ**
Melissa Nunes Lima
Lucimeri Ricas Dias

**199 PRODUÇÃO DE MATERIAIS INTELIGENTES PARA
O ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA:
RELATOS DA PRÁTICA EXTENSIONISTA**

Suellem Barbosa Cordeiro

**217 DA SALA DE AULA À SOCIEDADE: SOLUÇÕES
INOVADORAS EM ROBÓTICA E TECNOLOGIA
EDUCACIONAL NO PROJETO ROBOCAP-UERJ**

Thiago Corrêa Almeida

Manoela Lopes Carvalho

Daiene Cordeiro de Jesus

Thiago Daboit Roberto

233 SOBRE OS AUTORES

PREFÁCIO

Em *Extensão Universitária e Cultura Científica: Práticas Interdisciplinares em Ciências, Artes e Tecnologias*, reunimos relatos das atividades realizadas por 11 (onze) projetos que compõem o *Programa Educare* da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Os textos, em seus pretextos, entrelinhas, variações, desvios, marcas, edições e correções, não conseguem expressar a vivência de cada um desses projetos, seus diálogos em um programa extensionista e, tampouco, a riqueza das interações epistemológicas, culturais e educacionais. As Ciências são patrimônios humanos preservados justamente nos processos de continuidade que ocorrem nas dinâmicas educacionais em múltiplos ambientes de ensino-aprendizagem. Nesse caso, também na conservação de uma memória pessoal e institucional, sobretudo na amizade dos integrantes do projeto e na parceria contínua ao longo dos anos.

Nesse sentido, as descrições dos projetos apresentadas neste volume evidenciam práticas colaborativas entre diversos ambientes educacionais, e.g., universidades, escolas, museus e setores sociais, destacando a necessária interdisciplinaridade para a compreensão de problemas contextualizados e, conseqüentemente, uma integração entre ciências, culturas, territórios, representações e memórias. Nesse contexto, os saberes enquanto práticas humanas situadas que devem ser analisados criticamente, em suas nuances históricas, epistemológicas, sociais e culturais, podem auxiliar na promoção de experiências educacionais significativas, na medida em que todos os participantes dos ambientes pedagógicos atuem colaborativamente em propostas que desvelem criatividade crítica. Desse modo, acessos à Ciência, aos dados científicos, aos métodos, às práticas e à Educação Científica são meios de combater a desinformação e melhorar a formação humana de nosso país.

O *Programa Educare* nasce como uma iniciativa institucional estratégica para fortalecer o Ensino de Ciências e de Matemática em diálogos com perspectivas transdisciplinares. Alicerçado na integração entre pesquisa, ensino e extensão, o programa reúne ações voltadas ao desenvolvimento da Educação Científica em diálogo com espaços pedagógicos, instituições científicas e a sociedade. Sua criação expressa o compromisso da Uerj com uma formação científica e cidadã ampla, crítica e socialmente referenciada.

Entre as propostas do *Programa Educare*, destacam-se a construção e a divulgação de propostas para o Ensino de Ciências, as quais possam ser utilizadas por todos os professores. Tais construções são decorrentes de análises, reformulações, aplicações e reconstrução de nossas práticas docentes, as quais ecoam diálogos e discursos dos grupos de estudo, de seminários, de debates, congressos, cursos e publicações de todos os integrantes. Deseja-se, assim, fomentar atividades de formação continuada, assessoria pedagógica, produção de materiais didáticos e de divulgação científica em múltiplas mídias para fortalecer a circulação dos saberes e das formas de ensinar, valorizando os conhecimentos e as autorias de todos os participantes dos processos de ensino-aprendizagem.

Assim, ao pensar em espaços permanentes para ensino, pesquisa, formação e produção científico-educacional, o *Programa Educare* reafirma a importância da Uerj como uma instituição pública comprometida com a democratização do conhecimento, o fortalecimento da escola básica e a promoção de práticas pedagógicas críticas, criativas e socialmente transformadoras. Os projetos, ao articularem docentes, estudantes, pesquisadores e diversos setores sociais, proclamam um compromisso institucional de caráter humanizador, em especial, no âmbito da Educação Científica e Matemática no estado do Rio de Janeiro.

Em seu capítulo, o professor Andreson Luis Carvalho Rêgo apresenta um panorama do projeto **Pief – Produções Inteligentes para o Ensino de Física**, em especial, os modos como as atividades

desenvolvidas estão inseridas nas políticas de extensão universitária brasileiras, destacando a integração entre ensino, pesquisa e extensão na Uerj. O autor descreve as iniciativas dos integrantes ao longo de quase uma década, evidenciando metodologias colaborativas e as produções de materiais didáticos no contexto da Educação Básica, e.g., videoaulas, apostilas, podcasts, tirinhas e postagens de conteúdo científicas. Em amplo diálogo com as diretrizes extensionistas nacionais e as propostas institucionais, o autor salienta os modos pelos quais as práticas docentes estão em conexão com as recepções e transformações das práticas docentes, dos currículos e das formas de exposição das Ciências. Considerando os diferentes meios de interação com as tecnologias digitais, observam-se os distintos meios de integração entre alfabetização científica, formação docente e ampliação do acesso ao conhecimento científico.

A Professora Barbra Southern apresenta o projeto **GEOMETRICAp**, evidenciando os modos que as atividades realizadas desejam ressignificar o ensino do Desenho Geométrico e da Geometria Descritiva na Educação Básica por meio de atividades multissensoriais, tecnológicas e interdisciplinares. Em variados momentos da argumentação, a autora mescla elementos teóricos em diálogo com Dewey, Rabardel e Libâneo, sobretudo ao propor a integração entre ensino, pesquisa e extensão na promoção de materiais manipulativos, modelagem 3D, impressão 3D e experiências interinstitucionais com escolas, centros culturais e laboratórios. O texto destaca também o impacto formativo sobre licenciandos e professores, as parcerias consolidadas, e.g., Colégio Pedro II, SESC-RJ, ESDI e LEMAT. Ademais, destacam-se os efeitos pedagógicos das oficinas e práticas colaborativas, em que formação docente e aprofundamento de conteúdos específicos são vivenciadas com estudantes de todos os níveis educacionais e profissionais da Educação.

No capítulo **Trazendo o Lúdico para a Sala de Aula: Jogos Didáticos**, Gabriela Felix Brião, Leandro da Silva Machado e Maryane da Nobrega Gomes Serafim apresentam as atividades

realizadas pelo projeto vinculado ao GEMat-Uerj. Para tanto, os autores destacam a rica trajetória, iniciada em 2013, e sua relevância para a formação de professores de Matemática em suas atividades na graduação da Uerj, no Instituto de Aplicação e em escolas parceiras. O texto pondera a respeito das potencialidades da ludicidade para a criação de ambientes de aprendizagem significativa, pensamento estratégico e investigação matemática. Apresentam, assim, jogos desenvolvidos pelo grupo e roteiros de exploração que aprofundam conteúdos da Educação Básica em escolas públicas e ambientes educacionais em todo o Estado do Rio de Janeiro. Importante destacar o protagonismo dos licenciandos na criação de materiais, realização de oficinas e produção de pesquisas acadêmicas, mostrando como o projeto fortalece o vínculo entre universidade, escola pública e práticas pedagógicas na formação de professores reflexivos.

Deborah S. Freire, Wallace Ferreira, Elizandra Martins Silva e Patrícia Nunes da Silva apresentam o projeto de extensão **Feiras Científicas para a Educação Básica**, considerando os meios pelos quais investigação científica, letramento científico e combate à desinformação são vivenciados por meio de palestras, oficinas, cine-debates e orientação de projetos escolares. Em conexão com a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, discutindo criticamente currículos, propostas, ementas e parâmetros da Base Nacional Comum Curricular, as atividades incentivam os estudantes a construir coletivamente seus espaços de aprendizagem mediante metodologias investigativas. Os autores apresentam uma análise pedagógica das feiras de ciências no Brasil e no mundo, contextualizando suas diferenças e relevâncias, especificamente para a alfabetização científica, o exercício da cidadania, a valorização dos saberes locais e uma educação mais significativa. O capítulo destaca a importância dessas ações para a formação crítica e cidadã, para o desenvolvimento de autonomia intelectual e para a democratização dos saberes científicos como resposta ética aos desafios contemporâneos de uma sociedade de comunicação em massa.

O projeto **Expedições Científicas para a Educação Básica** foi apresentado por Flávia Luzia Jasmim e Maria Clara Escobar de Carvalho. Elas indicam que a proposta iniciada com os estudantes do Instituto de Aplicação da Uerj tem como um dos seus objetivos principais aproximar os estudantes da prática científica, promovendo visitas a museus, centros de pesquisa, observatórios, usinas e instituições culturais. Ao propor visitas guiadas, vivências concretas e práticas que conectem teoria científica e cotidiano, o projeto dialoga com temas centrais do Ensino de Ciências da Natureza, ajudando na alfabetização científica e pensamento crítico, justamente por apresentar os saberes em suas contextualizações. Em sua argumentação as autoras apresentam a fundamentação pedagógica, as discussões metodológicas e a ampliação das expedições desde a sua criação. Evidenciam-se ações interdisciplinares com impactos sociais e culturais para estudantes da Educação Básica, licenciandos e professores.

Em **História e Filosofia das Ciências no Contextos Educacionais: Práticas Docentes e Formação de Professores em combate aos desencantamentos da Escolarização**, Jean Felipe de Assis contextualiza as atividades do projeto de extensão a partir de interações, visitas, oficinas, cursos e materiais didáticos que são construídos em parcerias com museus e espaços de memória na cidade do Rio de Janeiro. Desse modo, argumenta nas frestas de uma tensão existente entre os meios de escolarização, que produzem desencantamentos pela ausência de sentidos e de significância social, e possibilidades educacionais que superem burocracias e currículos, especialmente na aproximação entre o Ensino Superior e a Educação Básica, na indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão. Assim, mediante práticas interdisciplinares que visam à interação dialógica e à interprofissionalidade o projeto História e Filosofia das Ciências no Contextos Educacionais busca formas de reencantar os processos de apreensão e expressão dos saberes, com contextualizações culturais e políticas em suas respectivas repercussões sociais. Deseja-se, portanto, articulações epistemologicamente críticas que

destaquem a importância de uma formação docente que reconheça as Ciências como construções humanas, históricas, argumentativas e comprometidas com a transformação social.

Leonardo Maciel dos Santos e Gabriela dos Santos Barbosa assinam o capítulo **Revisão de Literatura das Produções Acadêmicas do Projeto de Extensão “A Construção de conceitos Matemáticos por alunos do Curso de Educação de Jovens e Adultos (EJA) - Guaraní”**: Uma Análise dos impactos do Projeto em Três Atos. Revistam, assim, a trajetória do projeto de extensão desenvolvido em comunidades Guaranis de Angra dos Reis, Maricá e Paraty, analisando seus impactos em três dimensões principais: o currículo de Matemática na EJA Guaraní; a formação inicial de professores não indígenas; e a formação continuada de docentes indígenas. Na interface com propostas decoloniais, multiculturalismo crítico e Etnomatemática, os autores abordam como as práticas pedagógicas descritas podem interpelar àquelas que defendem a neutralidade e universalidade da Matemática. Com efeito, em consonância com outras pesquisas internacionais, a contextualização em diversas formas de representação, e.g., línguas, práticas culturais e modos próprios de significar números, medidas, formas e dados fornecem riquezas culturais, humanas e intelectuais na compreensão de resultados científicos. Defendem os autores, especialmente a partir das experiências vivenciadas, a necessidade de uma formação de professores que seja sensível à interculturalidade e à justiça social, sobretudo para fortalecer a autonomia dos ambientes de aprendizado em aldeias indígenas e para valorizar as representações matemáticas dos povos Guaranis.

O capítulo dedicado ao projeto APOFA analisa como as aulas preparatórias para as Olimpíadas de Física e de Astronomia podem se constituir em uma estratégia relevante, podendo ressignificar o ensino de Ciências na educação básica. Assim, Letícia Dutra-Ferreira em **O Projeto APOFA: As Olimpíadas Científicas como Instrumento Transformador do Ensino-Aprendizagem na Educação Básica** defende que as articulações entre aulas, oficinas, experimentos, uso de tecnologias digitais e visitas técnicas podem

aprofundar exercícios das olimpíadas científicas. Divide, desse modo, a apresentação das atividades em três momentos distintos: materiais didáticos; oficinas técnicas orientadas; e saídas de campo. Argumenta a autora que o projeto APOFA indica que a participação em competições científicas pode impulsionar o protagonismo estudantil ao aproximar os conteúdos de Física e de Astronomia da realidade dos discentes. Ademais, a multiplicidade de propostas desperta vocações para áreas científicas e tecnológicas, contribuindo para uma formação crítica.

Melissa Nunes Lima e Lucimeri Ricas Dias apresentam as atividades realizadas pelo laboratório de Design do Instituto de Aplicação da Uerj e pelo projeto de extensão *CarioCAp Design*. Em **Design na Educação: Laboratório, Extensão e Protagonismo Estudantil no Cap-Uerj**, elas advogam por um ecossistema criativo em que Ensino, Pesquisa e Extensão se entrelaçam em práticas letivas pautadas em projetos que colocam os estudantes no centro do processo formativo. Entre traços manuais e virtuais, grafismos e mobiliários, iconicidade e narrativa visual, o texto descreve como o laboratório, inicialmente sustentado por recursos próprios dos docentes e dos pesquisadores, foi fortalecido por editais e por parcerias para se tornar um espaço de autoria, mediação cultural e divulgação científica aberto a todos os interessados na articulação entre Design e Ensino. Ao lembrar as variadas ações promovidas em diálogo com currículos e práticas escolares, e.g., exposições, identidades visuais, as autoras retratam as parcerias mediante variadas oficinas com o *Programa Educare* e com a ESDI/Uerj. Nesse contexto, o capítulo evidencia o Design como uma linguagem pedagógica e um campo de experimentação cognitiva, estética e política, que potencializa o protagonismo estudantil na escola pública. As autoras, assim, consideram os processos de aquisição, os modos de organização dos dados, as expressões dos saberes e as maneiras de construir a divulgação científica como elementos centrais para o protagonismo estudantil nos ambientes educacionais.

Em Produção de Materiais Inteligentes para o Ensino de Química na Educação Básica: Relatos da Prática Extensionista, Suellem Barbosa Cordeiro constata a necessidade de propostas criativas para o Ensino de Ciências, justamente devido aos desafios recorrentes de ensinar Química em contextos marcados por sobrecarga docente, falta de tempo para planejamento e uma disciplina, muitas vezes, percebida como abstrata e distante da realidade dos estudantes. A partir dessa inquietação, apresenta-se o projeto de extensão que se propõe a produzir “materiais inteligentes”, “materiais didáticos inovadores” para o ensino de Química, visando a atender demandas específicas da realidade prática dos ambientes de ensino. Desse modo, inspirados em experiências interdisciplinares e em uma concepção de material didático que articule rigor conceitual, criatividade e contexto, a autora evidencia a importância de aproximação entre as propostas universitárias e a Educação Básica. Defende, nesse contexto, a inserção da proposta na formação de novos professores, analisando a produção de recursos acessíveis e inovadores, visando a transformar os ambientes educacionais em espaços mais dinâmicos, conectados ao cotidiano dos alunos e às demandas contemporâneas da cultura científica.

Thiago Almeida, Manoela Carvalho e Daiene Cordeiro e Thiago Daboit descrevem o projeto ROBOCap-Uerj, a partir de propostas ativas de ensino-aprendizagem, como uma resposta metodológica possível aos desafios de uma educação básica que ainda se baseia em práticas centradas no professor, no currículo e no paradigma do exercício. Diante de um mundo permeado por compreensões e relações com diversas formas de tecnologia, e.g., inteligência artificial, automação e cultura digital, as metodologias ativas, especialmente na construção de espaços educacionais baseados em projetos e em Resolução de Problemas, os autores consideram a robótica educacional – mediada por plataformas acessíveis como o Arduino – como um eixo integrador das variadas áreas das Ciências e da Matemática, permitindo uma reflexão crítica a respeito das tecnologias e também o desenvolvimento de

competências socioemocionais. Assim, o capítulo **Da Sala de Aula à Sociedade: Soluções Inovadoras em Robótica e Tecnologia Educacional no Projeto ROBOCAP-Uerj** relata experiências em que estudantes projetam soluções para problemas reais, o capítulo mostra como o projeto apresentado pode transformar as escolas em espaços de investigação, criação e engajamento social. Ademais, tais propostas aproximam estudantes, crianças, jovens e adultos, da cultura científica e da vivência tecnológica, permitindo interfaces entre ambientes de aprendizagem, sala de aula, universidade e sociedade.

O conjunto de projetos apresentados nesta edição perpassa iniciativas pedagógicas em Física, Química, Matemática, Robótica, Design, História, Filosofia, Educação Museal, Etnomatemática, Feiras Científicas e Expedições Científicas. Essa diversidade de temáticas desvela a complexidade de tendências que podem se interrelacionar para aprimorar o ensino de Ciências e, ao mesmo tempo, revela a dinâmica do *Programa Educare* na permanente criação de espaços educativos para se pensar o ensino de Ciências na Educação Básica, na formação de Professores e nas atividades de educação continuada dos profissionais de Educação. Todas as apresentações reforçaram a indissociabilidade entre ensino, gestão, pesquisa e extensão; a promoção de práticas pedagógicas interdisciplinares e reflexivas; o protagonismo estudantil; a criação colaborativa de materiais didáticos e espaços pedagógicos. Ao comunicar diversas nuances dos saberes, em suas interações dialógicas, sociais e profissionais, os projetos do *Programa Educare* ressaltam a busca pela diversidade de ambientes de aprendizado e de formação humana da Universidade, em constantes diálogos com a sociedade, em seus variados ambientes: escolas, museus, laboratórios, aldeias indígenas, centros culturais.

Todas as ações relatadas dialogam diretamente com os objetivos do *Programa Educare*, especificamente para a promoção da Educação Científica e Matemática em múltiplos espaços sociais, para a criação de cursos, oficinas, seminários e eventos permanentes, e para o estabelecimento de redes de colaboração

interdepartamental e interinstitucional. Nas interfaces possíveis entre os capítulos deste volume, evidencia-se a convergência entre Ciência, Artes e Tecnologias, mas também se destacam os compromissos com uma formação crítica e humanizadora, justamente por não esquecer dos compromissos sociais que possuímos em nossas práticas educativas. Não se trata, portanto, de uma documentação de experiências bem-sucedidas, as quais foram realizadas em escolas parceiras e nas Universidade a partir do Instituto de Aplicação. Deseja-se demonstrar ações acadêmicas que integrem a política institucional da Uerj na promoção do conhecimento científico, na valorização da formação docente, na democratização do saber, na comunicação com a sociedade. Almeja-se, portanto, a constituir um espaço permanente de produção de saberes, de circulação de ideias e de engajamento entre docentes, discentes, pesquisadores e os setores sociais para que todos possamos superar as amarras dos sistemas de escolarização visando à valorização da vida humana e da Ciência enquanto patrimônio cultural. Entende-se que a reunião de relatos seja apenas uma expressão pueril das experiências vivenciadas cotidianamente, uma indicação ínfima das propostas do *Programa Educare*. Todavia, cientes que o conhecimento é coletivo, construído também entre risos e lágrimas, alegrias e tristezas, que as descrições reunidas nesta edição possibilitem horizontes de sentido para a Educação Científica e Matemática entre os integrantes do *Programa Educare* e o público leitor. Espera-se, portanto, que a amizade permaneça e continue a frutificar nas variadas parcerias em curso.

Jean Felipe de Assis
Lucimeri Ricas
Thiago Almeida

PRODUÇÕES INTELIGENTES PARA O ENSINO DE FÍSICA: RUMO À PRIMEIRA DÉCADA DE AÇÕES EXTENSIONISTAS¹

Andreson Luis Carvalho Rêgo²

No contexto educacional brasileiro, os conceitos e concepções de extensão universitária têm passado por intensa transformação, abandonando o viés assistencialista e de transferência de conhecimento para uma prática dialógica com enfoque na transformação social. De acordo com a Política Nacional de Extensão Universitária, apresentada pelo Fórum de Pró-Reitores das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras (Forproex), “a Extensão Universitária, sob o princípio constitucional da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, é um processo interdisciplinar, educativo, cultural, científico e político que promove a interação transformadora entre Universidade e outros setores da sociedade” (Forproex, 2012, p. 28).

Tal documento serviu como base conceitual para a confecção do Parecer CNE/CES nº 608/2018 (Brasil, 2018a), homologado pela Resolução CNE/CES nº 7/2018 (Brasil, 2018b), que regulamentou a Meta 12.7 do Plano Nacional de Educação (Brasil, 2014)³. O Art. 4º da Resolução determinou: “As atividades de extensão devem compor, no mínimo, 10% (dez por cento) do total da carga horária curricular estudantil dos cursos de graduação, as quais deverão fazer parte da matriz curricular dos cursos”. Além disso, organiza institucional e academicamente a extensão nas Instituições de

¹ <https://doi.org/10.51795/97865265257841936>

² Professor associado de Física no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira/Uerj.

³ Vide Lei 14. 934, de 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2024/Lei/L14934.htm. Acesso em: 26 out. 2025.

Educação Superior como componente curricular articulado ao projeto formativo dos cursos e aos documentos institucionais. Define, ainda, cinco diretrizes: (i) interação dialógica, (ii) interdisciplinaridade e interprofissionalidade, (iii) indissociabilidade entre ensino-pesquisa-extensão, (iv) impacto na formação do estudante e (v) impacto e transformação social, como eixos estruturantes da Extensão no país (Brasil, 2018b).

De acordo com a Deliberação nº 29/2025 (Uerj, 2025), que define a Extensão Universitária na Uerj “como processo interdisciplinar, político, educacional, cultural, científico e tecnológico, que se integra ao currículo, articulado com o ensino e a pesquisa, e em diálogo consonante entre a Universidade e setores da sociedade”, tais eixos estruturantes correspondem a (Uerj, 2025, Art. 3º):

- a) Interação dialógica - princípio que orienta a extensão como construção coletiva de conhecimentos, valorizando o diálogo entre os saberes acadêmico e popular;
- b) Interdisciplinaridade e interprofissionalidade - integração de diferentes áreas do conhecimento e campos de atuação na proposição e execução das ações extensionistas;
- c) Indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão - articulação orgânica entre os três pilares da educação superior, garantindo a unidade da ação universitária;
- d) Impacto na formação do estudante - contribuição das ações extensionistas para a formação ética, crítica, cidadã e profissional dos discentes;
- e) Impacto e transformação social - efeito das ações extensionistas sobre a realidade social, com vistas à justiça social, à equidade e à democratização do conhecimento.

É justamente neste ambiente de concepções de Extensão apresentadas pelos documentos oficiais supramencionados que se insere o projeto π -EF: Produções Inteligentes para o Ensino de Física (Pief)⁴.

Trata-se de uma iniciativa extensionista – reconhecida institucionalmente pelo Departamento de Extensão da

⁴ Disponível em: <https://pief.capuerj.com.br>. Acesso em: 25 out. 2025.

Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Uerj) – idealizada e desenvolvida coletivamente, desde 2016, pela equipe de física do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-Uerj) e colaboradores. O projeto se dedica à elaboração de materiais didáticos educacionais, em diversos formatos digitais, em complemento aos conteúdos típicos da componente curricular de física ministrados no CAp-Uerj e em outras instituições de ensino, no contexto da educação básica.

A partir de 2024, o Pief passou a integrar, também, o Programa de Extensão Educare: Ciências, Artes e Tecnologia (ECAT), dedicado à promoção de educação científica, matemática, artística e tecnológica, articulando o acesso ao conhecimento e culturas científicas, integrando ensino, pesquisa e extensão (Uerj, 2024).

Neste ensaio, analisamos as ações do projeto Pief ao longo de sua linha temporal, às vésperas de completar a primeira década. Inicialmente, apresentamos sua metodologia. Em seguida, discutimos o conjunto de materiais produzidos, articulando-os com as diretrizes extensionistas mencionadas neste manuscrito, no contexto educacional brasileiro. Por fim, reunimos as considerações finais e perspectivas, apontando caminhos para os próximos anos da iniciativa.

METODOLOGIA DO PROJETO

O Projeto Pief adota metodologia colaborativa para a confecção de seus materiais didáticos. O desenvolvimento ocorre em etapas, tais como:

- **Seleção de temas:** com enfoque no complemento de tópicos presentes no currículo de física da educação básica.

- **Produção dos materiais didáticos:** apostilas, videoaulas, *podcasts*, postagens de divulgação e jornalismo científicos em rede social e tirinhas científicas, todas em linguagem acessível.

- **Revisão e aprimoramento:** revisão criteriosa de conteúdo e linguagem, produzindo textos coesos, atraentes, concisos e com rigor científico.

- **Edição e finalização:** os materiais educacionais são editados e recebem formatação adequada antes de serem publicados nos canais oficiais do projeto.

- **Divulgação:** todo o conteúdo produzido é disponibilizado gratuitamente em diversas plataformas.

Na próxima seção, apresentamos uma breve descrição e análise do catálogo de materiais educacionais do projeto.

MATERIAIS EDUCACIONAIS DO PIEF

Iniciando suas atividades em 2016, o projeto Pief se dedica à confecção de materiais didáticos, em formato preferencialmente digital, tais como apostilas, videoaulas teóricas e de experimentos, *podcasts*, postagens – sob o viés de divulgação e jornalismo científicos nas redes sociais – e tirinhas científicas, em complemento ao currículo de física adotado no CAP-Uerj e por outras instituições de ensino da educação básica. Consequentemente, o projeto também objetiva promover alfabetização, divulgação e letramento científicos, ampliando o acesso ao conhecimento e aquisição de cultura científicas. Os materiais desenvolvidos contribuem de forma significativa para a formação inicial e continuada de professores de Física, o que reforça seu alcance e relevância junto a diferentes públicos. Vale mencionar ainda que os materiais desenvolvidos no âmbito do projeto estão em consonância com as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), tal como preconizado pela Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018c).

Nas subseções a seguir, apresentamos uma breve análise desses materiais produzidos ao longo da linha do tempo de existência do Pief.

Videoaulas

Os primeiros materiais educacionais do projeto foram idealizados, planejados e publicados na transição entre os anos de

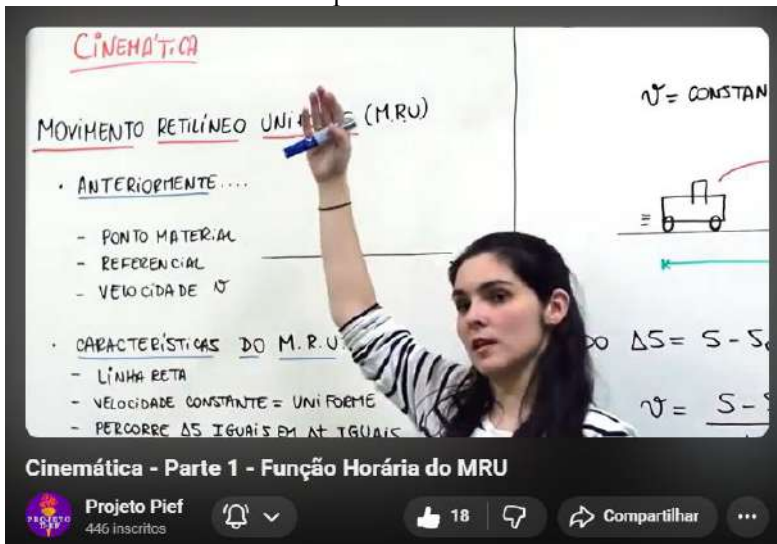
2016 e 2017. Consistiram, basicamente, em videoaulas teóricas e de experimentos versando sobre tópicos de mecânica, termologia e eletromagnetismo presentes nas ementas das disciplinas de física da educação básica do CAp-Uerj.

As videoaulas do Pief são recursos audiovisuais versáteis para o ensino de física na educação básica. Todas as mídias estão hospedadas na página do projeto no YouTube⁵ e contam com legendas em língua portuguesa. O canal já disponibilizou 17 videoaulas, das quais onze tratam de conteúdos teóricos e seis apresentam práticas experimentais. Todo o material foi gravado em formato assíncrono, alternando entre ambientes presenciais (laboratório didático) e cenários virtuais.

Nas gravações das videoaulas teóricas em espaços presenciais, um quadro ao fundo resume o conteúdo a ser ministrado, enquanto o(a) professor(a) apresenta discussões sobre o tema da aula (vide Figura 1), em dois enquadramentos distintos. Nas gravações das videoaulas teóricas em ambientes virtuais, predominam diálogos entre um par de professoras (vide Figura 2) e exibição de lâminas – slides – de apresentação com tópicos do conteúdo da aula.

⁵ Disponível em: <https://www.youtube.com/@projetopief>. Acesso em: 26 out. 2025.

Figura 1: Captura de tela. Videoaula teórica do Pief em formato presencial.



Fonte: <https://www.youtube.com/@projetopief>.

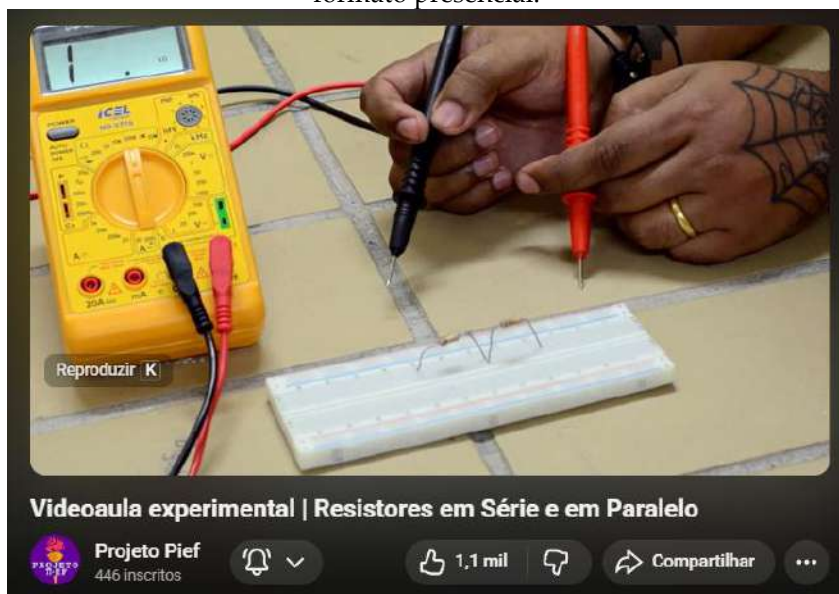
Figura 2: Captura de tela. Videoaula teórica do Pief em formato virtual.



Fonte: <https://www.youtube.com/@projetopief>.

As videoaulas de práticas experimentais, por sua vez, foram gravadas nas dependências do laboratório de física na antiga sede do CAP-Uerj. Nestas gravações, observamos uma bancada como suporte (vide Figura 3) e escutamos a voz do(a) professor(a) explicando o experimento em si, discutindo os fenômenos físicos envolvidos.

Figura 3: Captura de tela. Videoaula de experimentos do Pief em formato presencial.



Fonte: <https://www.youtube.com/@projetopief>.

Segundo as métricas disponibilizadas pelo *YouTube*, as videoaulas teóricas já ultrapassam 2,6 mil visualizações, enquanto as práticas experimentais somam mais de 46 mil acessos. Observamos que os materiais publicados antes do período pandêmico mantêm maior número de visualizações quando comparados às produções mais recentes.

Apostilas

As apostilas constituem a segunda categoria de recursos didáticos digitais do Pief. Disponibilizadas desde 2019 na página oficial do projeto⁶, atendem tanto aos estudantes do CAp-Uerj quanto a discentes da comunidade externa, contemplando os conteúdos de física previstos no currículo do Instituto de Aplicação. Cada material conta, ainda, com um caderno de resolução de exercícios que são propostos ao longo da abordagem teórica da apostila.

Oficialmente, foram publicados três apostilas e dois cadernos de respostas sobre os temas de equilíbrio dos corpos, calor e temperatura, e dilatação (vide Figura 4). Todos estão acessíveis em formato PDF, nas versões A4 e A6, esta última pensada para melhor visualização em celulares e tablets. Esses recursos são editados em código livre, na linguagem LaTeX, utilizando *template*, banco de imagens e acervo de questões disponibilizados gratuitamente. Os exercícios propostos são extraídos diretamente de exames de acesso às principais universidades brasileiras e eventualmente questões originalmente produzidas pelos autores das apostilas.

A médio e longo prazos, o projeto propõe que cada apostila venha a compor um capítulo de um livro didático, reunindo de forma organizada os tópicos de Mecânica, Termologia, Óptica, Ondulatória, Eletromagnetismo e Física Moderna e Contemporânea do currículo adotado no CAp-Uerj.

⁶ Disponível em: <https://pief.capuerj.com.br/apostilas>. Acesso em: 26 out. 2025.

Figura 4: Apostilas oficialmente publicadas pelo projeto Pief.



Fonte: <https://pief.capuerj.com.br/apostilas>

Podcasts

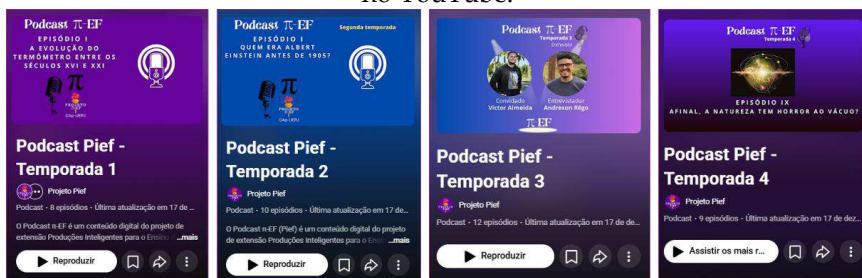
A ampla incorporação de tecnologias digitais ao cotidiano tem favorecido o surgimento de novos ambientes educacionais, entre eles os *podcasts*, arquivos digitais de áudio transmitidos pela internet, que cada vez mais se consolidam como suporte pedagógico complementar às práticas formais de ensino e aprendizagem. Esses recursos ampliam o interesse do público por temas científicos e se mostram aliados importantes no processo educativo, inclusive em sala de aula (Martin *et al.*, 2020; Celarino *et al.*, 2023; Rêgo *et al.*, 2024).

Inserido nesse contexto, o Pief inicia, no segundo semestre de 2022, a produção de *podcasts* multitemáticos, alinhados aos objetivos centrais do projeto, reunidos sob a denominação “Podcast Pief” (Rêgo *et al.*, 2024). De acordo com Assis e colaboradores (2024, p. 4): “Para a concepção de um podcast é necessário definir: tema e conteúdo; público; linguagem; formato; equipe; periodicidade; pauta ou roteiro”. No caso particular do Podcast Pief, temos um estrutura de trabalho na qual os:

(...) formatos adotados correspondem a monólogos e diálogos entre os narradores dos episódios. A divisão da equipe é estruturada com vistas à conclusão de diversas tarefas inerentes a cada episódio, como: elaboração e revisão de textos, criação da identidade visual da arte do episódio, escolha dos/as narradores/as para a gravação da mídia, edição (...) audiovisual, e, finalmente, a publicação. Sua periodicidade é seriada (Assis *et al.*, 2024, p. 4).

Foram publicados cerca de 40 episódios, organizados em quatro temporadas. As duas primeiras reuniram oito e dez episódios, respectivamente, lançados com periodicidade quinzenal. As temporadas seguintes passaram a adotar publicações predominantemente semanais, totalizando doze episódios na terceira e dez na quarta (vide Figura 5).

Figura 5: Ilustração. Arte das playlists das temporadas do Podcast Pief no YouTube.



Fonte: <https://www.youtube.com/@projetopief/podcasts>

As temáticas abordadas nos podcasts do Pief articulam conteúdos de física próprios da educação básica com aspectos biográficos e historiográficos, reforçando o compromisso do projeto

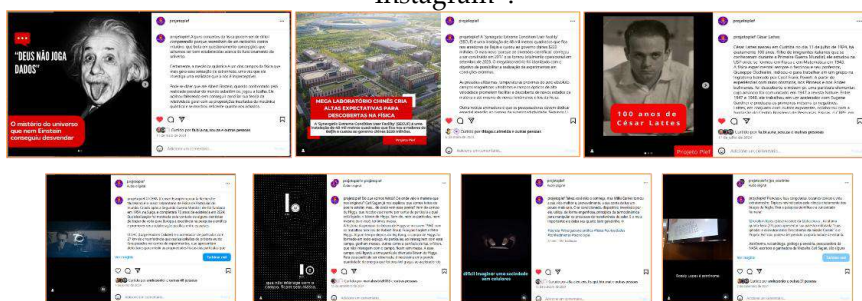
com ações de alfabetização, letramento e divulgação científica. Os episódios utilizam linguagem acessível e apropriada para estudantes do ensino fundamental e médio do CAP-Uerj, para a comunidade externa e para o público em geral interessado em ciência.

As temporadas do Podcast Pief estão hospedadas no agregador “Spotify for creators” e são replicadas no canal do projeto no *YouTube*, que conta com aproximadamente 450 inscritos, além de outras plataformas. Até o momento, as métricas revelam 476 acessos no “Spotify for Creators” e mais de 1800 visualizações apenas dos episódios de *podcasts* no *YouTube*.

Postagens científicas no *Instagram*

A partir de 2024, o projeto Pief passou a utilizar postagens na rede social *Instagram*, por meio de *reels* e carrosséis, como um novo formato de material educacional para divulgação científica. As postagens seguem o viés do jornalismo científico, que se diferencia do tradicional por ter como prioridade traduzir o conhecimento técnico para o público geral, utilizando uma linguagem acessível, sem renunciar a complexidade e a essência do conteúdo (Perdigão, 2022).

Figura 6: Ilustração. Recorte das postagens científicas do projeto Pief no “Instagram”.



Fonte: <https://www.instagram.com/projetopief/>

O *Instagram* foi escolhido por ser uma das redes sociais mais populares do Brasil e por facilitar a distribuição de conteúdo para novos públicos, superando as barreiras de outras mídias sociais.

Além disso, a plataforma oferece métricas detalhadas de alcance e engajamento, o que permite monitorar o desempenho e adaptar a produção de conteúdo científico (Francisco-Júnior; Santos, 2024).

Até o momento, foram publicadas sete postagens, sendo três carrosséis e quatro *reels* (vide Figura 6), totalizando 1963 visualizações e 196 interações (curtidas, comentários, salvamentos e compartilhamentos).

Tirinhas científicas

Ampliando a diversidade de materiais educacionais de seu catálogo, o projeto Pief lança em 2025, em sua página oficial, o espaço “Ilustrando a Física em quadrinhos”⁷, reservado para a publicação de tirinhas de teor científico. Além de seguir os objetivos centrais do projeto, as tirinhas pretendem contribuir para o ensino de física de forma divertida e humorada, sem renunciar ao rigor científico.

Figura 7: Captura de tela. Tirinha científica sobre termologia publicada pelo Pief.



Fonte: Silva (2025)

A primeira tirinha do projeto Pief (Silva, 2025) versa sobre termologia (vide Figura 7). Em dois quadros, a Figura relaciona processos de transferência de calor e mudança de estado e pode

⁷ Disponível em: <https://pief.capuerj.com.br/tirinhas>. Acesso em: 26 out. 2025

servir como ponto de partida para discussões sobre fenômenos térmicos. Planeja-se a publicação de pelo menos uma tirinha científica por semestre.

CONEXÕES EXTENSIONISTAS DO PROJETO PIEF

As seções pregressas revelam algumas conexões do projeto em tela com práticas extensionistas referendadas pelos documentos oficiais que orientam essa modalidade de atividade no país. Nesta seção, evidenciaremos essas pontes, consolidando o Pief como um projeto efetivo de Extensão.

A interação dialógica surge espontaneamente entre os integrantes do projeto e colaboradores externos, uma vez que as produções de materiais didáticos são coletivas. Ocorre, também, com a reciprocidade e o engajamento de atores externos nas plataformas *online* onde são disponibilizadas videoaulas, episódios de *podcasts* e postagens científicas nas redes sociais. A troca de saberes será potencializada por eventos, cursos e oficinas de extensão *in loco* em espaços de ensino, registrando impressões e críticas dos participantes envolvidos. A partir dessas informações, podemos estabelecer novas abordagens metodológicas e produção de conteúdo colaborativo não apenas entre os membros do projeto, como também com a comunidade externa, resultando em cocriação de conhecimento.

A interdisciplinaridade é evidenciada na medida em que as produções do projeto articulam física com outras áreas do conhecimento como matemática, história e filosofia da ciência e outras ciências da natureza. Um exemplo notável pode ser encontrado no episódio T4E06⁸, da quarta temporada do Podcast Pief, que relaciona aspectos interdisciplinares na descrição de fenômenos elétricos atribuídos às abelhas. Já a integração com a interprofissionalidade ocorre ao empregarmos os princípios do

⁸ Disponível em: <https://youtu.be/wPDJExjxZBQ>. Acesso em: 26 out. 2025

chamado jornalismo científico nos *reels* e carrosséis do projeto no *Instagram*, qualificando estes recursos didáticos.

A indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão talvez seja uma das mais fortes articulações do Pief. No âmbito do ensino, os materiais confeccionados pelo projeto podem contribuir e beneficiar o ensino de física em sala de aula de educação básica, em complemento ao currículo formal, e podem ser recursos úteis para a formação inicial e continuada de professores dessa componente curricular. Os procedimentos e aplicações metodológicas dos materiais didáticos do projeto podem se tornar objeto de pesquisa nos campos do ensino e educação, sendo alvo de interesse da comunidade científica. No que tange à extensão, pelo exposto neste manuscrito, não restam dúvidas sobre as possibilidades de acesso ao conhecimento produzido pelo projeto, impactando diferentes públicos e contextos sociais, para além dos muros da Uerj.

O impacto na formação do estudante de educação básica pode ser evidenciado à medida que os recursos metodológicos do projeto têm como propósito contribuir para sua educação científica de forma geral, consolidando sua formação cidadã. O mesmo ocorre com estudantes em formação inicial ou continuada de professores, que podem adquirir habilidades e competências inerentes à prática docente, tornando-se, ainda, agentes de transformação social ao refletirem sobre ações de formação científica para diferentes públicos.

O impacto e a transformação social do projeto podem ser atestados a partir da democratização do acesso ao conhecimento, uma vez que seu acervo digital é disponibilizado gratuitamente em diversas plataformas. Além disso, o Pief contribui para a aquisição de consciência e cidadania científicas, o que pode resultar em caminhos concretos para a diminuição das desigualdades sociais e educacionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS

Neste ensaio, apresentamos a linha do tempo da primeira década de existência do projeto Pief e discutimos suas inequívocas conexões com as diretrizes que caracterizam as ações extensionistas no país, de acordo com os documentos oficiais (Brasil, 2018a; Brasil, 2018b; Uerj, 2025).

Desde 2016, o projeto vem construindo um acervo variado de materiais didáticos, planejando e promovendo recursos que podem articular simultaneamente ensino, pesquisa e extensão que culminem na promoção de alfabetização, divulgação e letramento científicos de seu público-alvo. Atualmente, o projeto conta com 20 integrantes, sendo dez professores do CAP-Uerj, dois bolsistas e dois professores do Instituto de Física da Uerj e seis colaboradores externos, sendo cinco deles egressos dos cursos de Licenciatura em Física da Uerj e um jornalista.

Para a próxima década, como perspectiva, além de consolidar o catálogo de materiais didáticos, o projeto pretende diversificar suas ações com a oferta de minicursos, oficinas e cursos de extensão, não apenas remotos, uma das características marcantes do Pief, mas também *in loco*, em ambientes de ensino que poderão se tornar parceiros de nossas iniciativas, evidenciando ainda mais o perfil extensionista do projeto.

Em síntese, além de contribuir para o ensino de física, no contexto da educação básica, a consolidação de suas produções inteligentes de materiais educacionais é, também, potencialmente útil para a formação inicial e continuada de professores de física e áreas congêneres, estabelecendo diálogos concretos com a sociedade para a formação de cidadania e cultura científica, diminuindo desigualdades sociais.

REFERÊNCIAS

ASSIS, V. A. de. *et al.* Podcast Pief e Física de Partículas: breves contribuições para inserção de física contemporânea na educação básica. In: Anais do XX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF). **Anais...Recife** (PE) Online, 2024. Disponível em: www.sisgeenco.com.br/anais/ep ef/2024. Acesso em: 26 out. 2025.

BRASIL. Lei n. 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 jun. 2014. Seção 1, p. 1. Edição extra. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm. Acesso em: 26 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília: MEC, 2018c. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/bncc_ensino_medio.pdf. Acesso em: 26 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Superior. **Parecer CNE/CES nº 608/2018**. Sobre as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira. Brasília, DF: MEC/CNE, 2018a.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Superior. **Resolução CNE/CES 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 do PNE. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, 19 dez. 2018b.

CELARINO, A. L. D. S. *et al.* O uso de podcasts como instrumento didático na educação: abordagens nos periódicos nacionais entre 2009 e 2020. **Educação em Revista**, v. 39, p. e40882-1–e40882-21, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-469840882>. Acesso em: 26 out. 2025.

FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE EXTENSÃO DAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO SUPERIOR BRASILEIRAS. **Política Nacional de Extensão Universitária**. Manaus: FORPROEX, 2012. Disponível em: <https://proex.ufsc.br/files/2016/04/Pol%C3%ADtica-Nacional-de-Extens%C3%A3o-Universit%C3%A1ria-e-book.pdf>. Acesso em: 26 out. 2025.

FRANCISCO-JUNIOR, W. E.; SANTOS, M. K. S. dos. Ciência no mundo digital: o que nos diz o Instagram?. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 30, p. e24002 (2024). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/ZknLJCFg465VgQgPynbyhVF/?format=html&lang=pt#>. Acesso em: 26 out. 2026

MARTIN, G. F. S. *et al.* Podcasts e o interesse pelas ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 1, p. 77-98, 2020. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1482>. Acesso em: 26 out. 2025.

PERDIGÃO, D. Jornalismo científico e ensino de ciências: aproximações e afastamentos. **Revista Tecnia**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. e701d07, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ifg.edu.br/tecnia/article/view/e701d07>. Acesso em: 26 out. 2025.

RÊGO, A. L. C. *et al.* Contribuições do Podcast Pief: educação e divulgação científicas e formação de professores. In: ASSIS, J. F.; RICAS, L.; ALMEIDA, T. C. (Org.). **Educação e Ciências: constituição de sentido nas experiências educacionais**. São Carlos: Pedro & João Editores, p. 13-38, 2024. Disponível em: <https://pedroejoaoeditores.com.br/produto/educacao-e-ciencias-constituicao-de-sentido-nas-experiencias-educacionais>. Acesso em: 26 out. 2025.

SILVA, R. T. da. **Ilustrando a física em quadrinhos**: termologia. n. 1. 2025. Disponível em: <https://pief.capuerj.com.br/tirinhas>. Acesso em: 26 out. 2025.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Conselho Superior de Ensino, Pesquisa e Extensão. **Deliberação UERJ nº 29/2025**. Regulamenta a Extensão Universitária no âmbito da UERJ.

Rio de Janeiro: UERJ, 2025. Disponível em: <https://catalogo-redesirius.uerj.br/TerminalWeb/acervo/detalhe/393322>. Acesso em: 26 out. 2025.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Reitoria. **Ato Executivo de Decisão Administrativa n. 029/2024**. Cria o Programa Educare: Ciências, Artes e Tecnologias (ECAT) da UERJ. Rio de Janeiro, 12 jun. 2024. Disponível em: <https://catalogo-redesirius.uerj.br/TerminalWeb/acervo/detalhe/349293>. Acesso em: 26 out. 2025.

PROJETO GEOMETRICAP: EXPERIÊNCIAS INTERDISCIPLINARES NO ENSINO DE GEOMETRIA E DESENHO NA EDUCAÇÃO BÁSICA¹

Barbra Candice Southern²

O desenho, enquanto linguagem universal articula pensamento e representação. No âmbito educacional, o ensino do Desenho Geométrico e da Geometria Descritiva tem papel essencial na formação cognitiva e espacial dos estudantes, embora sua presença na Educação Básica tenha sido gradualmente reduzida. Em todas as épocas, as sociedades possuíram uma maneira de representar a sua realidade. Enquanto a escrita passou a atuar como instrumento de aproximação cultural e social, as representações gráficas ou a habilidade de se transmitir uma ideia através de um desenho foram e ainda são de extrema importância na evolução do ser humano, desde o período Pré-histórico, com os desenhos nas cavernas, até os dias atuais onde a linguagem visual tem um apelo muito maior do que a linguagem escrita.

Os desenhos rupestres representaram uma das formas primordiais de comunicação humana, destacando-se como uma expressão visual essencial para a transmissão de saberes entre membros de comunidades antigas. Ao longo do tempo, a linguagem visual evoluiu, mas manteve seu papel central na mediação do conhecimento. Em contraste, os meios de comunicação contemporâneos proporcionam conectividade instantânea em escala global e oferecem múltiplos formatos de conteúdo, os quais

¹ <https://doi.org/10.51795/97865265257843753>

² Professora do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAP-UERJ). Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da PUC-SP.

impactam significativamente as formas de interação e de compartilhamento de informações na sociedade atual.

O conjunto de símbolos que constitui o Desenho, seja técnico ou artístico, é uma linguagem não verbal que integra diversos códigos comunicacionais, promovendo a compreensão visual de ideias. Portanto, o Desenho está presente em múltiplos contextos e, juntamente com a música, compõe um sistema de linguagem. Ambos representam elementos simbólicos que conferem sentido às práticas sociais humanas, integrando tanto linguagens.

Além do aparecimento e desenvolvimento de outros meios de comunicação, desde o surgimento da escrita, a representação (gráfica) de imagens ainda que de uma forma cada vez mais sofisticada, assume lugar de destaque no âmbito da comunicação. É ela que permite idealizar, registrar, alterar, relacionar, projetar uma dada forma ou objeto, de maneira cada vez mais imediata. Pela inovação tecnológica e pelo desenvolvimento de novas ferramentas e linguagens de programação. Essa abordagem visa acelerar o processo de design e produção, permitindo uma resposta mais rápida às demandas do mercado e às necessidades dos usuários.

O avanço acelerado das tecnologias digitais tem impulsionado mudanças significativas nos processos de design e produção, é neste contexto que nasce o projeto GEOMETRICAp, no CAP-UERJ desde 2023. Ele surge das inquietações e do reconhecimento dessa lacuna e da necessidade de ressignificar o ensino dessas disciplinas em diálogo com tecnologias digitais, práticas colaborativas e princípios inclusivos.

A proposta está inserida no Programa de Extensão EDUCARE, buscando reconfigurar o ensino do desenho como um campo de criação e experimentação interdisciplinar. Fundamentado em Dewey (1938), Rabardel (1995) e Libâneo (1994), o projeto parte da noção de que a aprendizagem é um processo ativo e que o conhecimento se consolida por meio da prática, da interação dialógica e da produção de sentido.

O GEOMETRICAp estruturou-se em eixos que dialogam entre ensino, pesquisa e extensão, com ênfase na criação de materiais

didáticos manipulativos e digitais voltados para o ensino do desenho bi e tridimensional. As ações envolvem estudantes da Educação Básica e licenciandos em Matemática, configurando um espaço de formação colaborativa. Diretamente, estão envolvidos no projeto, 7 docentes da UERJ e 1 Aluno de graduação (Bolsista de Extensão respectivamente, a saber, os professores: Anatalia Kutianski Gonzalez Vieira, André Antonio De Souza, Bernardo Fernandes Cruz, Cristina Jardim Batista, Elizabeth Teixeira De Souza, Flávia Luzia Jasmim, Tiago Savignon Cardoso Machado e Waldiney Cavalcante De Mello, além da aluna de graduação em Licenciatura em Matemática da UERJ, Amanda de Queiroz Oliveira.

OBJETIVOS

O objetivo central deste projeto é criar os recursos didáticos que favoreçam o ensino/aprendizagem do desenho bi e tridimensional com base em atividades multissensoriais, promovendo uma prática do desenho mais participativa, colaborativa, multi e interdisciplinar.

Através das da participação em outras áreas de estudos que envolvem direta ou indiretamente o Desenho Geométrico e suas áreas correlatas.

A proposta é verificar se o estudante é capaz de desenvolver um material que seja além de mais atrativo, evidencie a possibilidade dele próprio construir os processos de forma interativa. Ou seja, que este material não fique apenas como uma metodologia abstrata de reprodução de técnicas, mas que este possa ao resolver os problemas propostos e compreender como eles se aplicam na vida quotidiana nas mais diversas áreas do conhecimento. Integramos ensino com as demandas da sociedade, buscando um estudo da geometria que seja mais prazeroso e que possibilite uma democratização do conhecimento acadêmico permitindo o acesso aos recursos didáticos desenvolvidos ao longo do trabalho integrando o ensino e a pesquisa com aplicações práticas e cotidianas da vida em sociedade. Diversas abordagens

multidisciplinares com as disciplinas das ciências e naturezas, as linguagens escritas e as áreas do conhecimento humano ligadas às práticas corporais, são realizadas neste sentido.

PARCERIAS E ARTICULAÇÕES INTERINSTITUCIONAIS

As parcerias estabelecidas pelo projeto GEOMETRICAp no período de 2023 a 2025 foram fundamentais para sua consolidação e ampliação de alcance. Estas articulações interinstitucionais permitiram a troca de experiências, o compartilhamento de recursos, a validação de metodologias e a inserção do projeto em redes mais amplas de pesquisa e inovação educacional.

A colaboração com o Colégio Pedro II, instituição federal de educação básica de grande prestígio, foi consolidada através de oficinas e trocas de experiências. Esta parceria permitiu a validação dos materiais e metodologias desenvolvidos no GEOMETRICAp em outro contexto institucional, evidenciando sua replicabilidade e adaptabilidade. A oficina realizada na unidade Caxias do Colégio Pedro II em 2024 contou com a participação de professores e estudantes, gerando reflexões importantes sobre currículo, metodologias ativas e uso de tecnologias no ensino de matemática.

A parceria com o SESCO RJ (Serviço Social do Comércio do Rio de Janeiro) ampliou as possibilidades de atuação do projeto para contextos de educação não formal e formação continuada de professores. Através desta colaboração, foram realizadas oficinas que contribuíram para a formação de educadores da rede SESC e para a disseminação de metodologias inovadoras de ensino de geometria.

A articulação com a Escola Superior de Design da UERJ (ESDI) através do projeto CarioCAp Design foi especialmente produtiva, permitindo a integração entre conhecimentos de geometria, desenho técnico e design. A oficina de construção de embalagem piramidal, realizada em parceria com o CarioCAp Design no 5º Congresso Mundial de Educação SESC RJ, exemplifica esta

colaboração, que resultou em materiais didáticos esteticamente refinados e funcionalmente eficientes.

A participação no projeto LEMAT (Laboratório de Ensino em Matemática), coordenado pelo professor Bernardo Fernandes Cruz, representa uma articulação intradepartamental fundamental. O GEOMETRICAp configura-se como um dos "braços" do LEMAT, focando especificamente na produção de materiais relacionados à geometria e ao desenho. Esta integração potencializa os recursos disponíveis, facilita a organização de eventos conjuntos e amplia o alcance das ações de ambos os projetos.

A integração com o Grupo de Pesquisa em Tecnologias Disruptivas no Ensino de Ciências Biológicas do CAP-UERJ, que atua no LATED (Laboratório de Tecnologias Educacionais Disruptivas), coordenado pelo professor Waldiney Cavalcante de Mello, foi essencial para o desenvolvimento de materiais interdisciplinares que integram geometria e ciências biológicas. Esta parceria resultou em experiências como o escaneamento 3D de elementos biológicos, a criação de coleções didático-científicas interativas e o desenvolvimento de tecnologias educacionais inclusivas.

As parcerias com instituições internacionais, embora ainda em fase inicial, também merecem destaque. A participação em eventos internacionais como o Congresso Internacional Movimentos Docentes e o Congresso Mundial de Educação permitiu o estabelecimento de contatos com educadores e pesquisadores de diferentes países, abrindo possibilidades para futuras colaborações e intercâmbios de experiências.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES E LICENCIANDOS

A contribuição do projeto GEOMETRICAp para a formação inicial e continuada de professores representa uma de suas dimensões mais significativas. Ao longo de 2023 a 2025, o projeto envolveu diretamente dez alunos de graduação não bolsistas, um aluno bolsista de extensão e diversos licenciandos em atividades de

pesquisa, desenvolvimento de materiais e aplicação de oficinas, proporcionando experiências formativas ricas e diferenciadas.

Para os licenciandos em Matemática, o projeto ofereceu oportunidades de vivenciar abordagens inovadoras de ensino de geometria que geralmente não são contempladas nos currículos dos cursos de formação de professores. A maioria dos cursos de licenciatura em Matemática, ao longo das trajetórias de mudanças curriculares, não contempla mais a possibilidade de estudar a geometria com a abordagem visual e o enfoque que caracterizam o ensino de Desenho Geométrico e Geometria Descritiva.

Southern (2011) aponta que, atualmente no Rio de Janeiro, somente a Escola de Belas Artes da UFRJ oferece o curso de Educação Artística com habilitação em Desenho ou Expressão Gráfica. Portanto, possibilitar aos estudantes da graduação em licenciatura em Matemática essa oportunidade representa um ganho significativo para sua formação e para a divulgação da disciplina.

Os licenciandos envolvidos no GEOMETRICAp participaram de todas as etapas do projeto, desde a concepção de materiais até a aplicação de oficinas em diferentes contextos. Esta participação proporcionou o desenvolvimento de competências essenciais para a prática docente, incluindo planejamento de atividades, seleção e produção de recursos didáticos, gestão de sala de aula, avaliação de aprendizagens e reflexão sobre a prática pedagógica.

A discussão da relação entre conteúdos e habilidades da BNCC com os licenciandos foi especialmente relevante. Através de estudos e debates, os futuros professores puderam analisar criticamente o documento curricular nacional, compreender suas implicações para o ensino de geometria e refletir sobre estratégias para implementar suas diretrizes de forma significativa e contextualizada.

Para os professores em exercício, o projeto ofereceu oportunidades de formação continuada através da participação em reuniões de planejamento interdisciplinar, oficinas de capacitação em tecnologias educacionais e eventos científicos. A colaboração

entre professores de diferentes disciplinas promoveu a ampliação de perspectivas e o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais integradas e inovadoras.

A experiência de trabalhar colaborativamente no desenvolvimento de materiais didáticos foi particularmente formativa para todos os envolvidos. Professores e licenciandos aprenderam a articular conhecimentos teóricos e práticos, a considerar as especificidades de diferentes públicos e contextos educacionais, e a avaliar criticamente a eficácia de recursos e metodologias desenvolvidos.

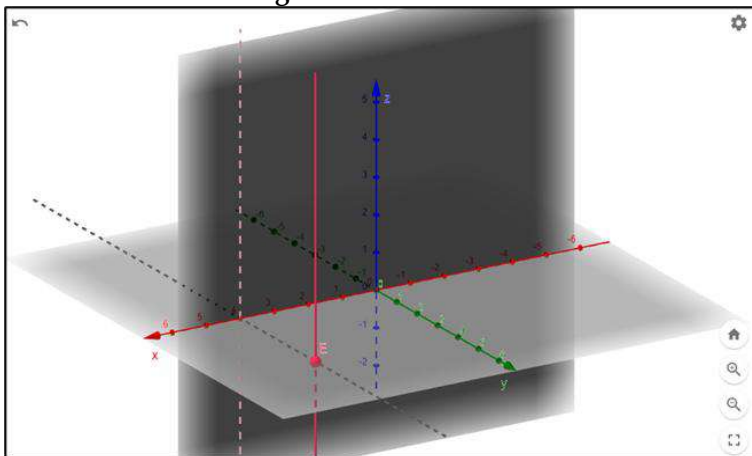
IMPACTOS E TRANSFORMAÇÕES NA FORMAÇÃO DE ESTUDANTES E PROFESSORES

Entre 2023 e 2025, o projeto GEOMETRICAp se consolidou como uma experiência transformadora de ensino, pesquisa e extensão. A iniciativa impactou diretamente mais de 2.500 pessoas, entre estudantes da Educação Básica, licenciandos, professores e membros da comunidade externa, articulando saberes científicos, artísticos e tecnológicos em práticas inclusivas e interdisciplinares.

1. Oficina de modelagem em GeoGebra 3D com estudantes do Ensino Médio, 2024

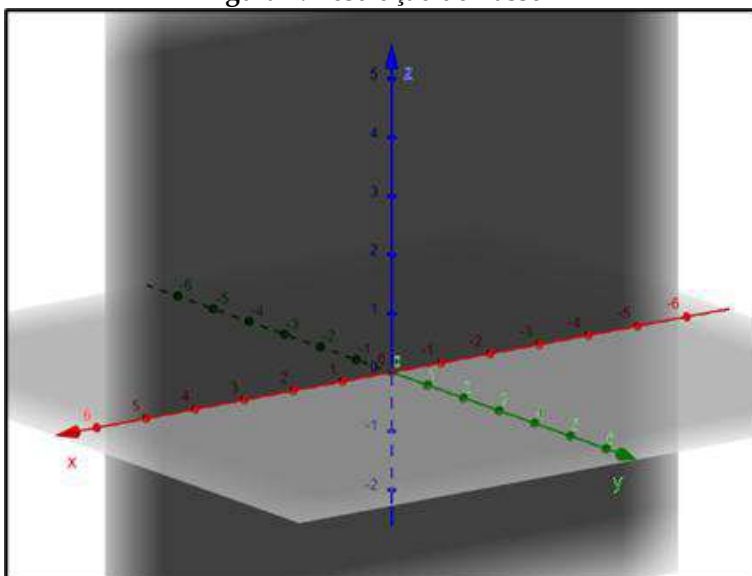
A abordagem multissensorial e interdisciplinar do projeto promoveu uma aprendizagem ativa e significativa, integrando o uso de softwares como GeoGebra 3D e TinkerCAD, a modelagem tridimensional, o design de embalagens geométricas, a produção de biocerâmicas sustentáveis e o uso de impressão 3D. Tais práticas favoreceram o desenvolvimento da percepção espacial, do pensamento crítico, da criatividade e da capacidade de resolução de problemas, competências essenciais para a formação contemporânea. Abaixo as figuras 1, 2 e 3 exemplificando as produções das etapas do material para as oficinas.

Figura 1: Reta Vertical



Fonte: bolsista Amanda Queiroz de Oliveira

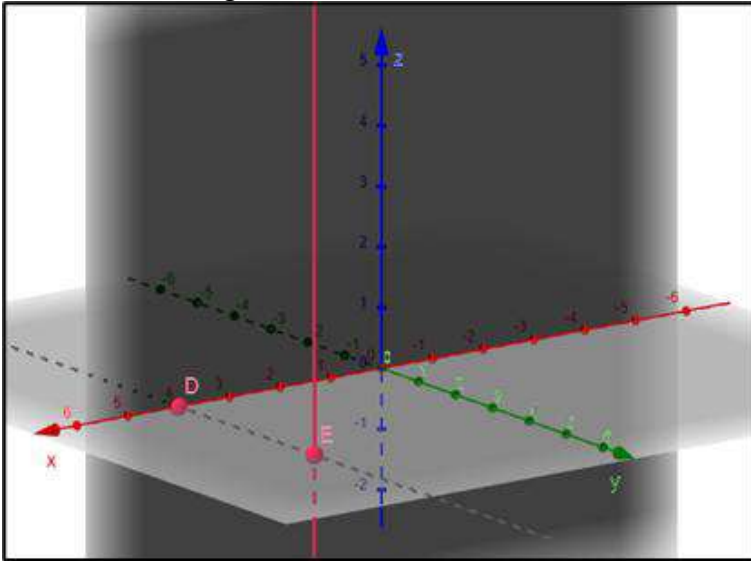
Figura 2: Resolução do Passo 2



Fonte: bolsista Amanda Queiroz de Oliveira

Exemplo do passo 6 da oficina. Trace a reta r que é perpendicular ao plano horizontal (π) e que passa pelo ponto E, através da ferramenta “reta perpendicular”.

Figura 3: Resolução do Passo 6



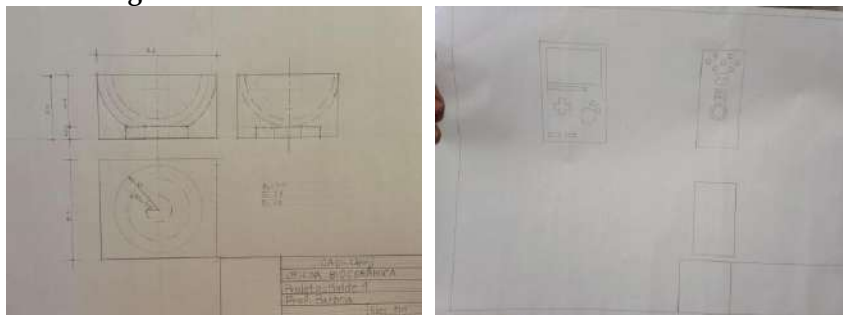
Fonte: bolsista Amanda Queiroz de Oliveira

2. Produção de biocerâmicas sustentáveis no laboratório de Química, 2024

A metodologia adotada também contribuiu para a inclusão de estudantes neurodiversos, que encontraram nos recursos digitais e manipulativos novas formas de expressão e aprendizagem. O protagonismo discente foi central: estudantes atuaram como criadores de jogos, modelos e materiais didáticos, fortalecendo o senso de pertencimento e a autoconfiança.

As ações do projeto extrapolaram o espaço da sala de aula e alcançaram a comunidade em eventos científicos e culturais, como a Uerj sem Muros, a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, o Rio Innovation Week e o Congresso Nacional de Educação (EDUCERE). Nessas ocasiões, os participantes vivenciaram práticas interdisciplinares que articularam arte, ciência e tecnologia, transformando o aprendizado em uma experiência estética e social. Na Figura 4, podemos verificar dois exemplos de formas e propostas para a confecção da biocerâmica.

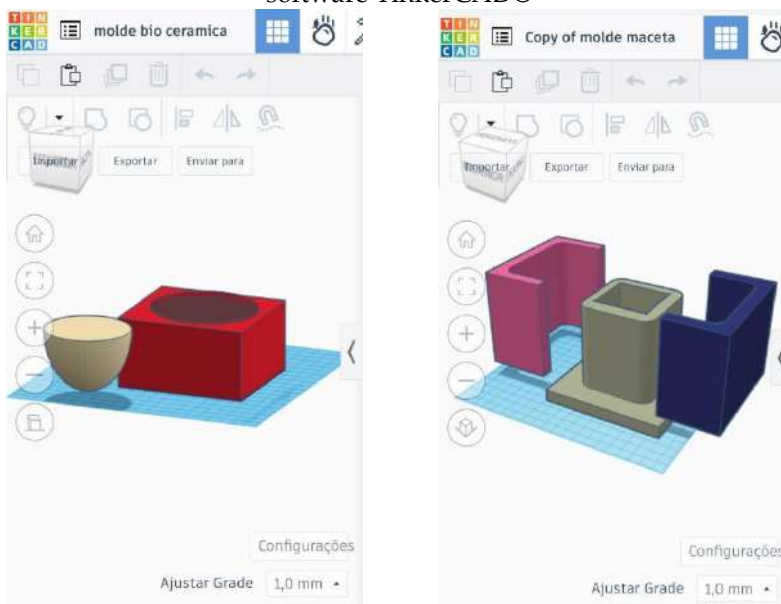
Figura 4: desenhos técnicos dos moldes da biocerâmica



Fonte: acervo pessoal da autora

Estas formas foram impressas nas dependências do LATED utilizando PLA dourado, apresentadas nas figuras 5 e 6 abaixo.

Figura 5: exemplos dos moldes para a biocerâmica modelados no software TinkerCAD®



Fonte: acervo pessoal da autora

Figura 6: moldes impressos em impressora 3D em PLA dourado, sendo preparados para receber a biocerâmica



Fonte: acervo pessoal da autora

3. Oficina do GEOMETRICAp na UERJ sem Muros, 2023

Do ponto de vista institucional, o GEOMETRICAp fortaleceu o Laboratório de Ensino de Matemática (LEMAT) e o Laboratório de Ensino de Desenho (LEDEN) do CAP-UERJ, integrando as áreas de exatas e artes e reafirmando o compromisso da universidade com a inovação, a sustentabilidade e a democratização do conhecimento. A colaboração com o LSECAU – Laboratório Socioambiental de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo ampliou o diálogo entre ensino e práticas sustentáveis, incorporando noções de economia circular e design ecológico.

Além do impacto nos estudantes da Educação Básica, o projeto desempenhou papel essencial na formação inicial e continuada de professores, oferecendo oficinas e encontros sobre o uso do

GeoGebra 3D, a modelagem de sólidos, o design de jogos educativos e a integração curricular das tecnologias digitais. Tais práticas contribuíram para a reflexão crítica sobre o ensino da geometria e do desenho, fortalecendo a formação docente.

4. Impressão 3D de modelos geométricos, 2024

Principais ações e atividades do GEOMETRICAp (2023–2025)

2023

- Início do projeto GEOMETRICAp no CAP-UERJ, com a proposta de integração entre Desenho Geométrico, Geometria Descritiva e tecnologias digitais.

- Participação na Uerj sem Muros, com oficinas de mandalas geométricas, superfícies platônicas com canudos e introdução ao GeoGebra 3D.

- Realização da oficina Cheesecake Soap: sabonete gustativo artesanal como instrumento cativador e significativo no ensino de Química.

- Participação no Rio Innovation Week, com apresentação das tecnologias educacionais inclusivas do LATED e do GEOMETRICAp.

Publicação dos capítulos:

- Biodiversidade tridimensional: criação de coleções didático-científicas interativas através do escaneamento e impressão 3D (Atena Editora).

- Coleções 3D interativas e seu potencial no ensino de Biologia e iniciação científica.

- A gamificação virtual numa perspectiva de ensino inclusivo.

- Produção artesanal de um agente de limpeza capilar como instrumento contextualizador no ensino de Química.

- Apresentação do trabalho Diferentes Perspectivas a partir de uma Nova Proposta de Ensino do Desenho Geométrico no III Congresso Internacional Movimentos Docentes.

2024

- Ampliação das oficinas interdisciplinares com o uso do GeoGebra 3D, TinkerCAD e Minecraft.

- Oficina Modelagem de Biocerâmica Sustentável com Casca de Ovos no X Congresso Nacional de Educação.

- Oficina de Design de Embalagens Geométricas durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.

- Parcerias interinstitucionais com:

- Colégio Pedro II (oficina na unidade Caxias);

- SESC RJ, com oficinas de formação continuada para professores;

- ESDI/UERJ, via projeto CarioCap Design.

- Participação no IV Congresso Internacional Movimentos Docentes com os trabalhos:

- A impressão 3D como estratégia de ensino e iniciação científica na Educação Básica do CAP-UERJ;

- Aplicações da Geometria Descritiva na criação de embalagens para cosméticos naturais;

- Proposta de Inovação no Ensino de Desenho Geométrico: Exploração da Geometria com o Auxílio do Software GeoGebra 3D;

- Escaneamento 3D: uma abordagem didática e acessível para o ensino de Biologia;

- Desafios da Produção e Ajuste na Formulação de Perfume Sólido Artesanal;

- Produção artesanal de sabão glicerinado: instrumentalizando a alfabetização científica no ensino de Química.

- Oficinas e formações docentes sobre modelagem 3D e gamificação educativa.

- Participação no V Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia e no Rio Innovation Week.

2025

- Lançamento do livro Feiras Científicas Para a Educação Básica (Pedro & João Editores).

- Oficina e publicação O uso do GeoGebra 3D no ensino de geometria: uma proposta didática investigativa com o hexaedro (Congresso Internacional Movimentos Docentes).

- Implementação da linha de pesquisa sobre papel artesanal e embalagens geométricas sustentáveis.

- Desenvolvimento e teste de jogos de tabuleiro tridimensionais utilizando softwares gráficos e impressão 3D.

- Planejamento de novas ações formativas voltadas à análise da BNCC e ao uso de metodologias ativas no ensino de geometria.

DESAFIOS E PERSPECTIVAS FUTURAS

Apesar dos significativos avanços alcançados pelo projeto GEOMETRICAp no período de 2023 a 2025, diversos desafios persistem e novas perspectivas se abrem para o futuro do projeto. A identificação clara destes desafios e a elaboração de estratégias para superá-los são fundamentais para a continuidade e aprofundamento das ações desenvolvidas.

Um dos desafios recorrentes ao longo do período foi a questão da infraestrutura inadequada para o desenvolvimento de algumas atividades. Embora a questão da carga elétrica na sala destinada para as aulas de desenho tenha sido parcialmente solucionada em janeiro de 2025, a falta de computadores em número suficiente para que o trabalho específico com o GeoGebra possa abranger mais estudantes permanece como uma limitação importante. Esta situação tem exigido que os professores envolvidos utilizem equipamentos próprios, o que não representa uma solução sustentável a longo prazo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O GEOMETRICAp reafirma a relevância do desenho como linguagem cognitiva, estética e científica. Sua trajetória entre 2023 e 2025 demonstra como a integração entre arte, ciência e tecnologia pode transformar o ensino-aprendizagem em uma experiência ativa, colaborativa e socialmente engajada. A indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, princípio fundamental da universidade pública, manifesta-se nas práticas do projeto e nos resultados alcançados.

Ao incentivar o protagonismo discente e a colaboração docente, o GEOMETRICAp consolida-se como referência em metodologias ativas no ensino de Geometria Descritiva e Desenho Geométrico, contribuindo para a formação de cidadãos críticos, criativos e conscientes do papel das linguagens gráficas na construção do conhecimento.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc>. Acesso em: 02 fev. 2022.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

MACHADO, Luciana Silva; SOUTHERN, Barbra Candice; CRUZ, Bernardo Fernandes; CARDOSO, Eduarda de Jesus. Oficina de dobraduras e canudos do LEMAT: geometria em ação no estudo dos poliedros. In: **Anais do 7º Simpósio Nacional de Formação do Professor de Matemática**. Rio de Janeiro: ANPMAt, 2024. p. 619-619.

MORANDINI, Mariana de Alcântara; MACHADO, Tiago Savignon Cardoso; VIEIRA, Anatalia Kutianski Gonzalez; SOUTHERN, Barbra Candice; MELLO, Waldiney. A impressão 3D como estratégia de ensino e Iniciação Científica na Educação Básica do CAP-UERJ. In: **Anais do IV Congresso Internacional Movimentos Docentes**. Santo André: V & V Editora, 2024. v.1, p.638-663.

OLIVEIRA, Amanda Queiroz; VIEIRA, Anatalia Kutianski Gonzalez; SOUZA, Elizabeth Teixeira de; MACHADO, Tiago Savignon Cardoso; MELLO, Waldiney; SOUTHERN, Barbra Candice. Proposta de Inovação no Ensino de Desenho Geométrico: Exploração da Geometria com o Auxílio do Software GeoGebra 3D. In: **Anais do V Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia**. Recife: Even3, 2024. v.1, p.1-4.

SILVA, Ana Beatriz Cruz da; HEINZELMANN, Marianne Cristina; VIEIRA, Anatalia Kutianski Gonzalez;

SILVA, Larissa Duarte; VIEIRA, Anatalia Kutianski Gonzalez; SOUTHERN, Barbra Candice; SOUZA, Elizabeth Teixeira de; MACHADO, Tiago Savignon Cardoso; MELLO, Waldiney. Desafios da produção e ajuste na formulação de perfume sólido artesanal. In: **Anais do V Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia**. Recife: Even3, 2024. v.1, p.1-8.

SILVA, Stella Bezerra e; VIEIRA, Anatalia Kutianski Gonzalez; MACHADO, Tiago Savignon Cardoso; SOUZA, Elizabeth Teixeira de; SOUTHERN, Barbra Candice; MATTOS, José Carlos Pelielo de; MELLO, Waldiney. A gamificação virtual numa perspectiva de ensino inclusivo. In: OLIVEIRA, Ana Paula (Org.). **Educação: Expansão, políticas públicas e qualidade 3**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2023. v.1, p. 34-42.

SILVA, Stella Bezerra e; VIEIRA, Anatalia Kutianski Gonzalez; SOUTHERN, Barbra Candice; MACHADO, Tiago Savignon Cardoso; SOUZA, Elizabeth Teixeira de; MELLO, Waldiney Cavalcante de. Tecnologia e educação: a gamificação na formação

inicial de professores. In: **Anais do Congresso Internacional de Educação e Tecnologias e de Educação a Distância**. São Carlos: CIET:Horizonte, 2024. v.1, p.1-8.

SOUTHERN, Barbra Candice; CRUZ, Bernardo Fernandes **Feiras Científicas Para a Educação Básica v1**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2025.

SOUTHERN, Barbra Candice; CRUZ, Bernardo Fernandes. Diferentes perspectivas a partir de uma nova proposta de ensino do desenho geométrico: abordagens na Educação Básica. In: **Anais do III Congresso Internacional Movimentos Docentes**. Santo André: V & V Editora, 2023. v.1, p.786-791.

SOUTHERN, Barbra Candice; SOUZA, Elizabeth Teixeira de; MACHADO, Tiago Savignon Cardoso; MELLO, Waldiney. Escaneamento 3D: uma abordagem didática e acessível para o ensino de biologia. In: **Anais do Congresso Internacional de Educação e Tecnologias e de Educação a Distância**. São Carlos: CIET:Horizonte, 2024. v.1, p.1-8.

TRAZENDO O LÚDICO PARA A SALA DE AULA: JOGOS DIDÁTICOS¹

Gabriela Felix Brião²

Leandro da Silva Machado³

Maryane da Nobrega Gomes Serafim⁴

O Grupo de Educação Matemática do CAP-UERJ (GEMat-UERJ) é um grupo de pesquisa formado por professores e licenciandos de Matemática, com os objetivos de promover reflexões acerca do processo ensino-aprendizagem em Matemática, desenvolver pesquisas no âmbito da Educação Matemática e contribuir com a formação dos professores que ensinam Matemática. As linhas de pesquisa do grupo são Matemática Lúdica, Currículo no Ensino Médio e Matemática Financeira e Formação de Professores.

Na linha de Matemática Lúdica, destaca-se o projeto de extensão “Trazendo o lúdico para a sala de aula: jogos didáticos”, criado em 2013 pela Prof^a Dr^a Gabriela Brião e atualmente coordenado pelo Prof. Leandro Machado. O projeto visa integrar ensino e pesquisa com as demandas da sociedade (extensão),

¹ <https://doi.org/10.51795/97865265257845572>

² Doutora em Educação Matemática pela Unesp/Rio Claro. Docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino em Educação Básica (PPGEB) do CAP-UERJ, Professora Associada do Instituto de Geografia, IGEOG, Departamento de Ciências Ambientais.

³ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ensino em Educação Básica (PPGEB) do CAP-UERJ, Professor Assistente do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, CAP-UERJ, Departamento de Matemática e Desenho.

⁴ Licencianda em Matemática, Instituto de Matemática e Estatística da UERJ. Bolsista do projeto de extensão “Trazendo o lúdico para a sala de aula: jogos didáticos”, do GEMat-UERJ.

divulgando a Matemática Lúdica para as escolas públicas do Rio de Janeiro, com seus jogos e atividades didáticas.

A Matemática Lúdica é uma área importante da Educação Matemática, com amplo potencial para auxiliar na redução das deficiências escolares geradas pelo ensino, muitas vezes precário, da matemática no estado. A UERJ, como universidade formadora de professores e de referência na área, tem todos os meios para atingir um nível de excelência crescente na formação de seus professores de matemática. O projeto se encaixa dentro desta perspectiva, ao propor-se formar professores-pesquisadores e reflexivos em sua própria prática.

Nesse sentido, dentre os objetivos específicos do projeto, destacam-se:

- Obter um campo de ação maior para as pesquisas desenvolvidas pela linha de pesquisa de Matemática Lúdica do GEMat-UERJ, além de divulgá-las para a sociedade em geral;
- Fomentar o lúdico em sala de aula, através de metodologias que não compactuam com o Ensino Tradicional (que privilegia a memorização em detrimento do bom entendimento através da atribuição de significados);
- Divulgar os jogos elaborados pelo grupo de pesquisa, através da publicação de livros e postagens dos materiais nas redes sociais do grupo;
- Apresentar trabalhos em eventos locais e nacionais, divulgando o nome da UERJ;
- Divulgar o CAP-UERJ junto aos licenciandos não somente como campo de estágio, mas também como campo de pesquisa;
- Orientar monografias de graduação e pós-graduação em Educação Matemática;
- Produzir produtos educacionais em consonância com a linha de pesquisa, incentivando a prática acadêmica;
- Formar professores em formação inicial e continuada.

Neste capítulo, nos propomos a apresentar o projeto “Trazendo o Lúdico para a sala de aula: jogos didáticos”, desde a sua criação. Trazemos o contexto no qual o projeto está inserido ao

discutirmos o papel dos licenciandos em matemática no desenvolvimento do projeto. Falamos um pouco sobre o que vem a ser a ludicidade em sala de aula para nós e ilustramos com alguns jogos construídos pelo grupo. Logo após, discutimos uma estratégia de exploração dos conteúdos matemáticos do jogo, que chamamos de roteiros de investigação. Encerramos com o cotidiano do projeto, seja em sua visitação às escolas parceiras, seja na divulgação do trabalho em eventos científicos.

OS LICENCIANDOS DA UERJ

Os licenciandos em Matemática da UERJ são convidados a participar do GEMat-UERJ desde os primeiros períodos do curso, o que permite a eles terem bastante contato com a metodologia lúdica durante sua formação acadêmica. Os licenciandos têm participação ativa na confecção dos jogos e roteiros de investigação (atividades de exploração de aspectos matemáticos do jogo) que serão apresentados nas oficinas realizadas em visitas às escolas da Rede Pública. Além disso, sob a supervisão dos professores do projeto, há discussões sobre a interligação do lúdico com os conteúdos matemáticos da Educação Básica, aprofundando os conhecimentos adquiridos na Instituição de Ensino Superior e conectando-os diretamente com a prática em sala de aula.

O projeto “Trazendo o Lúdico para a Sala de Aula: Jogos Didáticos” oferece uma oportunidade ímpar na promoção da interação dialógica entre professores, licenciandos e alunos da Educação Básica, uma vez que propõe situações de investigações matemáticas, em ambientes dinâmicos e que instigam a criatividade na busca pelo melhor resultado do jogo. Nesse contexto, é natural que os atores envolvidos no projeto compartilhem suas ideias, ouçam as perspectivas dos outros e construam conhecimento matemático de forma colaborativa. O professor, por sua vez, atua como um condutor, mediando as discussões e valorizando as descobertas, fazendo com que os

alunos ampliem suas habilidades matemáticas e tenham maior interesse em continuar a aprender.

Em contrapartida, os licenciandos que participam do projeto são estimulados a elaborarem seus Trabalhos de Conclusão de Curso dentro da temática lúdica, sendo orientados por um dos professores coordenadores. Diversos TCCs de licenciatura, especialização e mestrado já foram defendidos por ex-integrantes do projeto do GEMat-UERJ e, em 2025, estamos com outros dois TCCs de licenciatura em produção. A Figura 1 ilustra a defesa de TCCs de licenciatura de Bianca de Souza Thiago e Manuela Correa Silva, ocorrida em 8 de Julho de 2022, cujo título é “Dominó de Múltiplos: uma abordagem lúdica na Educação Básica”.

Figura 1: Fotografia. Integrantes do GEMat-UERJ prestigiando a defesa de TCC de Bianca e Manuela.



Fonte: Arquivo GEMat-UERJ. 2022.

O projeto também já tem a sua primeira defesa de mestrado concluída em 2023 na área da ludicidade (Nunes, 2023). O trabalho foi elaborado por sua primeira bolsista e egressa da licenciatura em matemática, Flávia Streva Nunes, cujo objetivo foi o de refletir sobre as influências de experiências potencialmente lúdicas e o processo colaborativo de elaboração de jogos pedagógicos para a

formação inicial do professor de Matemática. Na Figura 2, pode-se ver o produto educacional produzido durante a pesquisa.

Figura 2: Produto Educacional sobre ludicidade



Fonte: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/742817>

Partiu também da Flávia Streva, em colaboração com os membros do grupo, o primeiro jogo produzido dentro do projeto, que foi o Decimando. Esse jogo procurou suprir uma demanda específica de uma turma de sétimo ano, que teve dificuldades em fazer uma conta que lida com números decimais, tal como a soma $1,08 + 0,2$. Na época, diversos estudantes que responderam a um teste diagnóstico, respondendo à conta com o valor 1,1. Ou seja, confundindo o que são décimos e centésimos. Na Figura 3, podemos ver o tabuleiro do Decimando.

Figura 3: Tabuleiro do jogo Decimando, primeiro jogo desenvolvido pelo grupo



Fonte: Arquivo GEMat-UERJ. 2015

Muitos jogos surgiram dessa forma, a partir de situações encontradas em sala de aula, cuja a resposta pedagógica encontrada pelo grupo foi a de produzir um jogo que desafiasse a matemática viável dos estudantes envolvidos. Com o jogo, pudemos proporcionar um ambiente seguro para desenvolvimento de estratégias de soma com os submúltiplos da unidade, assim como tomadas de decisão ao compararem números decimais.

A LUDICIDADE COMO PEÇA IMPORTANTE DO QUEBRA-CABEÇAS

Ao compreendermos a sala de aula como um espaço de experimentação e problematização, que vai além da técnica de resolução de exercícios, o jogar se torna uma estratégia pedagógica interessante para a produção de ideias matemáticas. Com o primeiro texto discutido no grupo, pudemos perceber como levar o jogo para a sala de aula tem suas vantagens e desvantagens para a prática do professor (Grando, 2000). Diante disto, buscamos

desenvolver estratégias no projeto para fomentar o interesse dos licenciandos para com as atividades lúdicas. Não foi tão difícil que aceitassem o convite.

A ludicidade é uma questão muito pessoal. Ao propor atividades lúdicas, sempre tivemos o cuidado de convidar os estudantes a escolherem os jogos (daí a estratégia das estações de jogos se torna bem interessante). Quando todos precisam jogar o mesmo jogo, percebemos que a prática do professor faz muita diferença no processo, que envolve três etapas principais: o pré-jogo, que trata do instigar os estudantes a participarem da atividade, muitas vezes estimulando que construam as peças do jogo; o jogo em si, que é um momento de descobertas, incluindo muitas vezes a proposição de novas regras, que façam o jogo ser um momento de ludicidade para o grupo envolvido; e, finalmente, a etapa pós-jogo, que envolve uma exploração do jogo com atividades dirigidas, que no caso do projeto, chamamos de roteiros de investigação.

Os jogos para se tornarem uma estratégia pedagógica, precisam ter intencionalidade e planejamento por parte do professor. Não é uma atividade aleatória, ou um brincar desprezioso. Já há muitas pesquisas que demonstram a importância das atividades lúdicas para a sala de aula de matemática.

Dentre as potencialidades relacionadas à matemática foram levantados o desenvolvimento do raciocínio lógico e do pensamento estratégico, o estímulo à resolução de problemas, a fixação e memorização do conteúdo trabalhado. O desenvolvimento de habilidades pessoais e interpessoais também foi amplamente apontado como potencialidades destes jogos, no que diz respeito à capacidade de se comunicar, habilidade argumentativa, interação entre pares, imaginação, criatividade, trabalho em equipe, colaboração entre os estudantes de níveis de aprendizagem distintos, saber lidar com adversidades, capacidade de pensar sob diferentes pontos de vista e protagonismo positivo (AIUB, 2020, p. 123).

Ao tentarmos juntar as peças do quebra-cabeças que é o nosso fazer pedagógico diário, a nosso ver, o jogar sempre se torna um

convite fundamental. A resolução dos problemas que são criados na perspectiva do ambiente de aprendizagem (Skovsmose, 2002) proporcionado com as atividades lúdicas, compõem uma metodologia de ensino, que desafia a matemática viável dos estudantes naquele momento. Não é a única possível, contudo é a que viemos trabalhando até aqui com resultados muito positivos.

OS JOGOS E OS ROTEIROS DE INVESTIGAÇÃO

Os jogos desenvolvidos pelo GEMat-UERJ trabalham diversos conteúdos matemáticos da Educação Básica e perpassam por todos os anos de escolaridade do Ensino Fundamental II e Ensino Médio. Um mesmo jogo pode, inclusive, ser utilizado em diferentes anos de escolaridade, servindo para apresentação de um determinado tema ou aprofundamento. Em determinadas situações, podem ser adaptados para os estudantes do Ensino Fundamental I. Outra aplicação interessante dos jogos no projeto é a possibilidade de levá-los para a formação inicial e continuada de professores.

Um exemplo desta versatilidade está no jogo “Círculo Zero”: originalmente, ele é formado por 23 peças numeradas de -11 até +11 e dois tabuleiros, um com 5 círculos, outro com 6 círculos. Cada círculo tem 3 regiões, uma que é só dele e outras duas que são compartilhadas com os círculos vizinhos. O objetivo do jogo é preencher cada tabuleiro com as peças numeradas, de forma com que a soma das três regiões de cada círculo seja igual a zero. Na adaptação para o Ensino Fundamental I, entendemos que as peças com números negativos poderiam ser um complicador para a resolução do jogo, então criamos a versão “Círculo Quinze”, na qual a soma das peças em cada região deveria ser igual a 15. Para isto, criamos um novo kit de peças, cuja numeração variava entre 0 e 14. A Figura 4 apresenta um dos tabuleiros do “Círculo Zero” e sua adaptação para o jogo “Círculo Quinze”.

Figura 4: Fotografia. Soluções para o Tabuleiro com 5 círculos dos jogos “Círculo Zero” e “Círculo Quinze”.



Fonte: Arquivo GEMat-UERJ. 2022.

Alguns jogos são denominados multitemáticos, por serem confeccionados em uma estrutura que permite a inserção de temas diversos. Por exemplo, “Cara a Cara” é um jogo (baseado no homônimo comercial) no qual os jogadores devem descobrir qual a carta retirada pelo oponente. Para isto, eles fazem perguntas cujas respostas são “sim” ou “não” e vão marcando, nos seus próprios tabuleiros, aquelas que não podem ser, de acordo com as respostas. Aquele que descobrir primeiro, vence. A Figura 5 apresenta duas versões do “Cara a Cara”: uma trabalha o tema “polinômios” e a outra trabalha o tema “Sólidos Geométricos”.

Figura 5: Fotografia. Duas versões do jogo “Cara a Cara”, ilustrando o que conhecemos como jogo multitemático.



Fonte: Arquivo GEMat-UERJ. 2025.

Para o trabalho de aprofundamento dos conteúdos matemáticos após a dinâmica com os jogos, elaboramos o que chamamos “Roteiros de Investigação”, que são uma série de questões em formato investigativo, que abordam os conteúdos desenvolvidos pelo jogo, a partir da dinâmica do próprio jogo. Um exemplo: no jogo “Círculo Zero”, uma questão relevante é saber que número deve ser somado a $(+5)$ e (-3) de forma a conseguirmos zero como resultado. A resposta, (-2) , é exatamente a peça que deverá entrar no círculo, junto com as outras duas. Ainda nesse jogo, uma questão que implica em boa investigação matemática é tentar descobrir o número de soluções diferentes que se pode encontrar para o Tabuleiro 1. Note que, para tentar responder tal questão, é necessário que os estudantes busquem outras soluções, refazendo o jogo de forma coletiva. Assim, cada nova solução encontrada por um estudante é compartilhada com a turma, gerando engajamento para a dinâmica proposta.

Entendemos que um dos diferenciais do projeto, com relação às práticas lúdicas, está exatamente na interconexão entre os jogos

e os conteúdos matemáticos que serão desenvolvidos através dele. Por conta disso, quando iniciamos o processo de criação de um jogo novo, o primeiro passo é definir qual será o tema a ser trabalhado, seguido de reflexões sobre o que abrange tal assunto, como em geral ele é visto na Educação Básica e, por fim, como poderíamos desenvolver o tema a partir de uma estratégia lúdica, tomando como disparo exatamente os pontos de abrangência do tema.

Assim, há roteiros de investigação que surgem de um jogo já elaborado, mas o processo inverso também acontece: em muitos casos há, inicialmente, discussões sobre o roteiro de investigação que se deseja elaborar para, a partir dele, chegarmos a um modelo de jogo. Um exemplo desse processo está no jogo “TransforMat”, elaborado pela licencianda Gabriela Borjas da Silva e que, posteriormente, foi alvo da sua monografia, concluída em 2022: no início, pensamos em uma atividade que disparasse noções básicas sobre algumas transformações no plano, então discutimos que a apresentação do conceito de vetores seria essencial na compreensão do conceito de translação, ainda que fosse uma atividade elaborada para o 7º Ano do Ensino Fundamental. Dessa maneira, ao criarmos a regra do jogo, explicamos o que significava a notação vetorial utilizada nos tabuleiros – a primeira coordenada refere-se ao deslocamento horizontal e a segunda coordenada refere-se ao deslocamento vertical. Por fim, os tabuleiros do jogo foram criados a partir destas reflexões. A Figura 6 ilustra a segunda questão do roteiro de investigação deste jogo.

Note que estas questões surgem da dinâmica do próprio jogo, ou seja, no item (a) é perguntado porque não se pode começar uma solução deste tabuleiro (levar a figura da posição “início”, em cinza, para a posição “fim”, em azul) fazendo uma reflexão em relação à reta c . A resposta é “porque se fizermos tal reflexão, vamos parar em um local do tabuleiro ocupado por uma bomba. Analogamente, não podemos iniciar por uma reflexão em torno da reta b porque parariamos fora dos limites do tabuleiro. Já o item (c) pretende fazer com que o estudante perceba que uma reflexão em torno da reta a vai inverter a orientação da peça, indicando que será

necessária outra reflexão (agora sim em relação à reta b) para desinvertê-la. Então, o roteiro de investigação também contribui para que os estudantes revisitem soluções já encontradas durante a dinâmica original ou encontrem novas.

Figura 6: Print. Questão 2 do roteiro de investigação do jogo “TransforMat”.

2) Observe o Tabuleiro 2 abaixo e responda às questões:

T
A
B
U
L
E
I
R
O

2

$$u = \begin{pmatrix} 0 \\ 14 \end{pmatrix}$$

$$v = \begin{pmatrix} -7 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$r = \begin{pmatrix} 0 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$t = \begin{pmatrix} 7 \\ -5 \end{pmatrix}$$

a) Por que é impossível encontrar uma solução que comece fazendo a reflexão da figura em relação à reta c (azul)? _____

b) Por que também é impossível encontrar uma solução que comece fazendo a reflexão da figura em relação à reta b (laranja)? _____

c) Desenhe, no próprio tabuleiro acima, a posição da figura após uma reflexão em relação à reta a (verde). O que aconteceu com a peça? _____

Fonte: Da Silva, 2022.

AS VISITAS ÀS ESCOLAS DE EDUCAÇÃO BÁSICA

As visitas às escolas parceiras são pontos cruciais para o projeto. São duas visitas por semestre, em escolas diferentes com atuação na Educação Básica e, oficinas oferecidas,

preferencialmente, nos dois turnos da instituição visitada. As oficinas são elaboradas de forma a atender estudantes dos diversos níveis, que podem ser divididos em grupos do mesmo ano de escolaridade ou em grupos que mesclam escolaridades distintas, a depender das propostas elaboradas para as oficinas. Estimulamos também que os professores de Matemática da escola participem das atividades, para que possam incorporá-las aos seus portfólios de trabalho docente.

Durante as visitas às escolas, os estudantes de educação básica têm contato com a Matemática Lúdica, o que tem o potencial de provocar aprendizagens, assim como de mostrar como a Matemática, enquanto ciência, pode ser uma ferramenta importante de leitura de mundo. O trabalho com jogos vai conquistando os estudantes e demonstrando uma face mais humana da Matemática. Enfatizamos também que o contato com professores e licenciandos da UERJ, faz com que os estudantes da educação básica tenham acesso a atores de uma grande universidade pública brasileira, o que amplia horizontes e carrega novas perspectivas de futuro. A Figura 7 ilustra um estudante de uma escola municipal do Rio de Janeiro trabalhando no roteiro de investigação do jogo “Círculo Zero”, após a dinâmica inicial com o jogo.

Figura 7: Fotografia. Oficina: Jogos Didáticos do GEMat-UERJ.



Fonte: Arquivo GEMat-UERJ. 2022

PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS

Nesses mais de dez anos de história, o projeto vem participando constantemente em eventos acadêmicos, científicos e de divulgação na área da Educação Matemática. Estes eventos são de grande importância para o grupo, uma vez que permite compartilhar nossas atividades com nossos pares e receber sugestões, visando uma efetiva utilização dos materiais elaborados nas salas de aula da Educação Básica. Como forma de ilustrar, traremos alguns dos mais recentes, como por exemplo, a participação nos simpósios da Associação Nacional dos Professores de Matemática da Educação Básica, é recorrente desde 2019, quando apresentamos nossa primeira oficina em eventos desta associação, que culminou na publicação do ebook “Oficina de Jogos Didáticos do GEMat-UERJ”. Outros eventos em que estivemos presentes:

- Festival Nacional da Matemática, 2022;
- 5º Congresso Mundial de Educação SESC-RJ 2024;
- III Semana do Matemático IME-UERJ 2020;
- 16ª Semana do IME 2023;
- UERJ Sem Muros;
- FESTMAT Colégio Pedro II 2019.

A Figura 8 ilustra o estande da nossa oficina no Festival Nacional da Matemática 2022 e a Figura 9 ilustra nossa participação na 16ª Semana do IME.

Figura 8: Fotografia. Estande da Oficina de Jogos Didáticos do GEMat-UERJ, Festival Nacional da Matemática.



Fonte: Arquivo GEMat-UERJ. 2022.

Figura 9: Fotografia. Maria Luisa e Maryane, bolsistas do projeto, na 16ª Semana do IME.



Fonte: Arquivo GEMat-UERJ. 2023.

RESULTADOS E PRÓXIMOS PASSOS

O projeto já existe há mais de dez anos, com diversas escolas visitadas, muitos jogos construídos, assim como um número significativo de licenciandos envolvidos. Nos deixa particularmente felizes saber que alguns dos nossos licenciandos continuam desenvolvendo as práticas do projeto em suas escolas, agora como Professores de Matemática. Entendemos as atividades com os Jogos Didáticos como uma porta de entrada para uma metodologia de Ensino de Matemática que privilegia o raciocínio lógico ao invés da simples memorização de regras. Nos jogos, os alunos percebem claramente uma “Matemática sem fórmulas”, na qual os conceitos vão sendo construídos naturalmente com os desafios peculiares de cada jogo. É um desejo forte do projeto que

o Ensino de Matemática seja tratado desta maneira lúdica em sala de aula, trazendo novas perspectivas de ensino e aprendizagem para esta ciência.

A entrada do projeto no Programa Educare sinaliza um desejo de participarmos ativamente na construção de práticas transdisciplinares. O programa conta com professores em áreas correlatas como Desenho Geométrico e Física e está disposto a acolher projetos também de outras áreas da Educação. Para o próximo biênio, seguem alguns objetivos que pretendemos atingir:

- Visita a duas escolas da rede pública localizadas no estado do Rio de Janeiro por semestre;
- Elaboração, testagem de protótipo, confecção, apresentação e catalogação de novos jogos para o acervo do grupo de pesquisa ao qual o projeto está vinculado, incluindo a catalogação em plataforma específica para produtos educacionais;
- Participação em eventos científicos para discussão e validação dos jogos e atividades produzidos;
- Elaboração de material didático com roteiros de ação para cada jogo, com sua devida testagem nas turmas da educação básica das escolas parceiras;
- Publicação de, pelo menos, um artigo científico por ano.
- Atividade de pesquisa para novos jogos, seja com a observação de salas de aula de educação básica e os erros e dificuldades dos alunos, seja com entrevista a professores explorando as possíveis demandas por novos jogos que desafiem o pensamento matemático dos estudantes;
- Participação do projeto no DMDFEST no CAP-UERJ, com a elaboração de atividades também para os estudantes do Ensino Fundamental I;
- Defesa de trabalhos de final de curso de graduação, que versam sobre Matemática Lúdica.
- Manutenção das páginas de divulgação do projeto e de seu email;
- Manutenção de todos os jogos do acervo.

REFERÊNCIAS

AIUB, M. M. R. **Gamificação no ensino de matemática com jogos de Escape Room e RPG: percepções sobre suas contribuições e dificuldades.** 2020. 147 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Física Gleb Wataghin. Campinas, 2020.

DA SILVA, Gabriela Borjas. **TransforMat: uma proposta lúdica no processo ensino-aprendizagem acerca das Transformações Geométricas no Plano (Reflexão e Translação).** Monografia. UERJ, 2022.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula.** 2000. 224 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, 2000. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/CAMP_0ba83e98555430eeef8f0eb936a8b1f3. Acesso em: 07 nov. 2025.

MACHADO, Leandro da Silva et al.. **Oficina de Jogos didáticos do Gemat-UERJ.** Rio de Janeiro: ANPMAT, 2020.

NUNES, F. S. **Caminhos lúdicos narrados: uma experiência colaborativa na formação de professores de matemática.** 2023. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ensino em Educação Básica) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <https://www.ppgeb.cap.uerj.br/wp-content/uploads/2024/03/Dissertacao-Flavia-Streva-Completa-Revisada-2023.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2025.

SKOVSMOSE, Ole. **Um convite à educação matemática crítica.** Campinas, SP: Papirus, 2014.

FEIRAS CIENTÍFICAS COMO EIXO INTEGRADOR: AÇÕES ARTICULADAS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA¹

Deborah S. Freire²

Walace Ferreira³

Elizandra Martins Silva⁴

Patrícia Nunes da Silva⁵

O Projeto de Extensão *Feiras Científicas para a Educação Básica* atua na promoção do engajamento ativo de estudantes do Ensino Fundamental ao Ensino Médio e de futuros professores (licenciandos) em atividades de investigação. Seu foco é capacitar os participantes a conduzir pesquisas utilizando a metodologia científica. Para isso, a equipe organiza uma série de ações — incluindo palestras, oficinas e cine-debates — sediadas no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ).

O objetivo é não apenas despertar o interesse dos estudantes na concepção e desenvolvimento de projetos científicos passíveis de serem apresentados em eventos internos e externos ao CAp-UERJ, mas também incentivar os professores a orientarem essas iniciativas. Esse projeto funciona, portanto, como uma abordagem pedagógica eficaz, que aprimora o aprendizado em ciências ao exigir a aplicação de recursos e práticas de ensino inovadoras, como a investigação, a pesquisa e a utilização de tecnologias.

¹ <https://doi.org/10.51795/97865265257847385>

² Graduanda do Instituto de Física Armando Dias Tavares IFADT/UERJ,

³ Professor associado do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira/CAp-UERJ

⁴ Professor associado do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira/CAp-UERJ

⁵ Professor associado do Instituto de Matemática e Estatística, IME/UERJ

Nessa perspectiva, os alunos são estimulados a desenvolver seus projetos a partir de um tema proposto, que pode se originar de uma problemática relacionada à sociedade, à ciência, à tecnologia ou ao ambiente. Este tema, seguindo o formato mais recente, alinha-se à escolha anual do Ministério de Ciência e Tecnologia para a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT).

A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO COMBATE À DESINFORMAÇÃO

Tornou-se imperativo combater a crescente onda de desinformação. A forma como muitas notícias falsas são disseminadas — frequentemente disfarçadas com alegações pseudocientíficas — dificulta que grande parte do público perceba sua falta de fundamento e o dolo presente em seu conteúdo (Dantas, 2020). Em resposta a esse cenário, grupos de ensino, pesquisa e extensão têm intensificado seus esforços na promoção do letramento científico. Esse processo se torna mais concreto e relevante quando integrado a metodologias baseadas em projetos, culminando em atividades práticas, como as Feiras de Ciências.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca o compromisso do ensino com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo — natural, social e tecnológico — e de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências (Brasil, 2018). A BNCC, com isso, propõe que o ensino das Ciências seja orientado por uma abordagem investigativa, que valorize o questionamento, a observação, a experimentação, o raciocínio lógico e a argumentação com base em evidências. A intenção é que os estudantes desenvolvam uma compreensão mais profunda sobre como o conhecimento científico é produzido, testado e validado, reconhecendo-o como uma construção humana, histórica e sujeita a revisões.

Em um trecho célebre de seu livro *O Mundo Assombrado pelos Demônios: A Ciência Vista como uma Vela no Escuro*, Carl Sagan (1995) afirma:

“Construímos uma civilização global na qual os elementos mais cruciais dependem profundamente da ciência e da tecnologia. Arranjamos as coisas de modo que quase ninguém entende a ciência e a tecnologia. Essa é uma prescrição para um desastre. Em todos os usos da ciência é insuficiente, e na verdade é perigoso, produzir somente uma pequena confraria de profissionais altamente competentes e bem pagos. Ao contrário, alguns entendimentos fundamentais dos achados e métodos da ciência devem estar disponíveis na escala mais ampla” (Sagan, 1995, apud Moreira, 2006).

Essa reflexão reforça a necessidade de democratizar o acesso ao conhecimento científico, tornando-o parte do repertório cultural de todos os cidadãos. Borges (2008), por sua vez, defende que aquilo que percebemos é condicionado por nossas concepções e saberes anteriores. Como metodologia, propõe o uso da *experimentação de forma interativa na resolução de problemas ou em projetos de investigação*, instigando os alunos a desenvolver estratégias, buscar soluções e planejar suas ações, fortalecendo a autonomia intelectual.

De acordo com Hélio et al. (2023), a alfabetização científica envolve não apenas a assimilação de conceitos, mas também o desenvolvimento de posturas e comportamentos que capacitam o estudante a compreender as situações do mundo ao seu redor. Além disso, proporciona ao aluno a habilidade de reconhecer tanto os benefícios quanto os desafios presentes nesse processo de aprendizagem. Esse processo promove o exercício da cidadania, ao permitir que os estudantes reconheçam tanto os benefícios quanto os desafios decorrentes do avanço científico e tecnológico.

Desse modo, a alfabetização científica assume papel central na formação de sujeitos críticos, capazes de avaliar informações, identificar manipulações discursivas e tomar decisões conscientes. Em uma época marcada pela circulação massiva de dados e pela difusão de conteúdos falsos, investir em práticas pedagógicas que cultivem o pensamento científico é, mais do que uma exigência educacional, uma necessidade ética e democrática.

AS FEIRAS DE CIÊNCIAS

Terzian (2013) relata que a primeira Mostra de Ciências voltada para crianças ocorreu em 1928, em colaboração com a Liga Escolar da Natureza, sediada no Museu Americano de História Natural, nos Estados Unidos. Inicialmente, o evento tinha como objetivo estimular o estudo e o interesse pela agricultura, pela natureza e pela preservação ambiental. Com o sucesso da iniciativa, as feiras se multiplicaram ao longo da década de 1930.

Nesse contexto, o modelo das feiras de ciências foi gradualmente adotado por outras nações, incluindo o Brasil. Magalhães, Massari e Rocha (2019) realizaram uma análise histórica das feiras nacionais, por ocasião dos 50 anos da I Feira Nacional de Ciências, realizada em São Cristóvão/RJ. Bernardes destaca que, a partir da década de 1980, o incentivo a essas iniciativas tornou-se um fenômeno mundial, com a realização da primeira Feira Internacional de Ciências da América do Sul em 1986, no Uruguai, e em 1987, na Argentina. Outros eventos, como as Feiras Nacionais e as Feiras de Ciências do Rio Grande do Sul, também se destacaram entre 1990 e 1992.

Para Santos (2012), as feiras, realizadas em escolas ou em espaços não formais, oferecem aos estudantes do ensino básico a oportunidade de apresentar seus trabalhos e dialogar com visitantes, promovendo a troca de conhecimentos, metodologias e ideias criativas. Já Mezzari (2011) afirma que, além de promoverem uma aprendizagem significativa, as Feiras de Ciências proporcionam aos alunos o contato com a comunidade e com diferentes áreas do conhecimento. Dessa forma, os participantes não se limitam a adquirir conteúdos científicos, mas desenvolvem-se também nos âmbitos social, ambiental e moral.

De acordo com Araújo (2015), para favorecer a compreensão da cultura científica e facilitar a interpretação da ciência pelos estudantes, é essencial que o discurso escolar incorpore elementos motivadores e acessíveis. Nessa perspectiva, a feira de ciências configura-se como uma ferramenta eficaz de divulgação científica,

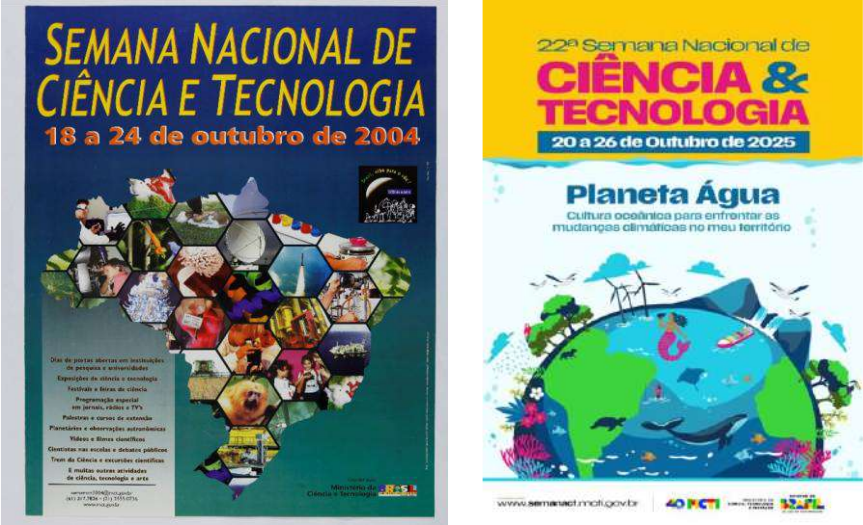
pois proporciona um ambiente de troca de ideias, reflexão sobre a cultura, valores sociais e cidadania, contribuindo de forma significativa para a alfabetização e a educação científica dos indivíduos.

Nessa direção, Silva, Veit e Araújo (2023) observam que a participação em feiras de ciências pode representar uma oportunidade única para que os estudantes se envolvam, no ambiente escolar, com temas de natureza multidisciplinar — aspecto especialmente relevante em um contexto em que a organização curricular costuma ser estruturada de forma fragmentada por disciplinas.

A SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

A Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) constitui-se como o maior e mais abrangente evento de popularização e divulgação científica no Brasil, sendo coordenada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI). Seu principal desígnio é socializar o conhecimento científico e tecnológico, empregando uma linguagem acessível para estimular a curiosidade, o raciocínio crítico e a reflexão sobre as implicações sociais da ciência. O evento busca, anualmente, mobilizar escolas, universidades, instituições de pesquisa e museus em todo o território nacional para a realização de atividades gratuitas, como exposições, oficinas e debates, focadas em um tema de relevância nacional. Na Figura 1, apresentamos os cartazes da primeira edição, em 2004, e da edição atual. Além da comunicação científica sair da Figura concreta que a fotografia representa, para o design gráfico em vetores, ocorreu algo importante e inclusivo: a abrangência da identidade cultural na divulgação científica. Elementos que remetem aos saberes originários brasileiros estão presentes no cartaz de 2025.

Figura 1: Cartazes de divulgação da SNCT. Primeira edição (esq.) e a edição atual (dir.)



Fonte: PONTO MEMÓRIA: SNCT, o maior evento de popularização da ciência brasileira (2023) e <https://semanact.mcti.gov.br> (2025)

Também é possível observar a vertente ciência e tecnologia se tornando mais ampla e transversal, nos temas propostos ao longo das edições. A tabela abaixo lista todos os temas propostos nas 22 edições.

Tabela 1: Temas propostos ao longo de 22 edições da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.

Ano	Edição	Tema
2004	1ª	Olhar para o Céu
2005	2ª	Brasil, Olhe para a Água
2006	3ª	Criatividade e Inovação
2007	4ª	Terra
2008	5ª	Evolução e Diversidade
2009	6ª	Ciência no Brasil
2010	7ª	Ciência para o Desenvolvimento Sustentável
2011	8ª	Mudanças Climáticas, Desastres Naturais e Prevenção de Riscos

2012	9 ^a	Economia Verde, Sustentabilidade e Erradicação da Pobreza
2013	10 ^a	Ciência, Saúde e Esporte
2014	11 ^a	Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Social
2015	12 ^a	Luz, Ciência e Vida
2016	13 ^a	Ciência alimentando o Brasil
2017	14 ^a	A Matemática está em Tudo
2018	15 ^a	Ciência para a redução das desigualdades
2019	16 ^a	Bioeconomia: Diversidade e Riqueza para o Desenvolvimento Sustentável
2020	17 ^a	Inteligência Artificial, a nova fronteira da ciência brasileira
2021	18 ^a	A transversalidade da ciência, tecnologia e inovações para o planeta
2022	19 ^a	Bicentenário da Independência: 200 anos de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil
2023	20 ^a	Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável
2024	21 ^a	Biomassas do Brasil: diversidade, saberes e tecnologias sociais
2025	22 ^a	Planeta Água: Cultura oceânica para Enfrentar as Mudanças Climáticas no meu Território

Fonte: <https://semanact.mcti.gov.br>

Em 2015, durante a Cúpula das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, a Agenda 2030 foi anunciada, em Nova York (Brasil, 2021). Este compromisso global foi adotado por 193 Estados-membros da Organização das Nações Unidas (ONU) e estabelece 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para o enfrentamento da pobreza, fome e outras desigualdades até 2030. Desde então, a SNCT se tornou uma iniciativa fundamental para promover a conscientização e o engajamento da sociedade com temas científicos e tecnológicos, alinhando-se diretamente às metas globais, apresentadas na Figura 2.

Figura 2: Os 17 Objetivos de desenvolvimento Sustentável



Fonte: Site Nações Unidas Brasil.

Ao incentivar a educação científica, a inovação e o pensamento crítico, o evento contribui para o alcance de metas cruciais, como a educação de qualidade (ODS 4), indústria, inovação e infraestrutura (ODS 9) e ação contra a mudança global do clima (ODS 13). Dessa forma, ela fortalece o papel da ciência como motor de transformação social, econômica e ambiental, essencial para construir um futuro mais justo, sustentável e resiliente para todos.

A 22ª SNCT, por exemplo, abordou o tema "Planeta Água: Cultura oceânica para enfrentar as mudanças climáticas no meu território", o qual integrou saberes, práticas e tradições que revelam a importância dos oceanos para o equilíbrio ecológico, social e econômico. Essa abordagem específica, alinhada ao ODS 14 da ONU (Vida na Água), enfatiza a necessidade de preservar os ecossistemas marinhos, combater a poluição e promover a pesca sustentável, contribuindo, assim, para a manutenção da biodiversidade e dos recursos naturais.

AÇÕES INTEGRADAS À SNCT

Desde 2021, além de organizar a Feira de Ciências e Tecnologia do CAP-UERJ, o Instituto organiza as atividades integradas à SNCT. Durante uma semana, são realizadas oficinas, palestras, mesas redondas e exposições e cine-debates, propostos por

docentes integrantes do projeto e colaboradores de projetos e instituições parceiras. Ao todo foram realizadas 15 mesas redondas, nas modalidades presencial e remota. Ao longo das edições, as ações foram agregando mais participantes, tendo atualmente uma média 30 atividades por edição. A Figura 3 apresenta algumas das atividades integradas.

Figura 3: Algumas atividades integradas



Fonte: Os autores.

A FEIRA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO CAP-UERJ

A Feira de Ciências e Tecnologia do CAP-UERJ é o evento de culminância das ações planejadas em consonância com a SNCT. Em média, 120 trabalhos de diferentes anos de escolaridade são apresentados. Os trabalhos desenvolvidos contam com a orientação de professores de Ciências, Biologia, Física e Química, além de suporte de estagiários das disciplinas de Estágio Supervisionado dos cursos de Licenciatura da UERJ. Nos últimos anos, professores do atendimento educacional especializado do Instituto têm participado da elaboração de projetos discentes, correspondendo a uma importante colaboração no que tange à inclusão. A Figura 4 apresenta alguns trabalhos discentes

apresentados durante o evento. No centro da Figura 4 estudantes, compartilha-se o momento da premiação de destaque no ano de escolaridade.

Figura 4: Alguns trabalhos discentes



Fonte: Os autores.

A avaliação dos projetos conta com a participação de professores, graduandos e voluntários provenientes de diferentes áreas do conhecimento, o que contribui para a diversidade de olhares e a riqueza das análises realizadas. Esse caráter interdisciplinar é um dos pontos fortes do processo avaliativo, permitindo que os trabalhos sejam apreciados sob múltiplas perspectivas acadêmicas e formativas. Em 2025, para se ter uma ideia da dimensão dessa rede colaborativa, foram mobilizados mais de 70 avaliadores. Esse expressivo número tem como objetivo assegurar que todos os trabalhos submetidos recebam, no mínimo, duas avaliações independentes, garantindo assim maior imparcialidade e qualidade nas análises. Além disso, a ampla participação também favorece o diálogo entre diferentes campos do saber, fortalecendo o viés educativo e formativo da iniciativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As Feiras Científicas configuram-se como importantes espaços de aprendizagem, reflexão e troca de saberes, capazes de integrar teoria e prática no processo educativo. A partir das ações desenvolvidas pelo projeto de extensão Feiras Científicas para a Educação Básica, observa-se que essas iniciativas vão além da simples exposição de trabalhos: constituem oportunidades de formação para estudantes e professores, fortalecendo a cultura investigativa e o protagonismo juvenil.

O diálogo entre ensino, pesquisa e extensão, aliado ao uso da metodologia científica e à abordagem por projetos, potencializa o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia dos participantes. As atividades vinculadas à Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) reforçam esse caráter integrador, aproximando a escola de temáticas contemporâneas e socialmente relevantes, em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela ONU.

Nesse contexto, as feiras e ações articuladas promovem não apenas a alfabetização científica, mas também o exercício da cidadania e a valorização dos saberes locais, contribuindo para uma educação mais significativa, inclusiva e transformadora. Dessa forma, reafirma-se a importância de manter e ampliar iniciativas que utilizem as Feiras de Ciências como eixo integrador de práticas pedagógicas inovadoras, capazes de despertar nos estudantes o interesse pela investigação, pela ciência e pela construção coletiva do conhecimento.

AGRADECIMENTOS

Desde sua criação, em 2021, as ações deste projeto têm sido contempladas em propostas submetidas a diferentes agências de fomento. O projeto recebeu apoio dos editais FAPERJ nº 45/2021 – Apoio à Melhoria das Escolas da Rede Pública sediadas no Estado do Rio de Janeiro – 2021 –, CNPq/MCTI/FNDCT nº 05/2022 –

Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) 2022 – e CNPq/FNDCT/MCTI/MEC/CAPES nº 37/2024 – Feiras de Ciências e Mostras Científicas. Nesse sentido, agradecemos pelo apoio concedido, essencial para a continuidade e o fortalecimento das ações desenvolvidas. Em 2024, as atividades também contaram com o apoio financeiro da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), reafirmando o compromisso institucional com a promoção da ciência, da educação e da integração entre universidade e escola.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. V. **Feira de ciências: contribuições para a alfabetização científica na educação básica**. 2015. 134f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

BORGES, R.M.R., Iniciação científica nas séries iniciais. In: PAVÃO, A. C. & FREITAS, D. (org.), **Quanta Ciência há no Ensino de Ciências**, Edufscar, São Carlos-SP, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Secretaria de Relações Internacionais. **Agenda 2030: Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. [Brasília]: SERINTER, 11 mai. 2021. Atualizado em 15 mar. 2022. Disponível em: Agenda 2030: Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – Secretaria de Relações Internacionais. Acesso em: 26 out. 2025.

DANTAS, LFS & Deccache-Maia, E. Scientific Dissemination in the fight against fake news in the Covid-19 times. **Research, Society and Development**, 9(7): 1-18, e797974776.,2020

HÉLIO; Fatima Pereira; SILVA, A. C. P. ; Da Silva Suterio ; Peres da Silva Júnior. **Estudo Reflexivo Sobre o Uso das Feiras de Ciências**

Como Ferramenta Pedagógica para a Alfabetização Científica na Educação Básica. REVISTA FÍSIO&TERAPIA, v. 27, p. 43 e 44, 2023.

MAGALHÃES, D. C.; MASSARANI, L.; ROCHA, J. N. 50 anos da I Feira Nacional de Ciências (1969) no Brasil. **Interfaces Científicas - Humanas e Sociais**, v. 8, n. 2, p. 185–202, 23 out. 2019.

MARTINS, A. P. ; ROLL, G. M.; SOARES, G; TAPAJÓZ, T. **PONTO MEMÓRIA: SNCT, o maior evento de popularização da ciência brasileira.** Disponível em: <<https://www.gov.br/lncc/pt-br/assuntos/noticias/ultimas-noticias-1/ponto-memoria-snct-o-maior-evento-de-popularizacao-da-ciencia-brasileira>>. Acesso em: 17 nov. 2025.

MEZZARI, S., FROTA, P. R. O., MARTINS, M. C. Feiras multidisciplinares e o ensino de ciências. **Revista Eletrônica de Investigación y Docencia.** Número monográfico, p. 107-119, Outubro de 2011. Disponível em: <https://revistaselectronicas.uj-aen.es/index.php/reid/article/view/1142> . Acesso em 28 de out de 2025.

MOREIRA, I. C. (2006). A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil. **Inclusão Social**, 1(2), 11-16.

SAGAN, C. **O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro.** Tradução de Rosaura Eichenberg. Carl Sagan. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

SANTOS, A. B. Feiras de Ciências: um incentivo para desenvolvimento da cultura científica. **Revista Ciência em Extensão**, v. 8, n. 2, p. 155-166, 2012.

SILVA, C. B. C. DA; VEIT, E. A.; ARAUJO, I. S. Feiras de Ciências no Brasil: panorama, resultados e recomendações. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 40, n. 2, p. 231–261, 1 set. 2023.

TERZIAN, S.G. Science Education and Citizenship: Fairs, Clubs, and Talent Searches for American Youth, 1918–1958. **Palgrave Macmillan**, New York, USA, 2013. XIV + 235p

EXPEDIÇÕES CIENTÍFICAS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA¹

Flávia Luzia Jasmim²

Maria Clara Escobar de Carvalho³

Você já se perguntou como aquilo que os alunos aprendem na escola se conecta com o mundo real? Muitas vezes, o ensino tradicional, centrado em livros e aulas expositivas, pode parecer distante da realidade de muitos estudantes — especialmente em disciplinas como Física, Química e Biologia. Conceitos abstratos e fórmulas complexas acabam, não raro, gerando dúvidas e desinteresse. Foi para transformar essa experiência que nasceu o projeto “Expedições Científicas para a Educação Básica”.

É comum que estudantes — e até mesmo os adultos — se questionem sobre a utilidade de certos conteúdos aprendidos na escola. “Para que preciso estudar isso?” ou “Onde vou usar isso?” são perguntas frequentes, sobretudo quando se trata de áreas das ciências naturais. A persistência de um modelo de ensino centrado na exposição sistemática de informações tende a promover um aprendizado passivo e a restringir o desenvolvimento de habilidades críticas e criativas (Freire, 1996). Essa distância entre o currículo e o cotidiano dos alunos constitui um dos grandes desafios da educação contemporânea. Soma-se a isso o contexto da era digital, com seu fluxo incessante de informações, que afeta a concentração e a curiosidade dos jovens.

O projeto propõe superar essas barreiras, levando os estudantes para além da sala de aula e inserindo-os em espaços de

¹ <https://doi.org/10.51795/978652652578487108>

² Doutora em Astronomia pelo Observatório Nacional, Professora associada no CAP-UERJ

³Graduanda de Pedagogia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro

aprendizagem não formais, como museus, centros de pesquisa, usinas e observatórios. Nesses espaços, teoria e prática se encontram, permitindo que o estudante veja, toque e experimente os conceitos que aprende em aula. Assim, o conhecimento, muitas vezes percebido como abstrato, ganha concretude, tornando-se mais lúdico, acessível e significativo.

Mais do que uma atividade de campo, as expedições têm o propósito de ampliar o sentimento de pertencimento dos estudantes a espaços públicos de ciência e cultura — ambientes que, embora sejam de acesso público, nem sempre são efetivamente inclusivos. Ao proporcionar o contato direto com a produção científica, o projeto busca despertar a curiosidade, estimular o pensamento crítico e lógico e demonstrar que a ciência está presente em todos os aspectos da vida cotidiana.

Este capítulo tem como objetivo apresentar as expedições realizadas em 2025, bem como o planejamento das atividades subsequentes do programa. Serão discutidos os objetivos específicos que orientam a seleção dos destinos e das atividades, a metodologia de organização e execução das expedições, e os impactos pedagógicos e sociais observados. A estrutura do capítulo contempla, portanto, a contextualização e justificativa do projeto, o plano metodológico que fundamenta suas ações e uma análise dos resultados esperados, tanto em termos de desenvolvimento acadêmico quanto de formação cidadã dos participantes.

EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E INCLUSÃO SOCIAL: O PAPEL DAS EXPEDIÇÕES

O ensino de Ciências da Natureza na Educação Básica enfrenta, historicamente, o desafio de articular os conteúdos curriculares à realidade vivenciada pelos estudantes. Apesar dos avanços proporcionados pelas orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e pelas políticas de incentivo à formação científica e tecnológica, observa-se que muitas práticas pedagógicas ainda se apoiam em modelos tradicionais,

excessivamente teóricos e descontextualizados. Essa configuração dificulta a construção de vínculos entre o saber escolar e as experiências cotidianas, repercutindo negativamente no engajamento e na motivação dos alunos (Moran, 2007).

Compreende-se que o aprendizado significativo ocorre quando o estudante reconhece a aplicabilidade do conhecimento e participa ativamente de sua construção. Entretanto, o predomínio de metodologias expositivas e de avaliações centradas na reprodução de informações tem contribuído para a manutenção de um ensino descontextualizado e pouco estimulante. Nesse cenário, a aprendizagem em espaços não formais — como museus, centros de pesquisa, observatórios e instituições culturais — emerge como uma estratégia potente para ampliar as possibilidades formativas, tornando o ensino mais interativo, investigativo e interdisciplinar (Falk & Dierking, 2000; Griffin, 2004).

O projeto “Expedições Científicas para a Educação Básica” surge como resposta a essa demanda. Idealizado no âmbito do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ), o programa tem como propósito aproximar os alunos da realidade científica e tecnológica por meio de vivências que integrem teoria e prática (Pereira, 2025), favorecendo a compreensão dos fenômenos naturais a partir de situações concretas e socialmente relevantes. A iniciativa também busca democratizar o acesso a espaços científicos e culturais, reforçando o papel da escola pública como agente de inclusão e transformação social.

Ao proporcionar o contato direto com experimentos, equipamentos e pesquisadores, as expedições possibilitam que os estudantes vivenciem a ciência em seu contexto real de produção e aplicação, superando a percepção de que o conhecimento científico é distante, inacessível ou reservado a especialistas. Essa experiência contribui para o desenvolvimento de competências previstas na BNCC, como o pensamento científico, crítico e criativo, a argumentação baseada em evidências e a valorização da ciência como forma de interpretar e intervir no mundo.

Além disso, o projeto se alinha às diretrizes da Política de Extensão da UERJ, que enfatiza a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, ao promover ações que articulam o saber acadêmico com as demandas da sociedade. Assim, as expedições científicas não apenas fortalecem a formação dos estudantes da Educação Básica, mas também se configuram como espaço formativo para licenciandos e bolsistas envolvidos nas atividades, fomentando práticas docentes inovadoras e o compromisso social da universidade pública.

Portanto, a justificativa do projeto fundamenta-se em três eixos centrais:

1. Pedagógico, ao propor metodologias ativas e integradoras que favorecem o aprendizado significativo;
2. Social, ao garantir o acesso equitativo a bens culturais e científicos; e
3. Institucional, ao consolidar a universidade como mediadora entre o conhecimento científico e a comunidade escolar.

Esses princípios orientam o planejamento e a execução das expedições, assegurando que cada atividade realizada contribua para uma formação mais crítica, inclusiva e conectada às realidades contemporâneas.

TRAJETÓRIA DO PROJETO

O Projeto *Expedições Científicas para a Educação Básica* constitui uma ação extensionista do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ), desenvolvida com o apoio institucional da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Idealizado e coordenado pela professora Flávia Luzia Jasmim, o projeto tem como propósito integrar ensino, pesquisa e extensão por meio de experiências formativas realizadas em espaços não formais de educação científica.

A proposta emergiu da necessidade de repensar as metodologias de ensino voltadas aos estudantes do Ensino Médio, especialmente diante das dificuldades recorrentes em

compreender a aplicabilidade dos conteúdos das Ciências da Natureza. Nesse contexto, o projeto busca proporcionar experiências de aprendizagem que articulem teoria e prática, tornando o conhecimento científico mais acessível, significativo e contextualizado à realidade dos alunos da escola pública.

Além da complexidade intrínseca dessas disciplinas e das limitações das abordagens tradicionais de ensino, somam-se os desafios contemporâneos impostos pela cultura digital. O uso intensivo de dispositivos eletrônicos e redes sociais tem afetado profundamente os hábitos cognitivos e a capacidade de atenção dos jovens. De acordo com Hahnefeld et al. (2024), jovens entre 3 e 18 anos que utilizam telas por mais de duas horas diárias apresentam déficit no desenvolvimento escolar, com aproveitamento médio de 58%, enquanto aqueles que limitam o uso a até duas horas diárias alcançam média de 75%.

A lógica da imediatividade e da fragmentação, presente em vídeos curtos e no consumo acelerado de informações, tende a reduzir a concentração, a curiosidade e o interesse pelo aprofundamento conceitual. A gratificação instantânea promovida pelas telas, portanto, muitas vezes se contrapõe ao esforço cognitivo e à reflexão crítica necessária à compreensão de fenômenos científicos mais complexos, reforçando a urgência de estratégias pedagógicas inovadoras que restabeleçam o vínculo entre o estudante e o conhecimento científico.

As primeiras atividades do projeto foram realizadas em 2023, em caráter experimental. A complexidade dos temas abordados nas aulas de Física, especialmente aqueles relacionados à geração de energia elétrica e aos valores numéricos elevados envolvidos nos cálculos, dificultava que os alunos compreendessem a magnitude das grandezas estudadas. Diante disso, a proposta inicial consistia em levá-los para conhecer uma usina hidrelétrica, proporcionando uma experiência concreta e contextualizada dos conteúdos trabalhados em sala de aula.

A resposta dos estudantes foi extremamente positiva, o que motivou a ampliação da iniciativa. Ainda explorando o mesmo eixo

temático, organizou-se uma visita à Usina Nuclear de Angra dos Reis, o que permitiu aprofundar a compreensão sobre diferentes formas de geração de energia elétrica e discutir questões associadas à sustentabilidade, segurança e impacto ambiental.

As primeiras atividades foram direcionadas aos estudantes do 2º ano do Ensino Médio, mas, diante do sucesso das experiências, no ano seguinte as ações foram estendidas aos demais níveis de escolaridade, a partir do 9º ano do Ensino Fundamental. Ainda em 2024, o projeto foi oficialmente institucionalizado como ação de extensão e passou a contar com a participação de uma bolsista extensionista, fortalecendo sua dimensão formativa e colaborativa.

Outra característica relevante é que o projeto não se limita a proporcionar experiências enriquecedoras aos estudantes da educação básica, mas também envolve alunos de graduação de diferentes áreas do conhecimento. Acompanhar a organização e participar das expedições proporciona aos licenciandos uma vivência prática de metodologias ativas, contribuindo para sua formação docente e para o desenvolvimento de competências voltadas ao ensino em espaços não formais de educação científica.

Ainda no campo da formação de professores, o projeto também tem beneficiado docentes de escolas públicas parceiras, ao promover ações de formação continuada que favorecem o intercâmbio de saberes entre a universidade e a escola básica. Essa interação fortalece a reflexão sobre as práticas pedagógicas e estimula a criação de estratégias inovadoras para o ensino de Ciências, ampliando o impacto social e educacional da iniciativa.

Em 2024, todas as turmas do 9º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio participaram do projeto, tendo a oportunidade de vivenciar experiências formativas em diferentes espaços científicos e culturais. A seleção das atividades foi realizada em consonância com o plano curricular de cada ano de escolaridade, de modo a garantir a articulação entre os conteúdos teóricos e as vivências práticas. Entre os locais visitados, destacam-se:

- Museu da Vida (Fiocruz)
- Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST)

- Museu das Ilusões
- Museu Catavento
- Museu da Língua Portuguesa
- Museu da Imigração
- Usina Nuclear de Angra dos Reis
- Museu Aberto de Astronomia
- Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS)

Em 2025, o projeto, além das atividades já previstas para os níveis de escolaridade anteriormente contemplados, ampliou seu alcance e passou a beneficiar também outras faixas etárias e segmentos da comunidade escolar, incluindo os alunos do Programa de Educação para Pessoas Jovens, Adultas e Idosas (Proejai), bem como professores e técnicos universitários.

Os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, por meio do projeto, visitaram o Planetário de Maricá, onde vivenciaram uma tarde lúdica e repleta de descobertas científicas. Em parceria com o Teatro Riachuelo, o projeto proporcionou a dezenas de estudantes do Ensino Médio e do Proejai, além de professores e técnicos universitários, a oportunidade de assistir às peças *Céu da Língua*, *Torto Arado* e *Ficções*. Para muitos participantes, essa foi a primeira experiência em um teatro, o que reforça o caráter formativo e inclusivo da iniciativa. Ainda neste ano, em parceria com o Theatro Municipal do Rio de Janeiro, os estudantes assistirão à ópera *Madame Butterfly*, ampliando o contato com diferentes expressões artísticas e culturais.

Outra ação de destaque em 2025 foi a parceria estabelecida entre o Instituto Moreira Salles (IMS) e o Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAP-UERJ). Seis alunos do 9º ano do Ensino Fundamental participaram de uma residência jovem no IMS, com duração de nove semanas, contando com o apoio logístico e pedagógico do Projeto *Expedições Científicas* para o acompanhamento das atividades.

Por meio dessas ações, o projeto ampliou significativamente seu escopo, integrando também o campo da cultura ao seu conjunto

de práticas educativas, e consolidando-se como uma iniciativa interdisciplinar que articula ciência, arte e formação cidadã.

Na Figura abaixo, apresenta-se a linha do tempo do projeto e suas principais realizações, evidenciando a evolução das ações desenvolvidas entre 2023 e 2025

Figura 1: Linha do tempo do Expedições Científicas para a Educação Básica



Fonte: Os autores

EXPEDIÇÕES 2025

No ano de 2025, as turmas do 9º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio participaram de uma atividade de visita a espaços científicos e culturais em cada semestre letivo. A manutenção dessa periodicidade tem como propósito consolidar, entre os estudantes, o hábito de frequentar museus e centros de ciência, promovendo a compreensão de que tais ambientes constituem espaços de aprendizagem, socialização e vivência cultural.

Espera-se que, ao longo da trajetória escolar, a vivência sistemática dessas experiências contribua para a formação de sujeitos que reconheçam o valor da cultura científica e, ao concluírem o Ensino Médio, tenham desenvolvido o interesse e o

gosto pela participação em atividades culturais e científicas de forma autônoma e contínua.

Como mencionado anteriormente, cada atividade proposta mantém uma relação direta com o currículo correspondente a cada ano de escolaridade. A escolha dos locais a serem visitados é realizada de forma criteriosa, considerando os conteúdos em estudo, os objetivos pedagógicos e as potencialidades formativas de cada espaço. Dessa maneira, busca-se que as visitas ofereçam não apenas uma complementação aos conteúdos abordados em sala de aula, mas também uma ampliação das experiências culturais e científicas dos estudantes.

Essas ações permitem que o aprendizado ultrapasse os limites da escola, aproximando os alunos de contextos reais de produção e divulgação do conhecimento científico e artístico. Ao vivenciarem esses espaços, os estudantes estabelecem novas conexões entre teoria e prática, desenvolvem o pensamento crítico e ampliam sua percepção sobre a presença da ciência e da cultura no cotidiano. A seguir, apresenta-se uma tabela com os locais visitados por cada ano de escolaridade e o respectivo semestre de realização das atividades.

Tabela 1: Relação de destinos e anos de escolaridade

Ano de Escolaridade	Destinos	
	1º Semestre	2º Semestre
9º ano do E.F	Museu da Vida da Fiocruz	Museu Ciência e Vida
1º ano do E.M	Museu Catavento, Museu do Ipiranga e Museu de Zoologia da USP	Apiário Amigos da Terra

2º ano do E.M	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Fábrica de Chocolate da Nestlé e Museu Interativo de Ciências	Apiário Amigos da Terra
3º ano do E.M	Laboratório Nacional de Luz Síncroton, Museu Aberto de Astronomia	Museu Interativo de Ciências, Fábrica de Chocolate da Nestlé e Observatório de Astronomia e Física Espacial

Fonte: Os autores

9º ano do Ensino Fundamental

Esse ano de escolaridade representa um marco significativo na trajetória dos estudantes do Instituto de Aplicação, pois é nesse momento que ocorre a transição da disciplina de Ciências para o estudo específico de Biologia, Física e Química. Essa mudança desperta, simultaneamente, curiosidade e apreensão, uma vez que essas áreas costumam ser percebidas pelos alunos como complexas e desafiadoras.

O objetivo das atividades propostas é tornar esse primeiro contato com as Ciências da Natureza mais acolhedor, lúdico e estimulante, contribuindo para desconstruir a ideia de que se tratam de disciplinas inacessíveis ou excessivamente difíceis. Busca-se, assim, despertar o interesse dos estudantes, reduzir a ansiedade associada a esse novo momento e favorecer uma aproximação positiva com o conhecimento científico.

Nesse sentido, as visitas planejadas para essa etapa foram cuidadosamente selecionadas de modo a promover experiências que dialoguem diretamente com os conteúdos introdutórios de cada disciplina. A proposta é que o contato com espaços de experimentação, observação e divulgação científica funcione como um convite à descoberta, fortalecendo a motivação e o engajamento dos estudantes com o aprendizado das Ciências da Natureza.

No primeiro semestre, a atividade escolhida foi a visita ao Museu da Vida, da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Esse espaço educativo reúne atividades que integram diferentes áreas do conhecimento — como arquitetura, história, biologia, física e cultura —, constituindo uma experiência notadamente interdisciplinar e de acesso gratuito.

Durante a visita, os alunos assistiram à peça teatral *É o Fim da Picada!*, que aborda, de forma lúdica e informativa, temas relacionados às doenças dengue, zika e chikungunya. Além disso, exploraram a Cavalariça, onde conheceram processos de desenvolvimento de vacinas, visitaram o borboletário, o Castelo Mourisco e a Praça da Ciência, vivenciando um percurso repleto de descobertas.

A atividade proporcionou uma tarde de intensa aprendizagem, marcada pela curiosidade e pela troca de saberes, reforçando a importância da integração entre educação científica, cultura e formação cidadã.

No segundo semestre, o local escolhido foi o Museu Ciência e Vida, situado em Duque de Caxias. Durante a visita, os estudantes participaram de uma sessão de planetário, que introduziu conceitos fundamentais de astronomia e despertou o interesse pela observação do céu e pela compreensão do universo. Em seguida, exploraram uma exposição sobre o corpo humano, que abordou de forma interativa aspectos relacionados à biologia e à saúde.

Por fim, visitaram a exposição “Movimente-se”, que estabelece conexões entre esportes e física, permitindo aos alunos compreender, de maneira prática e lúdica, princípios como força, equilíbrio, movimento e energia.

Essa visita reforçou o caráter interdisciplinar da proposta, integrando conteúdos de astronomia, física e biologia em uma experiência dinâmica e significativa. Ao possibilitar o contato direto com experimentos e recursos interativos, a atividade favoreceu a aprendizagem contextualizada e o desenvolvimento da curiosidade científica dos estudantes.

As imagens apresentadas a seguir reúnem um compilado de registros fotográficos das duas atividades realizadas ao longo do ano, ilustrando os principais momentos das visitas e evidenciando o envolvimento dos estudantes nas experiências de aprendizagem propostas.

Figura 2: Visita ao Museu da Vida da Fiocruz (à esquerda), e visita ao Museu Ciência e Vida (à direita)



Fonte: Os autores

1º ano do Ensino Médio

Para o primeiro ano do Ensino Médio a proposta, para o 1º semestre, consistiu em uma visita ao Museu Catavento, localizado na cidade de São Paulo (SP). O Catavento é um museu totalmente interativo, composto por quatro grandes seções temáticas — Universo, Vida, Engenharia e Sociedade —, que exploram diferentes dimensões do conhecimento científico e tecnológico de forma lúdica e acessível.

Nesse espaço, os estudantes puderam explorar livremente as diversas áreas do museu, conforme seus interesses e curiosidades, interagindo com experimentos que abordam temas como astronomia, biologia, física, química, sustentabilidade e cultura.

Os alunos desse ano de escolaridade, por já terem tido o primeiro contato com as disciplinas das Ciências da Natureza, possuem maior maturidade e autonomia intelectual, o que lhes

permitiu compreender com maior profundidade os fenômenos observados e participar de maneira ativa nas atividades propostas.

Para complementar a proposta pedagógica, o itinerário incluiu também a visita a outros espaços culturais e científicos da cidade de São Paulo, ampliando o caráter interdisciplinar da atividade. Nesse contexto, os estudantes conheceram o Parque da Independência, o Museu da Independência, o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (USP) e uma exposição imersiva dedicada a Leonardo da Vinci.

Esses espaços proporcionaram um percurso formativo que integrou história, arte, biologia, física e tecnologia, permitindo aos alunos reconhecer as múltiplas inter-relações entre ciência e cultura. Ao final do dia, os estudantes haviam vivenciado experiências que contemplaram todas as áreas do conhecimento, fortalecendo uma visão ampla e integrada sobre o papel da ciência na construção do pensamento humano e na compreensão do mundo.

No segundo semestre, os estudantes participaram de uma visita ao Apiário Amigos da Terra, localizado no município de Nova Friburgo (RJ). A atividade teve como objetivo aprofundar os conhecimentos sobre os aspectos históricos, evolutivos e biológicos das abelhas, além de possibilitar a compreensão de sua organização social e da divisão de tarefas em uma colônia.

Durante a experiência, os alunos participaram da Oficina do Mel, na qual realizaram uma série de atividades práticas que integraram teoria e vivência de campo, dentre elas:

- Utilização de equipamentos de proteção típicos do trabalho apícola;
- Observação e manejo das abelhas em seu ambiente natural;
- Reconhecimento das diferentes castas de abelhas que compõem uma colmeia;
- Acompanhamento do processo de beneficiamento dos produtos apícolas;
- Elaboração de uma vela artesanal a partir da cera produzida pelas próprias abelhas.

A proposta possibilitou aos estudantes uma experiência sensorial e científica singular, aproximando-os dos processos naturais de produção e da importância ecológica das abelhas para a manutenção da vida no planeta. Além disso, a atividade articulou biologia, ecologia, química e sustentabilidade, reforçando o caráter interdisciplinar do projeto e promovendo o contato direto com práticas de educação ambiental e de valorização da biodiversidade.

As imagens a seguir apresentam uma seleção de registros fotográficos das duas atividades realizadas ao longo do ano, ilustrando momentos significativos das visitas e evidenciando o engajamento dos estudantes nas experiências de aprendizagem vivenciadas.

Figura 3: Visita ao Museu Catavento, Museu do Ipiranga, ao Apiário Amigos da Terra e ao Museu de Zoologia e Exposição do Leonardo Da Vinci



Fonte: Os autores

2º ano do Ensino Médio

Para o segundo ano do Ensino Médio, a proposta para o primeiro semestre consistiu em uma visita ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), um dos mais importantes centros de pesquisa científica e tecnológica do país. A escolha desse local teve como propósito apresentar aos estudantes novas possibilidades de formação acadêmica e profissional, ampliando sua visão sobre as diversas áreas do conhecimento e suas aplicações.

Nessa fase escolar, os alunos já começam a refletir sobre as carreiras que desejam seguir, e, por isso, a visita ao INPE proporcionou a oportunidade de conhecer trajetórias e profissões que vão além das escolhas tradicionalmente mais conhecidas, como Medicina, Engenharia, Direito e Administração.

Com uma bagagem conceitual mais consolidada, os estudantes foram capazes de compreender, com maior profundidade, como os conhecimentos adquiridos nas aulas de Física, Química e Biologia se articulam em pesquisas científicas de alta complexidade. Ao visitarem o Setor de Engenharia de Satélites, puderam observar de forma concreta como os princípios teóricos estudados em sala são aplicados no desenvolvimento de tecnologias espaciais, despertando o interesse pela ciência e pela pesquisa.

Para enriquecer a proposta formativa e ampliar o caráter interdisciplinar das atividades, o itinerário incluiu visitas ao Museu Interativo de Ciências (MIC) e à Fábrica de Chocolates da Nestlé, ambos localizados na cidade de São José dos Campos (SP). O Museu Interativo de Ciências, inspirado na proposta do Museu Catavento, apresenta uma ampla variedade de experimentos e instalações que estimulam a curiosidade científica e o aprendizado por meio da interação. Durante a visita, os estudantes participaram de uma sessão de planetário, na qual revisitaram conceitos de astronomia, e exploraram livremente os experimentos de física, consolidando de forma prática os conteúdos estudados em sala de aula.

Encerrando o percurso, os alunos visitaram a Fábrica de Chocolates da Nestlé, onde puderam conhecer o processo industrial de fabricação do chocolate. A observação do maquinário e das etapas de produção permitiu que os estudantes compreendessem a complexidade tecnológica envolvida, relacionando-a aos princípios da física aplicados à indústria alimentícia.

A experiência articulou, portanto, ciência, tecnologia e cotidiano, demonstrando como o conhecimento científico se manifesta em diferentes contextos sociais e produtivos e fortalecendo o interesse dos estudantes pela inovação e pela pesquisa.

3º ano do Ensino Médio

Para o terceiro ano do Ensino Médio, a proposta manteve a mesma linha adotada com o segundo ano: apresentar espaços que ampliassem a visão dos estudantes sobre as possibilidades de formação acadêmica e de atuação profissional. O objetivo foi mostrar que há múltiplos caminhos possíveis dentro de cada área e que profissionais como advogados, jornalistas ou cientistas sociais, por exemplo, podem desempenhar papéis relevantes em instituições de pesquisa, órgãos públicos, centros culturais e laboratórios, não se restringindo apenas aos ambientes tradicionais de suas profissões.

Para isso, o local escolhido para visita, no primeiro semestre, foi o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), que integra o Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM) — o maior e mais complexo centro de pesquisa do país, localizado em Campinas (SP). Durante a visita, os estudantes conheceram o acelerador de partículas Sírius e as diversas linhas de pesquisa desenvolvidas no laboratório. Também tiveram a oportunidade de compreender a diversidade de profissionais envolvidos no funcionamento do centro, entre cientistas, engenheiros, técnicos, comunicadores e gestores, reconhecendo a natureza colaborativa e interdisciplinar da ciência. Além disso, conheceram detalhes sobre o processo de construção do Sírius e os desafios tecnológicos e ambientais que envolveram sua implantação.

Os alunos visitaram ainda a Ilum – Escola de Ciência, primeira instituição de ensino superior do país dedicada exclusivamente à formação em Ciência e Tecnologia, onde puderam conhecer a proposta inovadora do curso e sua estrutura voltada para a integração entre ensino, pesquisa e inovação.

Como complemento da proposta, o grupo também participou de atividades no Museu Aberto de Astronomia (MAAS), onde vivenciaram uma tarde e noite de observações. Durante a visita, observaram o Sol por meio de um telescópio solar e, à noite,

exploraram objetos de céu profundo, ampliando seus conhecimentos sobre astronomia observacional. No mesmo espaço, tiveram ainda uma introdução à radioastronomia, compreendendo diferentes formas de investigação do universo.

Para o segundo semestre, está programada uma visita ao Museu Interativo de Ciências (MIC), à Fábrica de Chocolates Nestlé e ao Observatório de Astronomia e Física Espacial da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP). O objetivo é proporcionar um dia de experiências lúdicas e interativas, profundamente articuladas com o conhecimento científico.

Durante o percurso, os estudantes terão a oportunidade de explorar experimentos e atividades práticas nas áreas de Física e Biologia, além de compreender os processos tecnológicos envolvidos na fabricação do chocolate. À noite, participarão de uma sessão de observação astronômica, utilizando telescópios para visualizar objetos celestes e vivenciar uma experiência única de aproximação com o universo.

Essa atividade marcará o encerramento de um ciclo escolar repleto de descobertas, aprendizagens e vivências significativas, consolidando o propósito do projeto de aproximar os estudantes da ciência por meio de experiências inspiradoras e contextualizadas. A seguir, as imagens apresentam uma compilação de registros que sintetizam os momentos de aprendizado, interação e descoberta vivenciados pelos estudantes durante a expedição.

Figura 4: Visita do 2º ano ao INPE, Museu Interativo de Ciências e Fábrica de Chocolate (à esquerda), e visita do 3º ano ao Laboratório Nacional de Luz Síncroton e Museu Aberto de Astronomia (à direita).



Fonte: Os autores

EXPANSÃO DAS AÇÕES: INTEGRAÇÃO ENTRE CIÊNCIA, ARTE E CULTURA

Em 2025, por meio de uma parceria firmada com o Teatro Riachuelo, os estudantes tiveram a oportunidade de assistir a três espetáculos: *Céu da Língua*, *Torto Arado* e *Ficções* (Figura 8). A aproximação dos alunos com a cultura é de extrema relevância, especialmente considerando que muitos deles nunca haviam frequentado um teatro. A experiência foi marcada pelo encantamento, pela reflexão e pela descoberta de novas formas de expressão artística.

Infelizmente, ainda vivemos em uma sociedade em que o acesso à cultura não é garantido a todos. Nesse contexto, proporcionar esse tipo de vivência aos estudantes constitui uma ação fundamental e transformadora, capaz de despertar sensibilidades, ampliar horizontes e promover o direito à cultura como dimensão essencial da formação humana. Além dos alunos do Ensino Médio, também participaram dessa iniciativa os estudantes do Programa de Educação de Jovens, Adultos e Idosos (Proejai) e os técnicos universitários, ampliando significativamente o público atendido pelo projeto.

No movimento de expansão das ações, os estudantes dos anos iniciais visitaram o Planetário de Maricá, vivenciando uma tarde de aprendizado lúdico e de contato direto com a astronomia (Figura 9). Já os alunos do 2º ano do Ensino Médio, em parceria com o projeto de extensão GeometriCap, participaram da visita à exposição *Geometria Inquieta*, do artista Ascânio MMM, realizada na Casa Roberto Marinho (Figura 8). A atividade integrou-se às propostas da disciplina de Desenho Geométrico, fortalecendo a relação entre teoria e prática, arte e ciência. Ainda em 2025, por meio de uma parceria entre o Instituto Moreira Salles (IMS) e o Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAP-UERJ), seis alunos do 9º ano do Ensino Fundamental foram selecionados para participar da Residência Jovem Gelatina, idealizada pelo IMS (Figura 10). Ao longo de nove semanas, os estudantes vivenciaram os bastidores de uma exposição fotográfica, aprendendo sobre o uso de diferentes equipamentos fotográficos, o processo de revelação, tratamento e impressão de imagens, bem como as formas de comunicação e expressão por meio da fotografia. A residência foi encerrada com um encontro com o fotógrafo Walter Firmo, consolidando um processo formativo intenso e inspirador.

Figura 5: CAP UERJ no Teatro Riachuelo (à esquerda), visita à Exposição Geometria Inquieta e ao Planetário (ao centro), e Residência Jovem Gelatina (à direita).



Fonte: Os autores

Essas ações reforçam o compromisso do projeto em promover uma formação integral, que ultrapassa os limites da sala de aula e

articula ciência, arte e cultura como dimensões complementares da educação. Ao vivenciarem essas experiências, os estudantes ampliam seu repertório cultural e científico, desenvolvem sensibilidade estética e compreendem que o conhecimento se constrói em múltiplos espaços de aprendizagem e convivência.

PERSPECTIVAS E PROJEÇÕES PARA O ANO DE 2026

Para o ano de 2026, o projeto Expedições Científicas para a Educação Básica pretende consolidar e ampliar suas ações, fortalecendo seu papel como um espaço de integração entre ensino, pesquisa e extensão, e aprofundando seu compromisso com uma formação científica, cultural e cidadã.

Um dos principais objetivos para o próximo ciclo é expandir o alcance do projeto para incluir os anos iniciais do Ensino Fundamental, possibilitando que as crianças tenham contato com experiências de divulgação científica desde as primeiras etapas da escolarização. Essa ampliação visa estimular a curiosidade, o encantamento e o interesse pela ciência desde cedo, favorecendo a construção de uma relação positiva e duradoura com o conhecimento científico.

Além disso, busca-se estabelecer novas parcerias institucionais e culturais — com museus, centros de ciência, universidades e espaços de arte —, de modo a oferecer vivências diversificadas e enriquecedoras para toda a comunidade escolar. O objetivo é garantir que cada visita represente uma oportunidade única de aprendizagem, diálogo e integração entre diferentes áreas do saber.

Como forma de registro e valorização das ações desenvolvidas, está prevista a publicação de um catálogo de imagens referente a cada edição anual do projeto, reunindo fotografias, relatos e registros das atividades realizadas. Esse material servirá tanto como memória institucional quanto como instrumento de divulgação científica e inspiração para outras iniciativas educacionais.

Por fim, o projeto pretende realizar uma pesquisa com os estudantes participantes, a fim de avaliar o impacto das Expedições Científicas em seus processos de aprendizagem, percepção sobre a ciência e engajamento escolar. Essa investigação permitirá compreender como as experiências vividas contribuem para tornar o aprendizado mais significativo, prazeroso e acessível, além de orientar futuras melhorias nas práticas pedagógicas adotadas.

CONCLUSÃO

O projeto Expedições Científicas para a Educação Básica reafirma-se como uma iniciativa inovadora e transformadora no campo da educação científica e cultural, ao articular o ensino formal às vivências em espaços não formais de aprendizagem. Por meio das ações realizadas em 2025, foi possível consolidar uma proposta pedagógica que ultrapassa os limites da sala de aula, conectando os estudantes a contextos reais de produção e divulgação do conhecimento.

As experiências promovidas — em museus, centros de ciência, observatórios, teatros, exposições e residências artísticas — demonstram que a educação científica pode ser também afetiva, sensível e inspiradora, capaz de despertar curiosidade, promover o pensamento crítico e fortalecer o vínculo entre os alunos e o conhecimento. A diversidade das atividades realizadas, bem como a ampliação do público participante, evidencia o compromisso do projeto com uma formação integral, pautada na interdisciplinaridade, na inclusão e no acesso democrático à cultura e à ciência.

Ao proporcionar encontros significativos entre ciência, arte e cultura, o projeto contribui para a construção de uma visão ampliada de mundo, na qual aprender é também experimentar, sentir e compartilhar. Com as perspectivas delineadas para 2026 — como a ampliação para os anos iniciais, a consolidação de novas parcerias, a produção de catálogos e a realização de pesquisas avaliativas —, o projeto caminha para o aprimoramento de suas

práticas e o aprofundamento de seu impacto formativo. Assim, as Expedições Científicas seguem cumprindo sua missão: formar sujeitos curiosos, críticos e culturalmente sensíveis, capazes de reconhecer a ciência como parte essencial da vida e da transformação social.

REFERÊNCIAS

FALK, J. H.; DIERKING, L. D. **Learning from museums: visitor experiences and the making of meaning**. Walnut Creek, CA: AltaMira Press, 2000.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GRIFFIN, Janette. Research on students and museums: Looking more closely at the students in school groups. **Science Education**, v. 88, p. 59 -70, Julho, 2004.

HAHNEFELD, J. et al. **Screen media activity and its associations with stress, cognitive and language performance in children facing adversity**. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 2024. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00787-024-02593-6>. Acesso em: 06 maio 2025.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 2. ed. Campinas, SP: Papirus, 2007. 174p.

PEREIRA, W. F.; ALMEIDA, F. A. **Desafios e possibilidades na educação contemporânea**. São Paulo: Editora Científica Digital, 2025.

HISTÓRIA E FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS NOS CONTEXTOS EDUCACIONAIS: PRÁTICAS DOCENTES E FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM COMBATE AOS DESENCANTAMENTOS DA ESCOLARIZAÇÃO¹

Jean Felipe de Assis²

Apresentar, discutir e expandir as bases do pensamento científico em suas repercussões culturais, dentre as quais os meios para as transformações sociais, são algumas das relevantes propostas de inclusão de História e Filosofia das Ciências nos Contextos Educacionais. Evidentemente, tais metas exigem uma reformulação epistemológica a respeito das práticas realizadas pelos saberes em suas profundas conexões com as finalidades da Educação. Encontramo-nos, inevitavelmente, nos caminhos tortuosos e infintos dos labirintos da intelectualidade humana em suas diversas expressões simbólicas nas tessituras que constituem a sociedade. Não por acaso, os questionamentos fundamentais aos processos de cognição humana e às práticas de ensino caminham *pari passu*: ao saber seguro que garanta harmonias humanas e sociais na promoção de uma cidade que se aproxime, gradativamente, dos ideais desejados para a Justiça (Platão, 2014); às adequações das diferentes maneiras de conhecer que devem proporcionar uma prática cidadã, com efeitos às ações públicas e privadas que propiciem a felicidade humana (Aristóteles, 2001); à necessidade de evidências, bases argumentativas e autonomia intelectual para a promoção de saberes críticos na eliminação de

¹ <https://doi.org/10.51795/9786526525784109133>

² Doutor em Filosofia Política (Uerj) e em História e Filosofia das Ciências (UFRJ). Professor adjunto do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

inseguranças, incertezas e dúvidas que impeçam tomadas de decisão (Descartes, 2001); às possibilidades de ensinar a todos os interessados qualquer assunto, com bases sólidas e profundas, com reflexos sociais importantes (Comenius, 1997); às perspectivas integrais, com inserção civil que contribua para saúde humana, formação individual e currículos que atendam às demandas sociais (Locke, 1889;1924); aos propósitos de uma educação que preserve afeições tidas como naturais e, ao mesmo, tempo permita um necessário sentimento de pertencimento civil para superar desigualdades sociais (Rousseau, 1961); à manifestação da vida comunitária em seus processos de escolarização em contínuas propostas de implementação democrática mediante as experiências vivenciadas na coletividade (Dewey, 1997;2004).

A diminuta lista apresentada, de obras consideradas, por alguns, imprescindíveis para uma reflexão a respeito de um saber seguro, confiável e com bases argumentativas claras, desvela a importância de nossas concepções a respeito do que sejam as Ciências, suas reverberações para as tradições do conhecimento humano e seus impactos profundos nas formas de escolarização escolhidas pelos sistemas educacionais. Certamente, arqueologistas do saber, não sem razão, poderiam apontar predileções nas escolhas dos nomes expostos e buscariam catalogar outros personagens famosos ou desconhecidos. Entretanto, salienta-se apenas a imprescindibilidade das articulações entre os saberes, as práticas e a sociedade. Constatam-se, portanto, interações e distinções entre os entendimentos ideais da Educação e seus processos de escolarização em contextos histórico-sociais específicos, os quais, inevitavelmente, conduzem-nos à situação contemporânea em que nossas atividades de ensino e de pesquisa afastaram-se, de tal modo, dos anseios sociais, que devemos prescrever práticas extensionistas, que possam ser, ainda que sarcasticamente, percebidas como tentativas de reconstruir um elo perdido, uma forma colonial de materialização de sentidos acadêmicos a práticas humanas, uma maneira de comunicar

concretamente as abstrações resultantes da pesquisa de um seletivo grupo de cidadãos.

Essas descrições malévolas e com imagens deturpadas da extensão universitária, sobretudo diante de suas bases teórico-práticas (Freire, 1983; Forproex, 2012) e legais (Brasil, 2014; 2018; 2023; 2024), podem ser combatidas por uma prática que, genuinamente, promova uma interação dialógica na construção coletiva dos saberes, desde a análise das condições sociais, perpassando propostas de transformação que possam ser corrigidas no discurso público, até suas efetivas ações nos diversos níveis das economias simbólicas que vivenciamos. Mostram-se imprescindíveis, assim, as reflexões das Histórias e das Filosofias das Ciências nos contextos educacionais, visto que elas aprofundam as compreensões conceituais das Ciências particulares, indicando a experiência intelectual humana para além de metodologias e de cartilhas idealizadas a partir de resultados prévios obtidos, justamente ao investigar os modos pelos quais as ideias científicas dialogam em seus contextos culturais na promoção do bem comum. Ao vivenciar e escrutinar as bases do pensamento científico, as propostas e as metas da Educação podem se transformar nos contextos de ensino-aprendizagem a ponto de modificar os meios de escolarização: metodologias; currículos; práticas; formações profissionais e humanas.

Entretanto, seguimos vivenciamos uma era de desencantamentos (Weber, 2004), burocracias (Weber, 2020, p. XCA) e lamentações (Lockhart, 2009), em que maravilhamento e fascínio são amplamente sobrepujados por exigências escolares e sociais que impedem o cultivo da criatividade humana em sua plenitude. Afastamo-nos da sociedade, dos outros e da vida para corroborar uma *banalidade do saber*, por uma obediência constante a modelos de pensamentos impostos sem uma reflexão crítica para manter justificativas de nossas práticas que já não possuem sentido na realidade (Arendt, 2006). Nesse contexto catastrófico, não apenas os resultados de índices nacionais e internacionais (Pisa, 2022; Brasil, 2019) evidenciam nosso afastamento do cultivo e do

cuidado constantes para uma Educação crítica, mas até mesmo reproduzimos atitudes alienantes enquanto pesquisadores, universitários, discentes e cidadãos. As instrumentalizações dos saberes mesclam-se a objetivos individuais para atingir metas pessoais que não repercutem em transformações sociais, culturais, intelectuais e artísticas. Em uma era de massificação global das mídias e dos meios de comunicação, resultante das variadas facetas do mercado, afastamo-nos do prazer textual (Barthes, 1987) e, conseqüentemente, dos júbilos epistemológicos, científicos e culturais. Nas palavras de Ítalo Calvino, em nossa contemporaneidade, apresentamos um humano fragmentado, por análises sociais, psicanalíticas e políticas (Calvino, 2015, p.v-vi). Devemos reencantar o mundo e, para tal, propostas de convívio e de diálogo com a sociedade são essenciais para reflexões históricas e filosóficas que nos permitam reconhecer os saberes em suas constituições de sentido nas práticas humanas, criando e recriando experiências prazerosas no conviver com as formas de expressão humana.

Desafortunadamente, apenas em ações individuais e mediante práticas isoladas, conseguimos distinguir alguns raios de sol em nossas lúgubres cavernas. Apenas em contínuos atos de insubordinação (D'Ambrósio & Lopes, 2014), muitas vezes sem grandes criatividades, podemos buscar elementos de sedução, encanto e deslumbramento presentes nas bases mais simples dos saberes, especificamente, em suas definições, propostas e construções argumentativas. Por outro lado, alguns insistem em formas deturpadas de ludicidade, que não consideram seus efeitos culturais e seus processos de organização (Huizinga, 2014), enquanto há ainda aqueles que reproduzem efeitos estéticos contemporâneos sem qualquer vínculo com o conteúdo apresentado (Sartori & Duarte, 2017). Os próprios saberes constituem-se e expressam-se pela ludicidade, mas um universo cognitivo pautado em desencanto busca remediações infantilizadas para satisfazer apetites humanos que somente uma conduta madura com a racionalidade poderia fornecer.

Discutir as Ciências, em seus contextos históricos e suas reverberações intelectuais, auxilia na árdua tarefa de superarmos um *mal estar* (Freud, 2011) em nossos processos de escolarização, os quais insistem em uma renúncia de disposições humanas em processos contínuos de saturação da criatividade e dos impulsos de vida que resultam em um sentimento de culpa permanente por não propiciarmos espaços adequados de aprendizagem e nossas metas não estarem de acordo com a economia simbólica na construção dos sentidos. Agravam-se, ainda mais, nossas preocupações em uma cultura de massa em que as bases do convívio humano, em especial, intergeracional, são rompidos por um volume significativo de informações que não repercutem na afirmação individual, coletiva e na construção intersubjetiva de nossas instituições (Marcuse, 1975). Devemos considerar, portanto, meios de superar os efeitos de uma sublimação educacional constante que nos impede de vivenciar o prazer em nossos afazeres e também na construção de um saber crítico, firme e argumentativo. O projeto de extensão *História e Filosofia das Ciências nos Contextos Educacionais* engatinha nas estreitas vielas institucionais pelos quais nossos saberes encontram-se em uma ambivalência entre as potencialidades dos processos educativos e nossas incapacidades de ação nos meios de escolarização, visto necessitarmos, urgentemente, superar projetos de poder que nos condicionam a perpétuas crises. Desse modo, entre propostas educativas na formação de professores, vivência de diferentes metodologias de Ensino na Educação Básica e parcerias com Instituições Científicas do Estado do Rio de Janeiro, busca-se, inicialmente, delinear possibilidades para a construção de práticas educativas responsáveis em uma capacitação coletiva para superarmos nossas condições de escolarização.

APRESENTAÇÃO DE ALGUMAS PROPOSTAS DO PROJETO HISTÓRIA E FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS NOS CONTEXTOS EDUCACIONAIS

Ao vincular-se com a linha de pesquisa *História e Filosofia da Matemática: Reflexões Educacionais*, do Programa Educare e do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática do Cap-Uerj (Gemat-Uerj), o projeto em tela articula interações entre história e filosofia das Ciências nos ambientes educacionais a partir de conferências, cursos, palestras e produção de recursos pedagógicos multimodais. Tendo como público alvo professores, educadores, licenciandos e todos aqueles interessados no ensino científico e cultural, as atividades de extensão propostas buscam dialogar com as instituições científicas de nosso Estado, possibilitando um maior conhecimento desses espaços para os discentes das redes públicas e privadas de ensino básico, mas também para discentes e pesquisadores de nossas instituições de Ensino Superior. Desse modo, busca-se a construção de ambientes pedagógicos em que as experiências didáticas possam fornecer subsídios para investigações e aprofundamentos críticos dos saberes científicos em contextualizações sociais e históricas que possibilitem reflexões epistemológicas, propostas lógicas de argumentação, expressões estéticas e discussões éticas dos resultados científicos.

Ao compreender a Extensão Universitária como um processo educativo, cultural e científico que articule gestão, ensino e pesquisa de forma indissociável e, ao mesmo tempo, viabilize uma relação transformadora entre os saberes universitários e os setores sociais, o projeto de extensão *História e Filosofia das Ciências nos contextos Educacionais* centra-se na formação pedagógica dos licenciandos, na formação continuada de educadores e na articulação com as Instituições Científicas de nosso Estado, buscando práticas pedagógicas e ações educacionais nas articulações do pensamento universitário em diversos níveis sociais, incluindo ações que possam transformar a práticas educativas locais, reconstruir currículos e refletir os processos

educacionais. Dentre as propostas acadêmicas elaboradas, os participantes integram oficinas e cursos de extensão, os quais, em muitos momentos, resultam em artigos para publicações científicas, escritos de divulgação científica e materiais educacionais variados que podem ser utilizados em espaços específicos no ensino básico e na formação de professores. O projeto desempenha uma contribuição específica para a Educação Matemática ao dialogar com as instituições científicas de nosso estado e propor atividades pedagógicas orientadas a partir das experiências vivenciadas nessas entidades de grande relevância nacional. Destacaremos adiante, apenas para exemplificação, ações realizadas em parcerias com historiadoras do Museu Nacional (MN/UFRJ) e do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), assim também com os setores educativos do Serviço Social do Comércio (SESC) e do Instituto Moreira Salles (IMS).

Integrante do Programa Educare e do Gemat-Uerj, o projeto, inicialmente, articulava as atividades pedagógicas desenvolvidas em propostas de Ensino no Instituto de Aplicação da Uerj e em escolas públicas parceiras. Nesse contexto, a linha de pesquisa *História e Filosofia da Matemática: Reflexões Educacionais* foi criada articulando docentes, discentes e pesquisadores em Educação Matemática. A partir de orientações pontuais dos licenciandos em Matemática, algumas atividades de pesquisa e de extensão foram estabelecidas para uma melhor articulação com as práticas de ensino, seja em discussões ou em produções de materiais pedagógicos, seja em cursos ou em processos de formação de profissionais da Educação. Desse modo, as articulações históricas e filosóficas das Ciências são pensadas objetivando não apenas a formação intelectual e profissional, mas também a integralização entre universidade e sociedade. Optou-se, assim, em aprofundamentos das práticas didáticas, aprimoramentos teóricos e desenvolvimentos de interações concretas com instituições científicas do Estado do Rio de Janeiro. Mediante parcerias pontuais com centros de pesquisa científica, atividades, eventos e cursos de extensão são promovidos com objetivos específicos de

formação de licenciandos, pesquisadores e educadores. Com a participação dos licenciandos da Uerj, tais atividades, com características de formações profissional e acadêmica, são complementadas com planejamentos didático-pedagógicos a serem efetivados no Instituto de Aplicação da Uerj e nas escolas parceiras. Observam-se, portanto, os benefícios de aprofundamentos pedagógicos no Ensino de Ciências em suas articulações institucionais para a formação docente, principalmente no enriquecimento histórico e cultural, mas também na formação social, humana e didática, visto que muitos licenciandos não possuem oportunidades de pensar suas áreas específicas para além das práticas cotidianas das salas de aula, resultante de nossos processos de formação e dos processos de precarização do Ensino em nossa sociedade de massa a serviço de interesses financeiros.

Nesse contexto, as propostas objetivam produzir uma conscientização científica desde a Educação Básica, com discentes no Instituto de Aplicação da Uerj e nas escolas públicas, por meio de atividades de formação continuada para licenciandos, docentes e pesquisadores em Educação, Educação Matemática e Educação Científica. Articulam-se, desse modo, as produções universitárias, as expressões culturais e científicas que ocorrem em nosso Estado e em variados âmbitos da vida universitária. Na inter-relação entre as produções sociais, científicas e culturais, em constante diálogo com as instituições locais, as relações entre Pesquisa, Ensino e Extensão são evidenciadas ao longo da elaboração de produtos didáticos, cursos formadores e atividades com parcerias internas ou externas.

Dentre as articulações, observadas em práticas cotidianas nos ambientes escolares, em oficinas, congressos e cursos de formação, destacam-se as parcerias com: historiadoras do Museu Nacional, em que são ressaltados a importância das ciências no Brasil e seus caminhos institucionais; acervos do Museu de Astronomia e Ciências Afins, indicando a importância dos objetos científicos e também documentos que registram a formação de educação

científica em acervos pessoais; núcleos educativos de instituições privadas com grande destaque na produção de exposições culturais e científicas, SESC e IMS. Observa-se, portanto, que as atividades em curso integram pesquisa, ensino e extensão, contribuindo para a formação dos discentes do ensino básico, nas relações com diversos setores da Sociedade a partir das instituições supracitadas, e também para o aprofundamento do Ensino de Ciências para docentes em formação e educadores.

Os índices nacionais e internacionais a respeito da qualidade do ensino das Ciências, em especial da matemática causam sempre grandes alardes, sobretudo em nossos contextos atuais de precarização, proletarização e pauperização. Possuímos problemas educacionais gravíssimos em todas as esferas do ensino. Pesquisas críticas em Educação Matemática constataam a ausência de uma formação continuada efetiva para os docentes, sobretudo diante dos modelos político-pedagógicos de valorização de facetas do *Capital* e de redução da autonomia docente. Diante de um quadro calamitoso, perpassando níveis estruturais e de formação educacional, práticas de pesquisa, de ensino e de extensão que avaliem nossos métodos de escolarização e proponham práticas educacionais efetivas são de extrema relevância. A Uerj, cumprindo sua função social, pode ajudar a reduzir algumas lacunas em nossa percepção sobre Educação, em especial educação científica, contribuindo, assim, para uma diminuição da desigualdade. Relativamente, há poucos grupos de pesquisa e de extensão em Educação Matemática – o mesmo ocorre com a grande área de Ciências. Assim, atividades de pesquisa e de extensão que ajudem a mitigar as gravíssimas deficiências decorrentes de nossos modos de escolarização e de nossos modelos educacionais são importantes, especialmente ao avaliarem criticamente nossa atual situação e ao proporem alternativas em constante interação com a sociedade.

O projeto apresentado, portanto, contribui para um enriquecimento de algumas práticas já existentes na formação pedagógica de nossos professores e suas contextualizações

didáticas no Instituto de Aplicação da Uerj, constatando que o acesso à sala de aula, em suas múltiplas dinâmicas, deve ocorrer simultaneamente ao tratamento específico de cada área particular e às discussões críticas dos processos educacionais. Corroborando essa assertiva e buscando a aproximação dos licenciandos com a prática pedagógica, este projeto de extensão justifica-se por criar um espaço de reflexão crítica e de materiais educacionais. A inserção no *Programa de Extensão Educare*, as parcerias internas e as articulações criadas com as instituições científico-culturais visam a potencializar propostas já existentes em uma contínua abertura de diálogos em Educação Científica.

Ao articular as demandas sociais, integrar ensino, pesquisa e extensão nas práticas universitárias em processos formadores e em atividades de formação continuada, deseja-se, relacionar o saber acadêmico e científico com as práticas culturais, sociais e históricas a partir do diálogo com as instituições científicas do estado do Rio de Janeiro, possibilitando a participação da sociedade na comunidade universitária e da universidade na comunidade social. Dentre os objetivos buscados continuamente, o projeto deseja: possibilitar um campo maior de ação universitária e social para as pesquisas em desenvolvimento; desenvolver um espaço de pesquisa e extensão que valorize as contribuições históricas e filosóficas no Ensino de Ciências no cotidiano escolar; avaliar os métodos e as metodologias de ensino Tradicional para as Ciências no Brasil, especificamente no estado do Rio de Janeiro; elaborar materiais didáticos e pedagógicos, além de outros objetos educacionais, para o ensino de Ciências e Matemática; orientar pesquisas de licenciandos que tenha o ensino de Ciências e de Matemática com aplicação direta ao contexto da sala de aula; interagir com as instituições científicas de nosso estado, promovendo visitas, eventos e meios de elaborar caminhos para a educação científica e cultural; elaborar a publicação e a divulgação de resultados parciais ou reflexões decorrentes de nossas práticas; implementar pesquisas educacionais em escolas públicas,

inicialmente, no Instituto de Aplicação da Uerj, no âmbito do ensino de Ciências e Matemática.

Ao longo dos anos, resultante das diferentes perspectivas, dos múltiplos níveis educacionais e das diferentes modalidades de ensino que os integrantes do projeto apresentado vivenciaram, o amplo, franco e constante diálogo entre os participantes é um fator determinante para as avaliações e reconfigurações das propostas desenvolvidas. Assim, a partir dos contatos iniciais com algumas instituições de ensino e de pesquisa de nosso estado, são propostas atividades que favoreçam constantes interações entre as pesquisas individuais e as diretrizes do projeto, em especial com direta conexão na formação de docentes para o Ensino de Ciências. Assim, a partir de encontros regulares, remota e presencialmente, temos constantes revalidações de nossas práticas e mesclamos as atividades de pesquisa em práticas de ensino e nos objetivos de nossas ações extensionistas. Ao longo dos anos, selecionamos temas e propostas que enfatizassem práticas de nossos docentes e estudantes em sala de aula, propondo reflexões teóricas que pudessem auxiliar situações específicas. Ainda não conseguimos uma padronização na divulgação virtual de nossas atividades, embora saibamos o profundo impacto social que as redes de comunicação em massa podem obter³. A formação humana é um ponto essencial e jamais pode ser desvalorizada. O projeto consegue agregar jovens que ainda estão na Educação Básica, fornecendo uma base importante para seus estudos universitários, em especial em aprofundamentos matemáticos. Ademais, há um aumento de

³ Destacam-se os canais no youtube e as redes sociais do Projeto História e Filosofia das Ciências nos Contextos Educacionais e a participação dos integrantes no Programa Educare: <https://www.instagram.com/hfmuerj/>; <https://www.youtube.com/@hfmuerj>; https://www.instagram.com/educare_capuerj/; <https://www.youtube.com/@EDUCAREUERJ>. Conforme já constatamos, possuímos muitas atividades e parcerias que não conseguimos retratar e catalogar na velocidade que os meios virtuais de comunicação social exige. Ao longo do desenvolvimento dos projetos e das parcerias já sabemos da necessária construção de uma rede de integrantes que consigam efetivar comunicações constantes com a manutenção de conteúdos específicos e de qualidade.

produção bibliográfica de licenciandos vinculados ao projeto ao longo dos anos, os quais resultam em diversas monografias, artigos e ingressos em cursos de pós-graduação. Por outro lado, com a inserção em ambientes de aprendizagem presenciamos avaliações contínuas de professores e de alunos em que as propostas, as oficinas e os cursos são apresentados. Não menos importante, devemos salientar o imponderável, visto que o grupo formado é multidisciplinar e promove um diálogo sobre os modos de ensino das Ciências, especificamente da matemática, com as interações entre as instituições científicas, permitindo uma valorização do patrimônio histórico, científico e cultural de nosso estado.

Destacam-se a seguir eixos condutores da Política Nacional de Extensão Universitária (Forproex, 2012), em especial, os modos pelos quais o projeto articula: Interação Dialógica; Interdisciplinaridade e Interprofissionalidade; Indissociabilidade: Ensino - Pesquisa - Extensão; Impacto na Formação do Estudante; Impacto e Transformação Social.

Ao promover mesas redondas, oficinas e participações em ambientes pedagógicos distintos, as propostas vivenciadas do projeto buscam diálogos interinstitucionais, intergeracionais, interdisciplinares e entre diferentes perspectivas nas interseccionalidades possíveis com setores sociais e a Universidade. Ao valorizar e promover espaços para o Ensino de Ciências, a participação em um Programa de Extensão permitiu aprofundar nossas dinâmicas ao interagir com outros projetos e suas propostas extensionistas, principalmente ao ouvirmos outros setores sociais e suas demandas. Nesse contexto, a indissociabilidade entre pesquisa, extensão, ensino e administração manifesta-se em diálogos entre escolas, profissionais liberais, estudantes, pesquisadores e diversos setores da sociedade civil. As contribuições históricas e filosóficas no Ensino de Ciências são importantes formas de aprofundar o conhecimento científico, divulgar resultados importantes e refletir a respeito de propostas de ensino. Constatamos, portanto, que o projeto participa de uma proposta de interação dialógica no âmbito das propostas de

extensão, mas também nas formas de um dialogismo que se constitui pela presença do outro e, a partir do outro em suas manifestações nos fenômenos sociais, apresenta uma multiplicidade de vozes (Bakhtin, 1981) e o rompimento com códigos de dominação para o exercício de uma prática da liberdade (Freire, 1967).

Interdisciplinaridade e Interprofissionalidade são eixos centrais para as propostas do Projeto de extensão e do *Programa Educare*. Ao discutirmos o Ensino de Ciências, especificamente a partir de um olhar histórico e filosófico, vivenciamos experiências dialogais com todas as disciplinas que compõem o ciclo Básico, muitas linhas de pesquisa da Universidade e com as variadas formas pelas quais esses saberes se apresentam na vida profissional de nossos cidadãos. Desse modo, ao articularmos espaços de ciência e de memória com as vivências de ambientes pedagógicos, há possibilidades dialógicas entre as diversas funções e profissões nas conexões transdisciplinares necessárias para o desenvolvimento de nossas atividades. Recebemos profissionais de órgãos públicos e privados, professores e profissionais da Educação de diferentes áreas. Nesse contexto, observam-se os modos pelos quais os saberes e as práticas humanas estão em diálogos para formações acadêmicas e docentes mais adequadas.

Educadores com interesses no Ensino de Ciências, em suas decorrentes reflexões e práticas cotidianas, compõem o público-alvo inicial de nossas propostas. Nesse sentido, os eventos realizados servem para um aprofundamento de práticas já existentes em setores da Universidade, em escolas parceiras e em Instituições do Estado, além de promover um espaço para que outras metodologias possam ser pensadas e executadas. As atividades desenvolvidas possuem impactos na formação científica, técnica, pessoal e social dos envolvidos, justamente por articularmos ambientes pedagógicos, espaços de memória e de pesquisa. Buscamos articular os conteúdos acadêmicos da Universidade e da Educação Básica em nossas parcerias com museus e Instituições público-privadas, permitindo maior

aprofundamento de perspectivas teóricas e de práticas na formação estudantil. Ademais, integramos componentes de pesquisa para aprofundar a vivência acadêmica e profissional de todos os envolvidos em nossas atividades.

Crê-se, sobretudo após a criação do *Programa Educare*, na indissociabilidade entre gestão, ensino, pesquisa e extensão. As atividades extensionistas realizadas possuem processos educativos, culturais e científicos que articulam essas esferas do serviço público com a Universidade na formação de educadores de Ciências, em formações iniciais e continuadas nas articulações com as Instituições Científicas de nosso Estado. A indissociabilidade proposta ajuda-nos a compreender, de maneira dialógica e integrada, necessidades educacionais em suas práticas transformadoras nos ambientes escolares e na formação universitária. Desse modo, as oficinas, os cursos, as publicações, as intervenções, as palestras e as divulgações em nossas mídias sociais buscam estabelecer relações significativas entre os saberes universitários e a sociedade a partir dessa indissociabilidade, destacando-se a necessidade administrativa para que as articulações possuam maior eficiência, eficácia, celeridade e impactos nos âmbitos pedagógicos, sociais e acadêmicos. Ressalte-se, portanto, a necessidade imperiosa de nossas instituições públicas valorizarem a gestão como um eixo imprescindível nas dinâmicas de nossas propostas de ensino, de pesquisa e de extensão. Inevitavelmente, um elemento relevante para a formação docente, somos conduzidos a pensar modos de gestão que diminuam os impactos nocivos de nossas organizações educacionais, sociais e institucionais e, ao mesmo tempo, potencializem as atividades planejadas.

Ressaltam-se impactos específicos para a formação humana nos discentes da graduação, nos estudantes do Instituto de Aplicação, nos atores das escolas públicas parceiras e dos agentes nas instituições parceiras que realizamos o projeto: os licenciandos podem ter uma formação complementar com palestras, visitas às Instituições Científicas, práticas em escolas, processos acadêmicos

de reflexão e de divulgação científica; diante da carência de maior experiência acadêmica e de maior participação em eventos, realizamos colóquios com a participação dos integrantes e suas pesquisas; buscamos articular pesquisas sobre o Ensino de Ciências com atividades didático pedagógicas em escolas públicas, especificamente ao promover abordagens críticas para o Ensino de Ciências; com as Instituições Científicas, buscamos relacionar as coleções e os acervos que elas possuem com a formação de nossos licenciandos nas práticas no Instituto de Aplicação e nas escolas parceiras com a realização de materiais didático-pedagógicos e reflexões sobre o Ensino de Ciências.

Por fim, destacamos algumas parcerias que o projeto construiu ao longo dos anos de atuação na Uerj, em especial a partir da criação do *Programa de Extensão Educare: Ciências, Artes e Tecnologias*. O saber humano nunca é individualizado, mas ocorre em um campo de forças incomensuráveis e devemos sempre ser gratos pelos esforços de construção coletiva e institucional que são realizados. Embora devamos estar sempre aptos a destruir e reconstruir nossas propostas, conexões, convívios e diálogos ensinam-nos mais a respeito de nossos campos de atuação e, em muitos momentos, pessoas de outras áreas contribuem com maior profundidade para nossas reflexões específicas.

Desse modo, buscamos articular no Instituto de Matemática e Estatística da Uerj, também nos departamentos do Instituto de Aplicação e em parcerias específicas no CEFET-RJ, na UFRJ e na UNIRIO, propostas para a confecção de materiais didáticos e pedagógicos, por distribuição impressa e em diversos meios virtuais de interação. Após avaliar a possibilidade de utilização de plataformas, softwares e aplicativos, deseja-se apresentar os materiais produzidos em formato digital para ser disponibilizado a todos os interessados. Utilizamos tais propostas em aulas e

sistematizamos algumas perspectivas teóricas em eventos e publicações⁴.

Ao longo dos anos, discutimos a respeito da importância do acervo científico das Instituições de nosso Estado em parcerias feitas com o Museu Nacional (MN/UFRJ) e o Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST). As historiadoras Regina Dantas e Mariah Martins, representantes do Museu Nacional, contribuíram significativamente em nossas atividades, orientando visitas, diálogos e discussões sobre patrimônio, memória e Ciências. Assim, além de visitas guiadas, buscamos propor sempre mesas redondas, oficinas e atividades que integrem acervo, instituição científica e sociedade. O mesmo ocorre em nosso diálogo com a professora Heloisa Gesteira do MAST, principalmente, ao articular as atividades de ensino e de pesquisa ao promover diferentes modos de percepção sobre as Ciências no acervo museal e também integrar planejamentos e materiais pedagógicos em atividades no Instituto de Aplicação da Uerj e nas escolas parceiras.

Em conexão com essas experiências, articulamos atividades de Iniciação à Docência com setores educativos do Serviço Social do Comércio (SESC) e do Instituto Moreira Salles (IMS). No primeiro caso, participamos em mesas redondas e Oficinas em um Congresso com enfoque central em Educação⁵; articulamos

⁴ Destacamos a produção de material didático e pedagógico com reflexões teóricas apresentadas na ANPMAT de 2024 reunidos no minicurso e submetido a publicação: *Investigações, Modelagem e Pensamento Matemático Avançado no Ensino de Funções Reais*. Com a participação na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) e em eventos locais, realizamos oficinas, em especial mediante as discussões e reverberações dos saberes na sociedade. Em todos esses casos, tivemos uma análise epistemológica dos conteúdos e das propostas de apresentação, com a edição de materiais pedagógicos. Infelizmente, ainda não conseguimos editar todas as reflexões teóricas resultantes e tampouco construir um material acessível nas plataformas, softwares e espaços virtuais gratuitos.

⁵ Trata-se do 5º Congresso Mundial de Educação Sesc RJ – *Por uma educação que caiba o mundo: Imaginar e realizar inéditos viáveis* em que o projeto participou de mesas e oficinas com a temática de Ensino de Ciências. Para mais informações:

propostas de divulgação científica com treinamento de mediação para bolsistas e interessados em exposições com temas científicos específicos⁶; iniciamos o processo de construção de uma exposição para escolas que enfatize as tradições do território conhecido como Pequena África, em articulação com um Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID, 2025)⁷. Com os diálogos existentes nas articulações com esses projetos, realizamos visitas e participamos de oficinas no Instituto Moreira Salles, inicialmente, a partir da escolha de imagens, de tipos audiovisuais e estratégias para montagem da Exposição *Pequenas Áfricas: O Rio que o Samba Inventou* (IMS, 2023)⁸. Realizamos também uma residência com estudantes selecionados do Instituto de Aplicação e a Escola Municipal Orlando Villas Boas em que tivemos nove encontros em que se desejava compreender possíveis articulações com a fotografia em espaços culturais e em escolas.

Diante das parcerias expostas, constatamos a importância dos diálogos interinstitucionais para o aprofundamento de

<https://portaldaeducacao.sescrj.org.br/projetos/congresso-mundial-da-educacao-edicoes/>. Acesso em: 21 out. 2025.

⁶ Ainda estamos em fase de sistematização de algumas etapas para treinamento de bolsistas e interessados em monitoria de exposições científicas. Neste ano, escolhemos para iniciar as discussões da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no Instituto de Aplicação, para o evento anual ASTROCAP, convidar o Pequeno Lab, projeto coordenado por Marrytsa Melo e Filipe Machado. Para maiores informações: <https://portaldaeducacao.sescrj.org.br/por-meio-do-projeto-arteciencia-e-tecnologia-o-sesc-rj-ira-colaborar-com-a-programacao-do-astrocap/> Acesso em: 21 out. 2025.

⁷ A parceria com o educativo do SESC-RJ PIBID também possibilitou pensarmos espaços expositivos e mediações com um projeto interdisciplinar de Iniciação à Docência. Nesse contexto, educadores e bolsistas trabalharam na construção de uma proposta pedagógica com a escolha da região conhecida como Pequena África para ser o eixo central de uma exposição que possa estar em diferentes escolas e ambientes pedagógicos.

⁸ Agradecemos ao Educativo e setor expositivo do Instituto Moreira Salles no Rio de Janeiro, pois aprofundamos nossa parceria em oficinas de fotografia para estudantes da Educação Básica, mas também conseguimos propiciar a nossos bolsistas e voluntários de nossos projetos na Graduação aprofundamentos nos acervos, propostas de intervenção e curadoria.

perspectivas sociais, acolhida de saberes locais, diálogos a respeito de diferentes formas de integrar as práticas locais e os saberes acadêmicos, em especial nas atividades de formação docente, em suas caracterizações curriculares iniciais e em processos continuados de aperfeiçoamento. Retomam-se, assim, considerações importantes a respeito de nossos processos educacionais, em especial a partir das construções argumentativas das Ciências: convívios interpessoais e experiências nos campos dos saberes sustentam a construção de sentido, possibilitam o prazer e frutificam em construções cognitivas contextualizadas e fundamentadas. Desse modo, reflexões a respeito de Histórias e Filosofias das Ciências são imprescindíveis nas articulações curriculares, nas inserções de elementos culturais, no aprofundamento epistemológico de nossos discursos. Nesses contextos, as articulações possíveis pelo Programa Educare, permitem que parcerias e diálogos ocorram ao longo de toda a Universidade e em diversos setores sociais nos seguintes pontos: desenvolvimento de Educação Científica com integralização entre gestão, ensino, pesquisa e extensão; construção e divulgação de processos, abordagens e metodologias para o Ensino de Ciências; promoção de espaços interinstitucionais para discussão de Educação Científica; criação de cursos, oficinas e ambientes de formação inicial e continuada de professores.

A RESPEITO DA IMPRESCINDIBILIDADE DO DIÁLOGO E DA RELEVÂNCIA DE REFLEXÕES SOBRE HISTÓRIA E FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS NOS CONTEXTOS EDUCACIONAIS

O papiro, prestes a acabar; a tinta, abandona, gota a gota, a pena. Restar-nos-á o silêncio. Todavia, antes da quietude do Verbo, os já malditos manuais, sugerem uma recapitulação de temas e de teses, se é que algumas dessas houve. Ainda vivenciamos um desencantamento repleto de burocracias que geram profundas lamentações; em um contexto educacional caracterizado por um

atraso do atraso, tais prerrogativas são acentuadas e as repercussões práticas são devastadoras. De fato, querido Darcy Ribeiro, não estamos em crises ininterruptas, mas em um contínuo projeto sustentado pelos nossos meios de escolarização que progressivamente cauterizam a criatividade, descaracterizam a experiência humana e perpetuam práticas *epistemicidas* em todo o tecido social. As palavras nada dizem perante a experiência de viver, quando muito, raspam as excrescências do vivido. Muitos educadores de gabinete sonham com estudantes e com sistemas educacionais que não são encontrados, efetivamente, em nossas ruas, instituições, escolas e ambientes de convívio social. Apregoam propostas de transformação social de séculos pretéritos que não ressoam na mente de nossos cidadãos; defendem metodologias, sistemas de avaliação e processos de formação profissional que não prosperam. São similares aos pregadores que passam dias no ofício literário de composição, a emular minúcias retóricas de Crisóstomos, Agostinhos e Vieiras: são aplaudidos pelos teólogos e reclamam de não serem entendidos pelo povo. Há, evidentemente, dois desníveis de adequação: a rejeição da realidade e dos modos de apreensão dos envolvidos no discurso público; e a rejeição de tradições, crenças e símbolos humanos. Estamos, portanto, afastados de nossas vivências essenciais, pois sequer conseguimos articular suas buscas e questionamentos coletivamente. Esquecemos daquilo que nos toca incondicionalmente; ainda mais grave, esquecemos que esquecemos daquilo que nos toca incondicionalmente e, conseqüentemente, cogitamos metas intangíveis e estamos insensíveis àquilo que nós mesmos somos. Separamo-nos do cultivo educacional, sempre em transformações mediante críticas, para valorizar meios de escolarização sedimentados em propostas de mercado e, conseqüentemente, corroboramos com os já mencionados projetos de destruição de nossas potencialidades mediante apagamentos de nossas identidades locais. Estamos, portanto, em *um atraso do atraso* não pela ausência das tecnologias ou metodologias de ensino mais atualizadas, mas por estarmos

condicionados e atuando nos próprios meios de escolarização que destroem nossos processos educativos.

Em aberto e franco diálogo com estudantes, sou questionado a respeito da transdisciplinaridade escolhida nas aulas, das interações entre diversas propostas epistêmicas. Certa vez, duas estudantes do Ensino Médio condensaram o princípio dinâmico desse *Geist*, que unifica subjetividade e objetividade, a se manifestar naquelas experiências didáticas: “Não estamos entendendo o seu método! Não há matéria!” Ao perguntar a respeito de qual seria o item selecionado para o dia, apontaram que se tratava do *Teorema Fundamental da Trigonometria*. Perguntadas a respeito de como elas reconheciam ser esse o tema e como ele estava vinculado com os outros encontros, afirmaram que após termos iniciado com modelos de astrolábios e resolvidos alguns problemas para distâncias, realizamos diversos exercícios e constatamos casos limites que precisariam ser aprofundados; após uma demonstração proposta, fizemos mais exercícios, agora, retirados do material didático criado. Respondi que elas haviam relatado a proposta metodológica e que eu não havia entendido a afirmação de que não existiria matéria tratada. Em resposta, ouvi que elas queriam que eu fosse como outros professores; que eu, simplesmente, escrevesse o conteúdo no quadro e indicasse os casos que iriam estar na prova, sem a necessidade de forçar que os estudantes pensassem muito durante o processo.

Atemorizariam-nos a nossa desafinação com os ecos do saber? A ponto de sequer conseguirmos a partir de vivências educacionais concretas inferirmos os modos pelos quais os saberes são constituídos e as formas pelas quais eles podem ser apresentados? Até quando optaremos, por conveniência, a uma banalidade do saber, sem medir seus nocivos efeitos para nós mesmos e, conseqüentemente, para a humanidade? Histórias e Filosofias das Ciências nos contextos educacionais auxiliam nessas reflexões, indicando, especificamente, os meios pelos quais a formação, o desenvolvimento e a crítica aos pensamentos científicos devem ser vivenciadas nas múltiplas considerações simbólicas dos saberes.

Infelizmente para alguns, inexoravelmente, apresenta-se o árduo caminho dialógico de construção que não pode ser suavizado por meras memorizações ou por práticas irrefletidas. Em quais bifurcações perdemos o prazer dos saberes e iniciamos metas de escolarização que já sequer auxiliam para processos seletivos de massa, visto que esses estão enraizados em desigualdades sociais brutais e incontornáveis em nossa sociedade?

Até quando esses sistemas de escolarização abusarão de nossa paciência? Por quanto tempo zombarão de nós?⁹ A que limites essas ousadias contrárias aos humanos chegarão? Nada os intimida, sequer a lei, a violência perpetrada e estipulada para sobrevivência ou a vida do povo. Não percebeis que todos os planos e maquinações já estão expostos? Embora a conspiração avance e, mesmo com o conhecimento de todos, nada há que os afastem de nossas entranhas. Quem em nossa sociedade negará que todos sabemos o que é feito hoje, ontem, anteontem? Quem poderá se calar sobre as contínuas resoluções que são tomadas a favor de ninguém? *O tempora! O mores!* Sabemos de tudo e esses sistemas ainda vivem! Vivem? Participam de *Conselhos de Educação*, prescrevem normas, designam mecanismos de controle e, ao final, querem aniquilar a *República das Letras*, matar, sílaba a sílaba, os discursos das Ciências. Ao invés de seguirmos os bons costumes pautados pela Educação, alimentamos os meios de escolarização que maquinam contra todos nós.

REFERÊNCIAS

ARENDT, Hannah. **Eichmann in Jerusalem: a report on the banality of evil**. Revised and enlarged ed. London: Penguin Books, 2006.

ARISTÓTELES. **Ética a Nicômacos**. Brasília: Editora UnB, 2001.

⁹ Trata-se de uma sequência de paráfrases do famosíssimo discurso de Cícero, *As Catilinárias*.

BAKHTIN, Mikhail. **From the Prehistory of Novelistic Discourse**. In: **The Dialogic Imagination: Four Essays**. Austin: University of Texas Press, 1981, p. 41-83.

BARTHES, Roland. **O Prazer do Texto**. São Paulo: Editora Perspectiva, 1987.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei no 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm . Acesso em 20 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de educação Superior. **Resolução CNE/CES 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. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=104251-rces007-18&category_slug=dezembro-2018-pdf&Itemid=30192 . Acesso em 20 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Parecer CNE/CES no 576 de 9 de agosto de 2023**. Revisão da Resolução CNE/CES no 7, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei no 13.005, de 25 de junho de 2014, que aprova o Plano Nacional de Educação – PNE 2014-2024 e dá outras providências. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2023. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=251351-pces576-23&category_slug=agosto-2023-pdf&Itemid=30192 . Acesso em 20 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP no 4, de 29 de maio de 2024**.

Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissional do Magistério da Educação Escolar Básica (cursos de licenciatura, de formação pedagógica para graduados não licenciados e de segunda licenciatura). Brasília, DF: Ministério da Educação, 2024. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=256291-pcp004-24&category_slug=marco-2024&Itemid=30192 . Acesso em 20 out. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb)**. Brasília: Inep/MEC, 2019. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_basica/saeb_documentos_referencia-versao_preliminar.pdf . Acesso em 21 out. 2025

CALVINO, Ítalo. *Il visconte dimezzato*. Milano: Mondadori, 2015.

COMENIUS. **Didática magna**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

D'AMBRÓSIO, Beatriz; LOPES, Celi. **Insubordinação criativa: um convite à reinvenção do educador matemático**. Bolema, v. 29, n. 51, p. 1-17, 2015.

DESCARTES, René. **Discurso do método**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

DEWEY, John. *Democracy and Education: an introduction to the philosophy of education*. Delhi: Aakar Books, 2004.

DEWEY, John. *Experience and Education*. New York: A Touchstone Book, 1997.

FORPROEX – Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras. Política Nacional de Extensão Universitária. Florianópolis, SC: UFSC, 2012. Disponível em: <https://proex.ufsc.br/files/2016/04/Pol%C3%ADtica-Nacional-de-Extens%C3%A3o-Universit%C3%A1ria-e-book.pdf>. Acesso em: 20 out. 2025.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREUD, Sigmund. **O mal-estar na civilização.** São Paulo: Penguin, 2011.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura.** Tradução de João Paulo Monteiro. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 2014.

INSTITUTO MOREIRA SALLES (IMS). **Pequenas Áfricas: o Rio que o samba inventou.** São Paulo, 2023–2024. Curadoria de Angélica Ferrarez, Luiz Antonio Simas, Vinícius Natal e Ynaê Lopes dos Santos.

LOCKE, John. *Some Thoughts Concerning Education.* Cambridge: Cambridge University Press, 1889.

LOCKE, John. *Essay Concerning Human Understanding.* Oxford: Clarendon Press, 1924.

MARCUSE, Herbert. **Eros e civilização: uma interpretação filosófica do pensamento de Freud.** Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **PISA 2022 Results: Factsheets – Brazil.** Disponível em: <https://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/brazil-61690648#chapter-d1e11> . Acesso em: 21 out. 2025.

PLATÃO. **República.** Lisboa: Calouste Gulbenkian, 2014.

ROUSSEAU, Jean-Jacques. *Émile ou De l'éducation.* Paris: Garnier, 1961.

ROUSSEAU, Jean-Jacques. *Du contrat social ou Principes du droit politique.* Paris: Union Générale d'Éditions, 1963.

SARTORI, Alice; DUARTE, Claudia. **O sujeito lúdico produzido pela/na educação matemática: interlocuções com o neoliberalismo.** Bolema, v. 31, n. 57, p. 53-69, 2017.

WEBER, Max. **Ciência como vocação.** In: _____. Ensaios de sociologia. Tradução de H. Ribeiro. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. p. 43-83.

WEBER, Max. **Economia e sociedade.** São Paulo: Companhia das Letras, 2020. (Tradução mais recente e amplamente usada no meio acadêmico.)

REVISÃO DE LITERATURA DAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS DO PROJETO DE EXTENSÃO “A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS POR ALUNOS DO CURSO DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA) - GUARANI”: UMA ANÁLISE DOS IMPACTOS DO PROJETO EM TRÊS ATOS¹

Leonardo Maciel dos Santos²

Gabriela dos Santos Barbosa³

O objetivo do presente trabalho é investigar os impactos do projeto de extensão intitulado “A construção de conceitos matemáticos por alunos do curso de Educação de Jovens e Adultos – Guarani”, situado na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e desenvolvido em aldeias indígenas localizadas nos municípios de Angra dos Reis - RJ, Maricá - RJ e Paraty - RJ. Cadastrado desde 2013, o projeto concentra-se em investigar os processos de significação de conceitos constituintes dos campos de conteúdos matemáticos sugeridos para o ensino pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e pelo Referencial Curricular Nacional para a Educação Indígena (RCNEI) por indígenas Guarani, visando subsidiar a formação de professores indígenas e *Juruá* (não-

¹ <https://doi.org/10.51795/9786526525748135156>

² Mestrando em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação, Cultura e Comunicação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), professor de Matemática pela Secretaria Municipal de Educação de Japeri, bolsista CAPES

³ Doutora em Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), professora titular de Matemática pela Faculdade de Educação da Baixada Fluminense (FEBF-UERJ)

indígenas) numa perspectiva intercultural, além de assessorar pedagogicamente as escolas indígenas Guarani do Rio de Janeiro.

Na década de 1970, muitos indigenistas (ativistas sociais que lutam pelos direitos sociais dos povos indígenas, ainda que não sejam, necessariamente, indígenas) opuseram-se à perspectiva integracionista e tiveram início os movimentos de organização, busca de representação e defesa dos interesses dos indígenas - dentre eles, o direito a uma escola que respeite suas formas de organização social, costumes, línguas, crenças e tradições. Com a Constituição de 1988 e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB nº 9394/96), rompeu-se com a política integracionista de homogeneização étnica e admitiu o pluralismo, fazendo com que, em 1998, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) publicasse o RCNEI. O referido documento visa oferecer subsídios e orientações para a elaboração de programas de educação escolar indígena que atendam aos anseios e aos interesses das comunidades indígenas, considerando os princípios da pluralidade cultural e da equidade entre todos os brasileiros.

Este documento visou também oferecer subsídios para a elaboração e produção de materiais didáticos e para a formação de professores indígenas. No que concerne à Matemática, ele defende o estudo das diferentes maneiras de contar, medir, ordenar e classificar o mundo, sugerindo o trabalho com três campos: "Números e operações numéricas", "Espaço e forma" e "Grandezas e medidas"⁴. Neste sentido, o projeto vem investigando o processo de construção de conceitos matemáticos vividos pelos educandos e educadores das escolas indígenas Guarani do Rio de Janeiro, além de promover ações que façam vigorar as atribuições postas pela Lei nº 11.645 — que torna obrigatória a abordagem de temáticas indígenas e africanas nas aulas.

⁴ Nas atividades desenvolvidas, houve acréscimo dos blocos de conteúdos "Estatística e Probabilidade" e "Álgebra", validados para ensino nas escolas indígenas em 2019 por este projeto.

Deste modo, o projeto atua como um difusor das demandas estudantis e formativas das comunidades indígenas, visto que, apesar dos avanços, a realidade da educação indígena do Rio de Janeiro ainda enfrenta desafios significativos. Barbosa (2018b, p. 237) pontua que “além da burocrática política de contratação dos professores, não há, por exemplo, políticas de formação inicial e continuada dos professores indígenas nem incentivo à produção de recursos didáticos diferenciados”. Ademais, dada a escassez de escolas indígenas que oferecem turmas a partir do sexto ano, os professores não indígenas deverão estar minimamente preparados para receber nas escolas não-indígenas jovens indígenas que pretendem voltar a estudar ou continuar os estudos — o que torna o projeto um dos pioneiros na busca por justiça social para este grupo social historicamente oprimido.

Com base nas considerações acerca do projeto de extensão e apoiando-se em três artigos publicados em periódicos acadêmicos, este trabalho analisa distintas dimensões de sua atuação, com o objetivo de investigar os impactos sociais e educacionais que a iniciativa tem promovido. O primeiro artigo aborda as tensões e possibilidades em torno da construção de um currículo de matemática que dialogue com os saberes e práticas dos povos Guarani (Barbosa; Magina, 2014); o segundo trata da formação de professores *Juruá* no contexto das escolas localizadas nas aldeias atendidas pelo projeto (Barbosa, 2018a); e o terceiro discute os impactos da iniciativa na trajetória formativa de educadores indígenas (Barbosa, 2018b). A análise dessas produções será apresentada nas seções seguintes, compreendendo-as como atos que miram numa formação inicial docente comprometida com os princípios da interculturalidade crítica e da justiça social.

ATO I - O CURRÍCULO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA) GUARANI

Uma das possíveis noções do currículo escolar é que ele seja um documento orientador de cunho institucional, *gradeado* e

impossível de ser tensionado. Um documento originado a partir de critérios *técnicos* e, portanto, fundamentalmente sem ideologia. Essa compreensão, do currículo como um objeto que se preocupa tão somente com a organização dos conteúdos e como eles devem ser ensinados aos educandos, é própria da teoria tradicional do currículo (Silva, 2005). Há, nesta abordagem, uma tentativa de atribuir uma neutralidade ao currículo, tornando-o um instrumento para aumentar a eficiência do ensino imune de *ideologias*. Nesse sentido, a função do currículo seria garantir que a escola atue tal como uma empresa que adota uma linha de produção *fordista*, cujo produto final são alunos formatados sob um único prisma.

Em seu artigo de 2018, intitulado “O currículo de Matemática na Educação de Jovens e Adultos Guarani”, Gabriela Barbosa e Sandra Magina apontam para uma noção de currículo como algo “mais abrangente e [...] [passível] de problematização: entendemos o currículo escolar tal como Silva e Moreira (1995), que conceituam-o como um conjunto correspondente a todas experiências de conhecimento as quais são proporcionadas aos/às estudantes”. Deste modo, torna-se impossível atribuir neutralidade ao currículo, uma vez que essas experiências propiciadas aos educandos e educandas são frutos de uma escolha, que refletem, nas sociedades capitalistas, “[os] mecanismos de controle e regulação próprios da esfera da produção e do mercado, com o objetivo de produzir resultados educacionais que se ajustem mais estreitamente às demandas e especificações empresariais” (Silva; Moreira, 1995, p. 186).

Daí a necessidade de pensar em um currículo que abarque os sentidos e vivências dos educandos Guarani, que tiveram suas existências e culturas silenciadas durante todo o processo de construção da sociedade brasileira. Neste trabalho, a guinada vem ancorada nos princípios do *multiculturalismo crítico* (Silva, 2005), tendência essa que ressalta que, para que sejam reconhecidos sujeitos munidos de direitos, é necessário que exista muito mais que tolerância entre os grupos sociais: “o essencial é promover o reconhecimento das desigualdades, trazer à tona a reflexão sobre

elas e as relações de poder que as fundamentam” (Barbosa; Magina, 2014, p. 4). Para as autoras, esse pensamento deve imperar em especial no que concerne na construção de um currículo de Matemática para a escola indígena, concordando desta forma com Esquinalha (2022, p. 5), que aponta:

Os discursos hegemônicos [...] colocam as ciências ditas “exatas” num local de neutralidade, no qual as questões históricas, sociais, culturais e políticas não devem se fazer presentes. Tal concepção toma por base uma visão da matemática enquanto um conhecimento fechado em si mesmo e independente de quem o produz. Adiciona-se a isso o fato de que o saber matemático é, por vezes, tido como referência para delinear aqueles que são inteligentes e aqueles que não são (Esquinalha, 2022).

É possível presumir que a ruptura com a ideia do currículo de Matemática leva a indagações, como: que tratamento deve ser dado à Matemática nas escolas indígenas? Por que estudar Matemática e o que deve ser esse estudo? Para responder essas perguntas, as autoras se apoiam na obra de D’Ambrosio (1998; 2002) e nas funções do ensino de Matemática postas pelo RCNEI (Brasil, 1998), concluindo que “cada cultura produziu e, como o mundo está sempre se transformando, produz a sua Matemática” (Barbosa; Magina, 2014, p. 8). Para Skovsmose (2023), “aprender Matemática não é apenas uma atividade de sala de aula: é uma forma [...] de ser político” (p. 73, tradução própria), o que reitera a perspectiva do RCNEI sobre o ensino de Matemática nas escolas Guarani: “a Matemática é fundamental porque permite um melhor entendimento do mundo dos brancos e ajuda na elaboração de projetos comunitários que promovam a conquista da auto sustentação das comunidades. [...] [Bem como, ela é] necessária para a construção de conhecimentos de outras áreas” (Brasil, 1998, p. 159).

A partir dessa perspectiva outra em relação ao ensino tradicional da Matemática, que rompe com o discurso da suposta neutralidade da disciplina e busca promover o diálogo entre diferentes culturas, as autoras investigaram as práticas pedagógicas dos Guarani e concordaram com Nobre (2009), que

pontuou onze elementos que as caracterizam. Em especial, elas observaram com maior recorrência os seguintes pontos que caracterizam a Pedagogia Guarani para Nobre (2009): “autonomia, liberdade e descontração dos alunos; forte participação dos alunos; [a língua] Guarani como língua de instrução; forte presença da oralidade com certo desapego à escrita; grande ocorrência de desenho nas atividades” (Barbosa; Magina, 2014, p. 10-11). Estas características dialogam com a perspectiva de D’Ambrosio (1998; 2002) pois, para as autoras (Barbosa; Magina, 2014, p. 11):

[D’Ambrosio afirma que] é por meio da participação ativa e do uso dos sistemas simbólicos e representações que lhes são familiares, que os alunos trazem para a escola as questões e conhecimentos produzidos no seu meio social. Tais aspectos [...] devem ser o foco de trabalho do professor. [Ademais, o autor pontua que] os conhecimentos que os alunos produziram previamente ou produzem fora da escola, ao estarem presentes nela, além de evidenciarem as aplicações do que está sendo estudado, permitem-lhes perceber conexões entre conceitos e, mesmo, entre áreas do conhecimento humano. (Barbosa; Magina, 2014)

Além dos autores supracitados, as autoras recorreram ainda à Teoria dos Campos Conceituais (TCC), aos moldes propostos por Gérard Vergnaud. Essa teoria enfatiza a importância de considerar, no ambiente escolar, os conhecimentos construídos pelos alunos fora dele (Vergnaud, 1990; 2009). Para Vergnaud (1990, p. 159), um conceito é composto por um conjunto de *situações* que lhe dão sentido; por *invariantes* que sustentam sua operacionalidade; e por *representações simbólicas* que permitem expressar tanto as situações quanto os invariantes. Com base nessa estrutura, é possível propor intervenções pedagógicas que favoreçam a generalização e a aplicação desses conhecimentos a novos contextos.

Munidas dessas perspectivas teóricas, as autoras buscaram neste trabalho analisado responder às seguintes questões: “como [o diálogo entre os saberes indígenas e não-indígenas] vem se estabelecendo nas aulas de Matemática da EJA Guarani? De que modo [esse diálogo] tem favorecido a preservação dos

conhecimentos matemáticos Guarani [...] [e] o processo de aprendizagem dos alunos?" (Barbosa; Magina, 2014, p. 5). Os dados do artigo foram produzidos com base numa intervenção de ensino dividida em quatro atividades, as quais foram realizadas com 27 estudantes (24 alunos e 3 alunas) de uma turma de 6º da EJA Guarani da Aldeia Sapukai, localizada no município de Angra dos Reis - RJ. As atividades baseadas em Barbosa (2012) envolveram os blocos "Números e Sistemas de Numeração", "Grandezas e Medidas", "Espaço e Forma" e "Tratamento da Informação".

Na primeira atividade, os alunos exploraram o vocabulário Guarani para números e identificaram que sua língua possui palavras para quantidades apenas até 10, utilizando termos da Língua Portuguesa a partir daí. O cacique alertou que gerações anteriores conheciam um sistema numérico que ia além do 10, com registros até 60, o que gerou questionamentos sobre possíveis perdas linguísticas e culturais devido à influência do *Juruá*. A segunda atividade consistiu em comparar o calendário escolar e o calendário cultural Guarani. A maior das diferenças entre os calendários consiste no fato de que o Ano Novo Guarani ocorre durante a renovação da natureza - em meados de julho. Esse fato expõe a tensão e necessidade de adequação entre os documentos normativos e as tradições de um grupo cultural. A fim de atender essa demanda, houve a reivindicação de um calendário próprio para os Guarani, expressando uma luta intercultural.

Na terceira atividade, os alunos analisaram formas geométricas presentes no cotidiano, especialmente no artesanato e nas construções da aldeia, além de descreverem trajetos diários. Eles utilizaram fala, escrita, desenhos e gestos como representações, focando em propriedades das formas. A observação das formas levou à valorização das construções tradicionais ao despertar reflexões sobre os saberes e tecnologias produzidas pelos indígenas, favorecendo assim o fortalecimento da autoestima cultural destes educandos. Por fim, a quarta atividade envolveu a análise de um gráfico sobre terras indígenas (1995/1996), que incentivou discussões sobre a luta histórica pela

terra. A atividade, tematizada em questões sociais vividas pelos Guarani, auxiliou a aproximar os conteúdos matemáticos escolares com questões identitárias e políticas vividas pela comunidade. Ao fim da atividade, os alunos se mostraram interessados em buscar dados mais recentes, além de refletirem sobre sua relação com aquele espaço e seus direitos sobre aquelas terras.

Essa intervenção de ensino, portanto, revelou a importância de um currículo que se afasta das perspectivas hegemônicas e homogeneizantes, em especial com grupos sociais historicamente oprimidos. O diálogo entre os saberes *ditos* escolares e os saberes indígenas, sem uma hierarquização ou imposição entre estes, favorece o entendimento da matemática não apenas como uma disciplina fechada em si, mas como um produto cultural que reflete o contexto social e histórico em que ela é produzida. A Língua Guarani, em todas as atividades propostas, esteve no centro do processo de aprendizagem, além da valorização da oralidade e a recuperação de conhecimentos matemáticos que estavam sendo perdidos ou transformados devido à influência do *Juruá*.

Assim, neste primeiro ato, o projeto de extensão se mostrou como pertinente na valorização dos saberes tradicionais de um povo, e na necessidade desses conhecimentos estarem integrados ao currículo escolar junto aos conteúdos *ditos* tradicionais das disciplinas. A ação promoveu que os educandos, indivíduos com diferentes marcadores sociais, se reconhecessem como produtores de conhecimento, engajando-os em um processo contínuo de luta por direitos e pela preservação de suas culturas — como estabelece o multiculturalismo crítico (Silva, 2007).

ATO II - CONTRIBUIÇÕES DE PROFESSORES GUARANI PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Para Thiollent (2002, p. 7), “bons projetos de extensão são aqueles que geram ganhos de conhecimento e de experiência para todos os participantes, com base no ciclo relacionando ação e

reflexão”. Como visto no ato anterior, faz-se necessário considerar a multiplicidade de saberes e demandas das comunidades em que estes projetos são realizados, sem que haja a imposição dos conhecimentos acadêmicos como sendo superiores — ou, em última instância, os únicos válidos. Esta perspectiva também é cerne da Pedagogia Decolonial (Walsh, 2007; Oliveira e Candau, 2010), que comunga de princípios do multiculturalismo crítico para se basilar teoricamente.

Em seu artigo de 2018, de título “Extensão universitária: contribuições de professores guarani para a formação inicial de professores de matemática”, Gabriela Barbosa pontua que as práticas exercidas pelo projeto de extensão promovem a interculturalidade crítica, uma vez que tensiona a hegemonia dos grupos sociais dominantes vigentes. Para Catherine Walsh, a interculturalidade crítica: “é uma construção de e a partir das pessoas que sofreram uma experiência histórica de submissão e subalternização [...] e abarca uma aliança com pessoas que também buscam construir alternativas à globalização neoliberal e à racionalidade ocidental” (Walsh, 2007, p. 8). Deste modo, “trata-se de uma prática política que se contrapõe à hegemonia monocultural, que não só dá visibilidade aos grupos subalternizados, mas também busca transformar as instituições que têm suas práticas fundadas na lógica ocidental e na manutenção da colonialidade” (Barbosa, 2018a, p. 784).

Para Walsh (2007), a colonialidade indica o padrão de relações que emerge no contexto da colonização europeia nas Américas e se constitui como modelo de poder moderno e permanente. Diante dessas compreensões, Fleuri (2012, p. 10) *apud* Barbosa (2018a, p. 785) aponta quatro eixos que sustentam a colonialidade nas sociedades atravessadas pelo capitalismo.

O primeiro eixo – a colonialidade do poder – refere-se ao estabelecimento de um sistema de classificação social baseado na categoria de “raça”, como critério fundamental para a distribuição, dominação e exploração da população mundial no contexto capitalista-global do trabalho. O segundo eixo é a colonialidade do saber: a suposição de que a Europa se constitua

como centro de produção do conhecimento descarta a viabilidade de outras racionalidades epistêmicas e de outros conhecimentos que não sejam os dos homens brancos europeus ou europeizados, induzindo a subalternizar as lógicas desenvolvidas historicamente por comunidades ancestrais. O terceiro eixo, a colonialidade do ser, é o que se exerce por meio da subalternização e desumanização dos sujeitos colonizados, à medida que o valor humano e as faculdades cognitivas dessas pessoas são desacreditados pela sua cor e pelas suas raízes ancestrais. O quarto eixo é o da colonialidade da natureza e da própria vida. Com base na divisão binária natureza/sociedade se nega a relação milenar entre mundos biofísicos, humanos e espirituais, descartando o mágico-espiritual-social que dá sustentação aos sistemas integrais de vida e de conhecimento dos povos ancestrais (Fleuri, 2012).

Buscando fazer frente à essa racionalidade, a decolonialidade propõe uma agenda de construção de novas condições sociais, políticas, culturais e de pensamento, que desafia a hegemonia e a concepção oriunda da globalização do *ser-único*, estruturas que oprimem as diversas formas de viver que escapam do pensamento eurocêntrico (Walsh, 2007; Candau, 2010). Ou seja, a decolonialidade defende tanto o resgate de saberes ancestrais de povos não-europeus, quanto a validação desses conhecimentos como válidos, essenciais para a cosmovisão desses sujeitos. Deste modo, a Pedagogia Decolonial busca tensionar esses discursos hegemônicos por meio de práticas pedagógicas que se desvinculam de um modelo único de ensinar e aprender — o que, no que concerne à Matemática, torna-se uma disputa especialmente mais sensível.

Daí a impossibilidade de pôr em prática uma Pedagogia Decolonial sem atravessar o eixo da formação de professores e professoras. Estes e estas, localizados no seio de uma estrutura moderna e eurocentrada (a universidade), irão se debruçar sobre conhecimentos *apropriados* e difundidos por grupos sociais historicamente detentores do poder, sem que haja espaços nivelados no currículo dessas instituições para um debate sobre o que é, de fato, ensinar Matemática. A priorização dos conteúdos ditos técnicos, em detrimento das reais demandas educacionais, é refletida nos próprios modelos de licenciatura que perduraram

durante todo o Século XX: o modelo “3+1”⁵ — escolha institucional que apresenta reflexos ainda hoje. Assim, neste artigo, a autora busca investigar “como as interações com professores indígenas podem sensibilizar futuros professores de matemática para estes aspectos, tornando-os aptos a viabilizar a Pedagogia Decolonial” (Barbosa, 2018a, p. 785).

Segundo Tardif (2014), o saber docente é “um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da *formação profissional* e de saberes *disciplinares, curriculares e existenciais*” (2014, p. 36, grifos dos autores). Para o autor, “estes saberes não se encontram sistematizados em doutrinas ou teorias: são saberes práticos [...] [que] formam um conjunto de representações a partir das quais os professores *interpretam, compreendem e orientam* sua profissão e sua prática cotidiana em todas as suas dimensões” (Tardif, 2014, p. 48-49, grifos próprios). Em outras palavras, pode-se afirmar que estes saberes irão costurar o *fazer docente* na prática; que irão mediar de que modo ou outro o docente irá realizar suas *insubordinações criativas*. Silveira e Lopes (2021, p. 2) definem que:

Uma ação de insubordinação criativa ocorre quando o [educador] busca entender o contexto do outro, honrar seu compromisso e mobilizar saberes divergentes para proteger a integridade de outro. Ações de insubordinação criativa exigem que os [educadores] repensem suas práticas pedagógicas, tornando-as [...] benéficas para a aprendizagem dos alunos. (Silveira e Lopes, 2021)

Para a Pedagogia Decolonial, a valorização de aspectos culturais de uma comunidade torna-se impreterível na construção do *ser docente*, devendo influenciar desde a escolha dos recursos

⁵ Esses modelos de licenciatura possuem um ementário concentrado em matérias sequenciais (Cálculo I, Cálculo II, Cálculo III, *etc.*) e teóricos próprios da disciplina, tal como a formação bacharel, durante os seis primeiros períodos do curso. Os dois períodos finais consistem em disciplinas voltadas à didática e aos fundamentos da Educação, que geralmente se mostram insuficientes para abarcar todas as complexidades envolvidas à prática do magistério.

didáticos a serem utilizados com os educandos até as adequações curriculares a serem feitas. Neste sentido, esta concepção acena para a interculturalidade crítica por tensionar quais matemáticas caberão nesses fazeres, e como essa percepção outra irá direcionar as ações de insubordinação criativa dos (futuros) docentes de Matemática — em especial diante de grupos sociais historicamente oprimidos pela colonização e, posteriormente, pela colonialidade. Assim, o artigo em questão (Barbosa, 2018a) é fruto da vivência de dois bolsistas do projeto (na época, licenciandos em Matemática) com professores e educandos Guarani em aldeias localizadas no município de Maricá - RJ.

As atividades desenvolvidas e relatadas partiram das concepções dos professores guarani sobre conteúdos matemáticos e dos recursos utilizados em suas aulas, seguindo os blocos de conteúdos indicados pelo RCNEI. Orientados por princípios como a escuta ativa, o reconhecimento da alteridade e a construção conjunta de conhecimentos, a experiência se desenhou como um processo reflexivo e dialógico que, em consonância com Tardif (2014), centralizou a prática e os saberes docentes nesse processo de formação. Uma atividade que ganhou destaque foi a que consistiu no uso de cartazes com palavras-número e desenhos de mãos, estratégia que evidencia a valorização das imagens como ferramentas cognitivas nos processos de ensino-aprendizagem dos guarani. Essa atividade provocou reflexões dos licenciandos sobre o uso pedagógico das representações visuais, ampliando sua compreensão sobre o papel das imagens no ensino.

Outro marco dessa experiência foi a compreensão sobre os usos sociais dos números por parte dos guarani. Em atividades como a elaboração de listas de compras a partir de encartes de supermercado, os professores indígenas abordaram de forma concomitante números naturais e racionais, rompendo com a sequência tradicional prevista nos conteúdos curriculares de Matemática das escolas. Essa perspectiva mobilizou os bolsistas a questionarem a própria organização curricular de seu curso de

licenciatura, fazendo-os reconhecerem o valor de abordagens que considerem as cosmovisões e elementos culturais dos educandos.

Deste modo, os professores indígenas ofereceram contribuições valiosas para a formação dos futuros docentes: a postura investigativa dos professores guarani e a atenção dedicada aos gestos e produções dos alunos revelaram uma concepção de ensino centrada no estudante, o que causou estranhamento inicial, mas que culminou numa ressignificação de sua própria *práxis* pedagógica. Ademais, ao constatarem os processos de subalternização que os saberes desse grupo social eram submetidos, emergiu-se a necessidade de compreender que a docência é uma prática política, concordando com Skovsmose (2023). Ao reconhecerem a importância de visibilizar saberes e grupos que escapam da norma (imposta pelos grupos sociais dominantes), os bolsistas começaram a perceber que o docente pode — e deve — fazer escolhas curriculares que promovam a justiça social.

Portanto, como segundo ato, o projeto de extensão reafirma a importância de uma formação docente que valorize a pluralidade dos saberes, em especial daqueles grupos subalternizados. Este ato do projeto destaca a urgência de incorporar práticas pedagógicas e curriculares que façam frente aos eixos de colonialidade (Fleuri, 2012) ao tensionar os modelos ditos tradicionais de ensino e currículo e ao promover um laço intercultural entre os bolsistas e os professores guarani. Deste modo, afirma-se que o projeto promoveu uma ruptura com a ideia inicial que se tinha sobre o conhecimento matemático por parte dos licenciandos: este conhecimento não é universal, e sim carregado de significados culturais que refletem as formas de existir de um determinado grupo social.

ATO III - FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES GUARANI

Paladino e Almeida (2012), apontam ser possível observar que, na América Latina, desenvolve-se uma tensão analítica e política de conceber a escola como instituição colonizadora e assimilacionista ou como instituição possibilitadora de cidadania e transformação. Em especial, no que concerne à educação indígena no continente, as autoras pontuam que “houve um avanço na discussão política sobre os direitos reconhecidos aos povos indígenas nos últimos anos, entre eles o de acesso a uma educação formulada segundo sua realidade específica e suas aspirações de futuro, valorizando suas culturas e identidades” (Paladino e Almeida, 2012, p. 14). Apesar disso, esses avanços sofrem constantes embarreiramentos por imposições das sociedades contemporâneas — sendo uma delas a homogeneização cultural que ocorre em função da difusão da ideologia capitalista.

Ainda que a redemocratização brasileira tenha rompido com uma tradição integracionista de quase cinco séculos — concedendo aos indígenas o direito à prática de suas formas culturais próprias — e promulgado documentos normativos que reforçassem os direitos educacionais dos povos indígenas, a realidade das escolas indígenas é envolta da constante negação desses direitos. Essa negação se manifesta tanto na escassez de políticas públicas efetivas quanto na persistência de práticas escolares que desconsideram as especificidades culturais, linguísticas e epistemológicas desses povos, perpetuando uma lógica de subalternização e apagamento histórico.

Buscando superar com essa lógica hierarquizante, a Etnomatemática se apresenta como um caminho que ampara diretamente a postura de valorização dos saberes indígenas, ao reconhecer que a matemática não assume um caráter universal e nem tampouco neutro, mas é sim culturalmente situada e construída a partir das práticas e necessidades de cada grupo social (D’Ambrósio, 1998; 2002). Ao oferecer possibilidades teóricas para

fazer frente ao caráter assimilacionista usualmente adotado no ensino de Matemática da escola, propõe-se que os processos de produção de matemáticas dialoguem com os signos culturais próprios da comunidade, respeitando seus modos próprios de pensar, representar e resolver problemas. Domingues (2003, p. 35) realça ainda que:

Ao enfocar situações em que a Matemática é utilizada no cotidiano, o professor pode fazer com que o aluno estabeleça uma relação que parte de algo conhecido para atingir um novo saber que poderá ser utilizado em outras situações. De acordo com esta perspectiva, a Matemática é considerada uma ferramenta para que o aluno possa articular seus conhecimentos na resolução de problemas, confirmando o pressuposto de que todas as disciplinas são importantes e inter-relacionadas e favorecendo, assim a contextualização e a transdisciplinaridade com ênfase na cultura para se obter a transcendência (Domingues, 2003).

Em seu artigo de 2018, de título “Formação Continuada De Professores Guarani: um estudo de conceito sobre números naturais”, Gabriela Barbosa apresenta reflexões ocorridas num curso de formação continuada voltado para aspectos conteudistas e metodológicos do conceito de número natural, ofertado para dois professores indígenas guarani das duas aldeias de Maricá, Rio de Janeiro. Nesse curso, buscou-se evidenciar as relações de poder presentes nos currículos das escolas guarani e a necessidade de se apropriar dos espaços escolares. Relata a autora que “criamos condições para que [os professores indígenas] participassem ativamente de todas as atividades desenvolvidas. [Eles] participaram, por exemplo, da seleção dos temas a serem estudados, da definição dos métodos de ensino e processos de avaliação” (Barbosa, 2018b, p. 224).

Isto é, apesar de se tratar de um curso específico para abordar sobre os conteúdos da matemática escolar, reafirmou-se durante toda a execução o papel centralizado dos professores Guarani, caracterizando uma subversão do modelo tradicional de formação docente. Atribuir o protagonismo aos professores é evidenciar que

eles são sujeitos epistêmicos, que entendem as demandas de sua comunidade, e que a busca por aprender os conteúdos de matemática escolar não devia ser encarada como uma negação de seus saberes prévios. Como pontua a autora (Barbosa, 2018b, p. 228):

Não tínhamos a intenção de um ensino passivo em que apenas explanássemos sobre o tema. Pretendíamos realizar um estudo coletivo em que os professores (naquele momento, os alunos do curso) pudessem refletir sobre os conhecimentos que tinham sobre o tema escolhido, como eles estão articulados em suas práticas e, a partir daí, pudessem reconstruí-los desenvolvendo uma visão mais geral que percebe articulações entre os conceitos mais elementares relacionados ao tema e entre estes e outros assuntos de campos diversos da matemática. (Barbosa, 2018b).

Esse relato exemplifica os princípios orientadores da Etnomatemática postos em práticas no curso, visando transgredir a lógica transmissiva e hierárquica que circunda as instituições educacionais. Ao propor que os professores refletissem sobre o conceito de número natural com base em suas experiências e referências culturais, o curso apontou para uma *práxis* educativa comprometida com a justiça epistêmica, em que diferentes matemáticas coexistem e se fortalecem mutuamente nos espaços escolares. Os registros dessa formação tiveram como pilar quatro ênfases propostas por Davis e Renert (2014): *percepções*, *panorama*, *vínculos* e *inferências* — as quais se encadeiam gradativamente.

Na ênfase *Percepções*, a pergunta orientadora foi: “O que é importante no que ensinamos sobre números para as crianças da aldeia?”. As percepções iniciais estavam ancoradas na realidade da comunidade guarani, havendo uma clara preocupação com o uso social dos números. Por exemplo, ao sugerir uma atividade envolvendo encartes de supermercado, os professores mostraram a necessidade de trabalhar com números em contextos reais, ainda que envolvessem conteúdos que extrapolam o escopo do currículo sugerido pela BNCC para os anos iniciais — como o uso de números racionais. Esse movimento revelou uma articulação entre os objetivos sociais e cognitivos do ensino de matemática, além de

evidenciar a compreensão de que o ensino de operações, ainda que de forma indireta, se faz necessário desde os primeiros contatos com os números para os professores guarani.

A ênfase *Panorama* permitiu observar como os professores indígenas, ao articularem elementos da Língua Guarani, construíam novas compreensões sobre os conceitos matemáticos. Por exemplo, o reconhecimento da palavra *pó* (mão) como estruturante da contagem em guarani possibilitou a identificação de um possível sistema de base 5 — fato que, até então, não era refletido por esses educadores. Essa tomada de consciência sobre a estrutura interna da própria língua e cultura implicou também numa valorização dos saberes tradicionais, reconhecendo neles coerência lógica e potencial educativo. Contudo, conforme aponta Barbosa (2018b, p. 223):

Para afirmar categoricamente que o sistema de numeração guarani é de base 5, seria necessário um estudo mais aprofundado da história e dos hábitos dessa cultura. Silva e Caldeira (2016), ao pesquisarem aldeias guarani em Santa Catarina (Itaty, Morro dos Cavalos e M'Biguaçu), também identificaram indícios dessa base e justificativas culturais para seu uso. No entanto, os professores participantes desta pesquisa desconheciam essas informações. Além disso, como não há palavras em guarani para representar números muito grandes, não se pode afirmar com certeza que esse sistema segue a mesma lógica de agrupamentos de outros sistemas não indígenas, como o decimal (Barbosa, 2018b).

A ênfase *Vínculos* se debruçou acerca das conexões matemáticas para além dos números naturais e da contagem — principais fatores que levaram os professores ao curso. Propõe-se um exercício central, que consistia na escrita de números maiores que nove com algarismos hindu-arábicos. Ainda que os professores não tivessem dificuldades na escrita desses números, o foco se ampliou para o entendimento dos motivos dessa representação. Esse momento marcou uma mudança importante na visão dos professores sobre matemática e ensino, ao reconhecerem que compreender os porquês dos procedimentos ajuda no

planejamento de aulas. Deste modo, eles passaram a questionar métodos mecanizados, criticando a repetição sem compreensão sobre os porquês de executar tais procedimentos.

Por fim, a ênfase *Inferências* aprofundou o processo iniciado na etapa anterior, no qual os professores passaram a questionar as *certezas* que tinham sobre os conceitos e métodos de ensino relacionados a números e sistemas de numeração. Os professores identificaram características fundamentais do sistema decimal: ele opera com agrupamentos de dez (a base do sistema), é posicional (o valor do algarismo depende da posição), multiplicativo (cada algarismo representa múltiplos de potências de dez) e aditivo (o valor total é a soma dos valores individuais). Essa compreensão ampliou o entendimento do papel do zero, que indica uma “casa vazia” no numeral, e não somente representa o número de elementos de um conjunto vazio.

Além disso, os professores perceberam que sistemas de numeração baseados em agrupamentos podem representar uma mesma quantidade de formas diferentes, dependendo da base usada. Com esse avanço, as discussões passaram a focar em como abordar números e sistemas de numeração em sala de aula. Por fim, os participantes do projeto elaboraram propostas que envolviam o uso de materiais manipulativos e a valorização da observação e da produção de diferentes formas de registro numérico. Deste modo, a *práxis* pedagógica — calcada nos princípios da Etnomatemática — mostrou que os saberes construídos na formação influenciaram a forma como os professores passaram a enxergar o conhecimento matemático: é necessário conhecer o conteúdo, sua origem, fundamentos e relevância, sem deixar de atribuir a ele características culturais de um povo.

Assim, podemos afirmar que o curso, ao se orientar pelos princípios da Etnomatemática, contribuiu para desconstruir a lógica hegemônica e colonizadora da matemática escolar, afirmando os professores indígenas como sujeitos epistêmicos e protagonistas na construção de um currículo que articule, com dignidade, o conhecimento acadêmico e os saberes tradicionais.

Esse movimento favoreceu não apenas a formação docente dos professores guarani, mas também fomentou a resistência cultural e a afirmação de identidades coletivas no espaço escolar.

Portanto, como terceiro ato, o projeto de extensão desloca o ensino da Matemática de uma prática homogeneizadora para uma prática situada, capaz de dialogar com os modos próprios de pensar dos povos indígenas. Essa ação é baseada nos princípios da Etnomatemática (D'Ambrosio, 2002), que busca reconhecer, como prática formativa e política, os conhecimentos matemáticos de uma cultura. Ao tensionar os limites da formação tradicional e do currículo imposto pelos documentos normativos, esse ato ressalta a Educação Matemática como território em disputa, onde é possível fomentar epistemologias outras e reimaginar a escola como espaço de justiça.

À GUIA DE UMA CONCLUSÃO

As análises desenvolvidas ao longo deste trabalho evidenciam o projeto de extensão “A construção de conceitos matemáticos por alunos do curso de Educação de Jovens e Adultos – Guarani” como atuante de forma significativa na promoção de uma formação docente intercultural, que rompe com as lógicas assimilacionistas ainda presentes na educação brasileira — em especial nas instituições educacionais dos *Juruá*. Nota-se que os impactos educacionais e sociais da iniciativa vão além do apoio pedagógico às escolas indígenas: o projeto se constitui como um espaço de denúncia das desigualdades históricas e de reinvenção das práticas formativas, buscando ainda reconhecer os saberes tradicionais como parte legítima do processo educativo.

Nos três atos analisados, emergem diferentes formas de tensionar o ensino da Matemática calcado na ideia de que esta seja neutra e apolítica. O primeiro ato mostrou como o projeto fortalece a presença dos saberes indígenas na escola, desafiando a exclusão histórica desses conhecimentos nos currículos. O segundo evidenciou a transformação na compreensão dos licenciandos *Juruá*

sobre o caráter cultural do conhecimento matemático, ao passo que o terceiro apontou a potência da Etnomatemática como base para reconfigurar a prática pedagógica em contextos pluriépistêmicos. Cada um desses atos (re)afirma que a formação de professores — independentemente de sua etnia — precisa estar relacionada às demandas reais das comunidades em que atuarão.

Deste modo, os impactos do projeto não se reduzem a indicadores quantitativos ou resultados imediatos: trata-se de uma experiência que convoca os sujeitos envolvidos a repensarem suas posições no campo educacional e a assumirem um compromisso ético-político com a transformação social. A formação docente fomentada pelo projeto não se restringe à apropriação de conteúdos matemáticos, mas atravessa o processo de reconhecimento, valorização e reconstrução de saberes, em diálogo com os territórios e culturas que os produzem. Este projeto de extensão, portanto, atua como prática de resistência e afirmação de modos de vida cerceados pela colonialidade, contribuindo para a construção de uma Educação Matemática comprometida com a justiça social dos grupos subalternizados.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Gabriela dos Santos. A Matemática na EJA Guarani. In: BARROS, Armando; SANTOS, Fernanda Muniz; BARBOSA, Gabriela dos Santos. **EJA Guarani: o registro de uma história e perspectivas atuais**. Rio de Janeiro: E-papers, 2012, p. 140-151.

BARBOSA, Gabriela dos Santos. Extensão universitária: contribuições de professores guarani para a formação inicial de professores de matemática. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 3, p. 777-800, 2018a.

BARBOSA, Gabriela dos Santos. Formação continuada de professores Guarani: um estudo de conceito sobre números naturais. **Zetetiké**, v. 26, n. 1, p. 221-239, 2018b.

BARBOSA, Gabriela dos Santos; MAGINA, Maria Pinto Magina. O Currículo de Matemática na Educação de jovens e adultos Guarani. **Em Teia - Revista em Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, Recife, v. 5, n. 1, p. 1-23, 2014.

DAVIS, Brent; RENERT, Moshe. **The math teachers know: Profound understanding of emergent mathematics**. Nova York: Routledge, 2014.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar ou conhecer**. 5. ed. São Paulo: Ática.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática. Elo entre as tradições e a modernidade**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

DOMINGUES, Kátia Cristina de Menezes. O currículo com abordagem etnomatemática. **Educação Matemática em Revista**, n.14, p. 35-44, 2003.

ESQUINCALHA, Agnaldo da Conceição. **Estudos de Gênero e Sexualidades em Educação Matemática: tensionamentos e possibilidades**. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), 2022.

FLEURI, Reinaldo Matias. Educação Intercultural: decolonializar o poder e o saber, o ser e o viver. **Visão Global**, v. 15, n. 1-2, p. 7-22, 2012.

NOBRE, Domingos. **Uma pedagogia indígena guarani na escola, pra quê?**. Campinas: Curt Nimuendajú, 2009.

OLIVEIRA, Luiz Fernandes de; CANDAU, Vera Maria Ferrão. Pedagogia decolonial e educação antirracista e intercultural no Brasil. **Educação em revista**, v. 26, n. 1, p. 15-40, 2010.

PALADINO, Mariana; ALMEIDA, Nina Paiva. **Entre a diversidade e a desigualdade: uma análise das políticas públicas para a educação escolar indígena no Brasil dos governos Lula**. Rio de Janeiro: LACED/Museu Nacional/UFRJ.

SILVA, Tomaz Tadeu. **Documentos de Identidade: uma introdução às teorias do currículo**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

SILVA, Tomaz Tadeu; MOREIRA, Antônio Flávio Barbosa (Org.). **Territórios Contestados: O currículo e os novos mapas políticos e culturais**. Petrópolis : Vozes, 1995.

SILVA, Sérgio Florentino da; CALDEIRA, Ademir Donizeti. Etnomatemática do Sistema de Contagem Guarani das Aldeias Itaty, do Morro dos Cavalos, e M'Biguaçu. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 30, n. 56, p. 992-1013, 2016.

SILVEIRA, Tiago Cardoso; LOPES, Celi Espasandin. Os caminhos da Insubordinação Criativa: um breve debate teórico. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, p. e398101623908-e398101623908, dez.2021.

SKOVSMOSE, Ole. **Critical Mathematics Education**. Suíça: Springer Nature, 2023.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Editora Vozes Limitada, 2014.

THIOLLENT, Michel. **Construção do conhecimento e metodologia da extensão**. João Pessoa: ICBEU, 2002.

VERGNAUD, Gérard. La théorie des champs conceptuels. **Recherches en Didactique des Mathématiques**. Paris, v. 10, n. 23, p. 133-170, 1990.

VERGNAUD, Gerard. **A Criança, a Matemática e a Realidade: problemas do ensino da matemática na escola elementar**. Trad. Maria Lucia Moro. Curitiba: UFPR Press, 2009.

WALSH, Catherine. Interculturalidad y colonialidad del poder: un pensamiento y posicionamiento “otro” desde la diferencia colonial. In: CASTRO-GÓMEZ, Santiago; GROSFOGUEL, Ramón (Org.). **El giro decolonial: Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global**. Bogotá: Instituto Pensar, 2007, p. 47-62.

O PROJETO APOFA: AS OLIMPÍADAS CIENTÍFICAS COMO INSTRUMENTO TRANSFORMADOR DO ENSINO-APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO BÁSICA¹

Letícia Dutra Ferreira²

O ensino de física e astronomia no contexto brasileiro atual apresenta um complexo cenário com diferentes peculiaridades, refletindo num grande desafio para valorizar a popularização e o interesse dos discentes por estas disciplinas. Diversos fatores contribuem para a desvalorização do ensino, sobretudo de física, na educação básica: aulas tradicionais; conteúdos curriculares centrados na mecânica clássica até o século XIX e que deixam a física moderna totalmente de lado; o estímulo à aprendizagem mecânica (Skinner, 1972) em uma concepção da educação bancária, na qual o professor deposita ou transfere seus conhecimentos ao aluno (Freire, 2007).

Dessa forma, o currículo permanece voltado principalmente nos conteúdos, deixando de valorizar a importância da totalidade que ele pode oferecer ao ensino de Física, com temas pertinentes ao contexto atual do estudante como um ser social que atua nesse ambiente (Nesi et al., 2021). Esse conjunto de fatores faz com que o ensino de física seja totalmente centrado no professor e não no aluno, tornando o processo de ensino e aprendizagem desestimulante e desinteressante para a maioria dos estudantes. Isso constitui um grave problema para as gerações futuras, uma vez que é cada vez menor o número de pessoas interessadas em cursar licenciaturas voltadas para as ciências da natureza. Este cenário é

¹ <https://doi.org/10.51795/9786526525784157176>

² Professora Doutora Associada do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira – Cap/UERJ.

preocupante e representa um alerta para a futura falta de profissionais qualificados para lecionar física nas escolas.

A Astronomia, por sua vez, apesar de despertar o interesse dos alunos através da admiração pela grandeza do universo e suas galáxias, estrelas, planetas, entre outros, também encontra dificuldades notáveis na difusão de seu ensino ao longo da educação básica. No decorrer dos anos iniciais e do ensino fundamental, o ensino de astronomia é conduzido por professores de formação em pedagogia, ciências e geografia. Todavia, frequentemente os currículos desses cursos abordam de forma tímida ou superficial os conteúdos de astronomia, conforme discutido em Langhi & Nardi (2003). Em outras palavras, para esses profissionais é necessário um investimento em cursos de formação continuada em astronomia, cuja oferta é escassa e nem sempre atende às realidades de trabalho desses docentes.

Langhi e Nardi (2007) destacam que o docente que não está adequadamente preparado para o ensino de Astronomia durante a sua formação está exposto a um trabalho educacional sobre um suporte instável e de bases sujeitas a fontes distintas. Tal fragilidade formativa impede que esse profissional desenvolva conhecimento crítico suficiente para identificar erros conceituais disseminados por fontes sensacionalistas e até mesmo por livros didáticos. No que tange aos livros didáticos, que são comumente utilizados como fonte única de conhecimento pelos educadores, não é raro encontrar referenciais teóricos equivocados em suas descrições e ilustrações, o que acarreta num aumento da disseminação de concepções alternativas.

O ENSINO DE FÍSICA E ASTRONOMIA NO CONTEXTO DE UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, CRÍTICA, REFLEXIVA E DIALÓGICA

Diante do cenário apresentado, é necessário recriar ou renovar as práticas pedagógicas de forma que essas estimulem a criatividade, a investigação e a experimentação, contribuindo

efetivamente para a alfabetização científica desses indivíduos e permitindo uma conexão mais contextualizada entre os conceitos físicos e o cotidiano dos discentes. O ensino de Física e Astronomia no âmbito escolar deve ter como base práticas educacionais e didáticas que dialoguem com uma aprendizagem significativa, dialógica, reflexiva e crítica.

A teoria da aprendizagem significativa, defendida por Ausubel (1963), postula que a aquisição de novos saberes ocorre mediante sua articulação com os conhecimentos previamente existentes na estrutura cognitiva do sujeito. Em outras palavras, a aprendizagem se dá quando o estudante estabelece vínculos entre as novas informações e aquelas já consolidadas em sua estrutura cognitiva. No âmbito do ensino de Física, essa perspectiva implica não apenas na compreensão de conceitos científicos, mas também na habilidade de aplicar os fenômenos físicos a situações cotidianas. Trata-se de um processo que transcende a simples memorização de equações, teoremas e fórmulas e que visa a compreensão profunda dos fundamentos da Física e sua aplicabilidade nas mais distintas situações.

Diante disso, para efetivação da aprendizagem significativa, torna-se essencial que o ensino de Física e Astronomia seja desenvolvido mediante práticas ativas e participativas, promovendo a observação, a investigação, a experimentação e o cultivo do raciocínio crítico. Faz-se necessário encorajar os discentes a questionarem, elaborarem hipóteses, conduzirem atividades experimentais e examinarem seus resultados, possibilitando assim a construção autônoma do conhecimento. Paralelamente, é imprescindível que os temas sejam abordados de maneira contextualizada, estabelecendo conexões com o cotidiano dos estudantes, em situações práticas e/ou com aplicações tecnológicas contemporâneas. Dentro dessa abordagem, os alunos passam a reconhecer a relevância da Física e da Astronomia em suas vidas, despertando um interesse natural por essas áreas do conhecimento.

O processo educativo deve ser também crítico, de forma a propiciar a aquisição de novos conhecimentos que possam,

inicialmente, não fazer parte da estrutura cognitiva do sujeito. Segundo Paulo Freire, é preciso ir além de "ancorar" o aprendizado a um processo cognitivo, mas contextualizar esse novo conhecimento levando em consideração o ambiente social e cultural desses indivíduos (Freire 1998, Freire 2011). Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua própria construção. O professor, ao ensinar, não deve atuar para suprimir a curiosidade ou os questionamentos dos alunos, mas sim estimular uma aprendizagem com significado e criticidade. Desta maneira, o sujeito aprende um novo conhecimento não apenas através da conexão cognitiva, mas também através de questionamentos e análises contextualizadas com o seu cotidiano.

Mais além, o processo de aprendizagem também deve ser reflexivo e dialógico. A prática educacional deve estimular uma cultura reflexiva, na qual os estudantes não são meros espectadores passivos do processo de aprendizado, mas sim protagonistas ativos na construção de seus conhecimentos. Na perspectiva de Donald Schön (1983), a prática reflexiva no contexto educacional implica que professores e estudantes desenvolvam a habilidade de refletir criticamente sobre suas ações pedagógicas, durante e após tais ações, promovendo assim um ciclo contínuo de aprendizagem e aperfeiçoamento das estratégias educativas.

Por fim, o processo de aprendizagem deve ser dialógico, no qual o ensino-aprendizagem ocorre de forma horizontal, valorizando o papel do estudante, que constrói novos saberes através do diálogo e da troca com seus pares e o professor. Nessa perspectiva, é necessária uma transformação na forma de transmissão do conhecimento, por meio de uma pedagogia dialógica que estimule o estudante a se reconhecer como sujeito pensante, capaz de problematizar e refletir criticamente sobre a realidade social em que está inserido. O espaço educacional deve, portanto, fundamentar-se em relações dialógicas, nas quais docentes e discentes aprendem mutuamente a interpretar o mundo por meio de trocas constantes de informações. Nesse processo, cabe ao educador provocar o aluno para que, a partir dos conhecimentos

apreendidos, desenvolva a capacidade de compreender, interpretar e, conseqüentemente, transformar sua realidade.

RECURSOS DIDÁTICOS NO CONTEXTO CONTEMPORÂNEO

Para além dos referenciais teóricos, é preciso contextualizar o ensino de física e astronomia no cenário contemporâneo, incorporando recursos e metodologias que dialoguem com a realidade dos estudantes. Nesse sentido, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) surgem como ferramentas valiosas para o processo de ensino e aprendizagem. As TICs são um conjunto de ferramentas e recursos tecnológicos, tais como computadores, smartphones, softwares, redes de comunicação etc.; e que são muito úteis no processamento, armazenamento e transmissão da informação. Estes recursos, quando bem orientados, promovem maior acessibilidade à educação, tornam as aulas mais atrativas e estimulam o interesse dos alunos.

Atualmente, os estudantes passam longos períodos conectados a computadores e smartphones, acessando diversos conteúdos online frequentemente sem discernimento quanto ao seu valor educativo e sem capacidade crítica para identificar desinformações. Diante dessa realidade, cabe aos professores desempenharem o papel de orientadores, conduzindo esses jovens a um uso mais consciente e direcionado dessas tecnologias em favor de sua formação acadêmica. Uma modesta parcela dos educadores já percebeu o valor das TIC e como elas podem aprimorar o processo de aprendizado. Todavia, é preciso ampliar esse número de modo a gerar multiplicadores para que uma parcela maior da sociedade possa se beneficiar.

Importante destacar também o uso de laboratórios, virtuais ou físicos, que possuem importante papel no ensino de ciências e devem ser utilizados para contribuir com o desenvolvimento das competências científicas dos alunos. A experimentação prática, seja virtual ou presencial, contribui para a compreensão de conceitos

mais abstratos ou fenômenos não observáveis diretamente. A limitação de recursos tecnológicos pode ser superada com a utilização de oficinas e produção artesanal de experimentos de baixo custo, democratizando o acesso a práticas experimentais nas escolas.

As oficinas de aprendizagem destacam-se como importantes instrumentos facilitadores das práticas de aprendizagem significativa e crítica, permitindo que os estudantes vivenciem experiências de forma lúdica, criativa e interativa. De acordo com Rigon (2010), tais oficinas têm como objetivos o trabalho em equipe, a interdisciplinaridade, a pesquisa, a construção do conhecimento, o desenvolvimento da autonomia e o prazer em aprender. Essas oficinas são centradas no desenvolvimento da autonomia discente, promovendo a socialização, o trabalho colaborativo, a responsabilidade nas tomadas de decisões, a investigação de problemas, bem como a reflexão e o diálogo constantes. Segundo Nascimento et al. (2007), a oficina pedagógica representa um espaço privilegiado de reflexão e ação que objetiva superar as fragmentações entre teoria e prática, conhecimento e trabalho, educação e vida cotidiana, possibilitando uma constante revisão das práticas educacionais e contribuindo para enriquecer o processo de construção do conhecimento. São, portanto, espaços privilegiados para uma aprendizagem contextualizada e transformadora.

Igualmente relevantes são os espaços não formais de educação, que enriquecem substancialmente o processo de ensino e aprendizagem. Tais espaços viabilizam práticas pedagógicas diversificadas que vão além das estruturas convencionais de ensino, desempenhando papel fundamental na formação integral dos alunos. Esses ambientes alternativos contribuem para a consolidação de aprendizagens mais duradouras e contextualizadas do que aquelas tradicionalmente restritas ao ambiente escolar. Jacobucci (2008) conceitua a educação não formal como aquela que se desenvolve em ambientes diversos da escola, mediada por agentes educacionais habilitados que se dedicam a

promover processos formativos além das fronteiras institucionais da educação formal.

AS OLIMPIÁDAS CIENTÍFICAS COMO INSTRUMENTO EDUCACIONAL

As olimpíadas científicas emergem como importante instrumento educacional, capaz de articular as práticas pedagógicas contemporâneas com o engajamento efetivo dos estudantes. Essas competições estimulam o raciocínio lógico, o pensamento crítico e a criatividade, apoiadas não apenas na reflexão sobre os conhecimentos científicos, mas também em suas aplicações tecnológicas e no progresso social, possibilitando que os estudantes se identifiquem com carreiras técnico-científicas (Almeida et al., 2022).

Os docentes de ciências da natureza enfrentam o constante desafio de criar estratégias que, ao mesmo tempo, despertem o interesse e a participação ativa dos alunos e favoreçam a construção de aprendizagens significativas. Na perspectiva de Robinson (2003), as olimpíadas científicas assumem a função de desafiar estudantes através de problemas científicos, incentivando o pensamento criativo, a inventividade e o desenvolvimento de habilidades específicas em uma área do conhecimento, ao passo que ampliam as formas de aprender. Em linhas gerais, as olimpíadas de física e astronomia contemplam tópicos que variam do nível básico ao avançado, funcionando concomitantemente como mecanismos desafiadores e como propulsores do desenvolvimento de uma alfabetização científica contextualizada e crítica.

Cabe destacar que as olimpíadas científicas devem ser estruturadas primordialmente como processos formativos, e não apenas como competições centradas na premiação dos estudantes mais bem-sucedidos. É imprescindível adotar medidas preventivas para que o caráter competitivo dessas atividades não contribua para a intensificação das desigualdades educacionais. Diante disso, mostra-se oportuna a incorporação de princípios do olimpismo

moderno, formulados por Pierre de Coubertin – criador dos jogos olímpicos contemporâneos – entre os quais destacam-se igualdade, equidade, justiça, respeito mútuo, racionalidade, compreensão, autonomia e busca pela excelência. Esses princípios dialogam diretamente com os objetivos educacionais, indicando que, embora haja risco de intensificar comportamentos individualistas, as olimpíadas podem valorizar dimensões coletivas da aprendizagem quando organizadas de forma pedagógica e reflexiva.

No que tange às áreas de Física e Astronomia, anualmente são realizadas olimpíadas científicas de nível básico em caráter nacional, com o principal intuito de contribuir para uma melhor qualidade no ensino e difusão das ciências, sendo elas: a Olimpíada Brasileira de Física (OBF), a Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas (OBFEP), a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) e a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR). Essas olimpíadas são competições que abrangem estudantes do ensino fundamental e médio, tendo como objetivos principais incentivar a melhoria da qualidade do ensino em ciências na educação básica, promover maior inclusão social e contribuir para o aprimoramento do rendimento escolar nas disciplinas afins. Como consequência da participação nessas competições, muitos estudantes acabam por se interessar por carreiras científicas e tecnológicas em suas futuras formações.

O PROJETO APOFA

Nesse contexto, surge em 2017 o projeto de extensão "Aulas Preparatórias para as Olimpíadas de Física e Astronomia" (APOFA), com o propósito de melhorar a relação dos discentes com os conteúdos de Física e Astronomia, ampliar o uso de tecnologias educacionais, promover a difusão das ciências exatas e da terra e fomentar a integração entre escola e comunidade. Para atingir esses objetivos, o projeto fundamenta-se nas práticas pedagógicas discutidas anteriormente – aprendizagem significativa, crítica, reflexiva e dialógica – utilizando as olimpíadas científicas como

instrumento educacional principal, aliadas aos recursos tecnológicos contemporâneos disponíveis.

De forma geral, o APOFA visa contribuir para a melhoria da qualidade no ensino de Física e Astronomia na educação básica através da preparação e participação dos estudantes nas olimpíadas científicas nacionais: OBF, OBFEP, OBA e OBR. O projeto articula teoria e prática por meio de oficinas, experimentação, uso de tecnologias digitais e exploração de espaços não formais de educação, em consonância com as abordagens metodológicas contemporâneas que promovem uma formação científica integral e emancipadora.

Um dos grandes desafios educacionais contemporâneos consiste em resgatar o interesse, garantir a qualidade de ensino e assegurar a permanência dos estudantes nas escolas. No âmbito das ciências naturais, o cenário torna-se ainda mais preocupante devido ao predomínio de metodologias tradicionais de ensino, que apresentam informações desprovidas de contexto e resultam no crescente desinteresse por essas disciplinas. O projeto APOFA responde a esse desafio contribuindo para a popularização da ciência e auxiliando na formação de cidadãos com bases sólidas e com as habilidades necessárias para enfrentar os desafios de um mundo altamente tecnológico.

Para atingir suas metas, o projeto APOFA estrutura-se em três pilares fundamentais que direcionam suas práticas de ensino e aprendizagem:

- I. As aulas preparatórias e o material didático
- II. As oficinas de conhecimento
- III. As visitas técnicas orientadas

A integração dessas práticas tem resultado na melhoria da autoestima e confiança dos estudantes no processo de aprendizagem, o que se reflete em seu desempenho acadêmico escolar. A diversificação metodológica do APOFA estimula o engajamento dos alunos de forma a aprimorar e consolidar sua formação global, culminando em uma preparação mais eficaz para

os exames. Cabe destacar que, por muito tempo, projetos dessa natureza destinavam-se a um grupo seleto de estudantes de alto desempenho acadêmico. O projeto APOFA desafia essa concepção de elitismo científico, incentivando os alunos a incorporarem as ciências exatas como parte essencial de sua formação enquanto cidadãos críticos e participativos na sociedade. Maiores detalhes de cada uma das práticas aqui descritas seguem na próxima seção.

METODOLOGIA DO APOFA

I. AULAS PREPARATÓRIAS E O MATERIAL DIDÁTICO

Desde a criação do APOFA, compreendeu-se que ofertar aulas com ênfase apenas na resolução de problemas voltados às olimpíadas de conhecimento não constituía a melhor estratégia no contexto da educação dos jovens contemporâneos. Por essa razão, o modelo de aulas adotado atualmente pelo projeto visa inserir os participantes em uma jornada de conhecimento que culmina na realização das provas destas olimpíadas, celebrando cada conquista acadêmica ao longo do processo.

Para isso, o material didático foi cuidadosamente pensado, selecionado e/ou criado a partir de textos atrativos e acessíveis. Os textos de apoio ou de introdução a novos tópicos são autoexplicativos, de modo a atender as necessidades mais diversas do público-alvo. O estudante tem acesso a esses materiais a cada aula e pode, por iniciativa própria, iniciar um processo de investigação autônomo que contribui para uma aprendizagem reflexiva.

O APOFA também utiliza simulações computacionais, recursos de áudio (como podcasts), recursos de vídeo (videoaulas, cortes de redes sociais, entre outros) e laboratórios virtuais na composição do seu material didático. Todos esses recursos são criados especificamente para o projeto ou constituem materiais disponíveis que são revisados e certificados pelos membros da equipe.

Em paralelo às listas, os gabaritos comentados acompanham os exercícios como material de apoio para os estudantes que buscam familiarizar-se com as questões dos exames. Embora muitas dessas competições já ofereçam gabaritos para seus exames, estes costumam ser excessivamente concisos ou apenas indicar a resposta correta. Os gabaritos comentados do APOFA possuem grande riqueza de detalhes, comentários aprofundados nas questões e detalhamento matemático ampliado, tornando esse material acessível mesmo a estudantes que tiveram pouco ou nenhum contato prévio com o assunto abordado. A Figura 1 a seguir ilustra um exemplo dos diferentes tipos de materiais didáticos utilizados no projeto.



0.6 Nível 2

Questão 114 (1 ponto) O 2 cada acerto) Numere os planetas de 1 a 5, de acordo com as distâncias deles ao Sol, sendo 1 para o mais próximo ao Sol e 5 para o mais distante.






(Imagem retirada da prova original)

Resposta:

Para resolver essa questão, clique na imagem abaixo:



(Imagem original)

A Lua se encontra próxima da Terra, logo, a distância do Sol para Terra (linha azul) pode ser considerada como a distância do Sol para Lua. Já a distância do Sol para Marte (linha vermelha), para Júpiter (linha laranja), para Saturno (linha amarela) e para Plutão (linha roxa) podem ser vistas em ordem de distância.

167

O material didático produzido e/ou selecionado pelo projeto é utilizado nas duas modalidades de aula atualmente adotadas no APOFA: as aulas remotas e as aulas presenciais.

As aulas remotas constituem uma importante ferramenta extensionista do APOFA. Muitos dos estudantes atendidos pelo projeto não podem se deslocar até a unidade física onde este ocorre, o CAp/UERJ, e encontram nesse recurso uma alternativa adequada para imergir nos tópicos relacionados às olimpíadas de seu interesse. As aulas remotas são disponibilizadas em plataformas digitais e são compostas pelos materiais didáticos mencionados anteriormente, acrescidos de videoaulas orientadas para cada tópico, com ou sem resolução das questões dos exames científicos. O estudante pode acessar esse conteúdo com facilidade mediante cadastro de endereço eletrônico, podendo também administrar seu próprio ritmo de aprendizagem, valorizando sua autonomia na construção de saberes.

As aulas presenciais são complementares às aulas remotas. Nesses encontros, ao invés de repetir os temas já disponibilizados remotamente, os professores dialogam com os estudantes sobre o conteúdo em questão e constroem, conjuntamente, aquele determinado saber, que será posteriormente aplicado na resolução dos problemas propostos nas listas de exercícios. Essa prática intensifica a integração professor-aluno, horizontalizando ainda mais essa relação.

Todo esse processo é conduzido incentivando e celebrando as pequenas conquistas dos estudantes, de forma a aumentar o nível de familiaridade e confiança no estudo de temas das ciências da natureza. Existe especial cuidado, sobretudo após o período pandêmico, no qual muitos estudantes relataram dificuldades emocionais em realizar provas ou exames. A perspectiva do erro e do fracasso é trabalhada de forma natural, para que o discente desenvolva sua inteligência emocional, reconhecendo acertos e erros, sucessos e fracassos, como consequências naturais do processo de ensino e aprendizagem.

II. AS OFICINAS DE CONHECIMENTO

As oficinas de conhecimento, ou oficinas científicas, são atividades práticas e lúdicas relacionadas a temas de interesse das olimpíadas. As oficinas do APOFA são planejadas com o intuito de estimular a investigação e a curiosidade dos estudantes, que enfrentam um conjunto de problemas específicos para criar o produto da atividade ao mesmo tempo em que refletem sobre sua conexão com o saber ali trabalhado.

Até o momento, o projeto já elaborou mais de uma dezena de oficinas de conhecimento, desenvolvidas considerando o ano de escolaridade e o contexto social e acadêmico dos estudantes. Esse tipo de atividade tem sido amplamente utilizado para a divulgação das ações do projeto em visitas a escolas dentro e fora do município, bem como em atividades como feiras científicas, mostras e minicursos na cidade do Rio de Janeiro.

Durante essas práticas, busca-se primeiramente sondar dos participantes seus interesses, conhecimentos e curiosidades sobre o tema da oficina, estimulando uma reflexão inicial acerca daquele tópico. Em seguida, é apresentada uma proposta de construção de um produto, geralmente com materiais de baixo custo, que estimule a criatividade e o interesse do participante, correlacionando-se com a intencionalidade educativa da atividade. Evidentemente, esse tipo de prática deve considerar as habilidades e níveis de cada estudante, bem como a relação entre os assuntos trabalhados nas oficinas e o cotidiano dos alunos. Por fim, os participantes compartilham a compreensão dos conceitos trabalhados, suas vivências e experiências de forma lúdica, por meio de um processo que envolve experimentação e desenvolvimento artístico. Um exemplo de algumas dessas oficinas é ilustrado na Figura 2.

Figura 2: Oficinas de conhecimento realizadas pelo APOFA. À esquerda e acima, a oficina de planetas em escala, e abaixo, a oficina de nebulosa na garrafa. À direita, a oficina de constelações estelares.



Fonte: acervo APOFA.

As oficinas de conhecimento proporcionam ambientes favoráveis à exploração de novas ideias, à criação de caminhos inovadores e ao questionamento crítico de valores e concepções prévias. Nesses momentos, os processos de transformação começam a se manifestar, uma vez que os participantes se engajam ativamente tanto na concepção quanto na execução das propostas pedagógicas. Reconhecem-se, assim, os sujeitos como seres ativos e relacionais, entendendo que o conhecimento não é simplesmente transmitido por terceiros, nem criado de maneira espontânea pelo indivíduo, mas sim edificado através de suas interações sociais e experiências com o mundo.

III. AS VISITAS TÉCNICAS ORIENTADAS

O projeto APOFA realiza, desde 2022, visitas técnicas orientadas a espaços não formais de ensino, em sua maioria espaços institucionalizados como centros de pesquisa, planetários e museus. Esses espaços estimulam a curiosidade dos visitantes por meio de exposições, recursos audiovisuais, simulações, atividades interativas, jogos, entre outros.

As visitas técnicas orientadas do APOFA são planejadas de forma a ocorrerem sempre na semana ou nas vésperas do exame de cada olimpíada. O objetivo é promover uma atividade fora do ambiente escolar que desconecte o aluno de seu espaço de aprendizado formal, permitindo que ele, de maneira espontânea, estabeleça novas conexões e construa conhecimentos em contextos não formais de ensino.

A participação dos alunos nessas atividades tem apresentado resposta bastante positiva e, em suas últimas edições, os estudantes têm avaliado essas práticas como lúdicas e prazerosas. Nesses espaços, a transdisciplinaridade pode ser facilmente trabalhada, fator de grande relevância para a formação dos estudantes da educação básica. Nessas atividades, as abordagens metodológicas e os conteúdos científicos são apresentados por meio de diferentes recursos, estratégias e dinâmicas que contribuem de forma significativa para o aprendizado.

Figura 3: Registros das visitas ao Museu de Astronomia do Rio de Janeiro (MAST), foto do topo à esquerda e ao planetário de Maricá, demais registros.



Fonte: acervo APOFA.

Esse novo olhar para o aprendizado, que transcende os muros da escola, contribui também para o estreitamento das relações sociais dos estudantes. Geralmente, as visitas do APOFA agregam estudantes de diferentes anos de escolaridade, desde os anos iniciais do ensino fundamental até os últimos anos do ensino médio. Em todas essas oportunidades, os alunos podem exercitar também o respeito e o cuidado com o diferente, configurando excelentes momentos para o desenvolvimento de suas habilidades socioemocionais. A Figura 3 apresenta alguns registros dessas visitas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Física e Astronomia na educação básica enfrenta desafios significativos que vão desde metodologias tradicionais

centradas no professor até possíveis defasagens na formação de docentes, resultando no progressivo desinteresse dos estudantes por essas disciplinas e na escassez de profissionais qualificados para lecionar nas escolas. Diante desse cenário preocupante, a adoção de uma perspectiva educacional fundamentada na aprendizagem significativa, crítica, reflexiva e dialógica apresenta-se como caminho promissor, reconhecendo o estudante como protagonista ativo capaz de estabelecer conexões entre os conhecimentos científicos e seu cotidiano, de questionar criticamente a realidade que o cerca e de construir saberes por meio do diálogo e da experimentação.

Nesse contexto, as olimpíadas científicas destacam-se como instrumentos educacionais valiosos, capazes de articular fundamentos teóricos com o engajamento efetivo dos estudantes. Quando estruturadas como processos formativos e não meramente competitivos, essas atividades estimulam o raciocínio lógico, o pensamento crítico e a criatividade, ao mesmo tempo em que promovem valores coletivos como equidade, justiça e colaboração. As olimpíadas científicas, portanto, transcendem o objetivo de identificar talentos individuais, configurando-se como estratégias pedagógicas que democratizam o acesso ao conhecimento científico, contribuem para a alfabetização científica e despertam o interesse por carreiras nas áreas de ciências e tecnologia.

O projeto APOFA exemplifica de forma concreta como essa integração entre fundamentação teórica sólida, recursos didáticos diversificados e olimpíadas científicas pode ser efetivamente implementada. A metodologia do projeto, estruturada em três pilares que envolvem aulas preparatórias e materiais didáticos, oficinas de conhecimento e visitas técnicas orientadas, demonstra que é possível superar as limitações do ensino tradicional e promover experiências de aprendizagem verdadeiramente significativas e transformadoras.

O caráter inclusivo e democratizante do APOFA merece especial destaque. Ao desafiar a concepção elitista que por muito tempo caracterizou projetos preparatórios para olimpíadas

científicas, o APOFA abre suas portas a estudantes de diferentes níveis de desempenho acadêmico, contextos sociais e anos de escolaridade. A oferta de aulas remotas amplia o alcance do projeto, permitindo que um maior número de estudantes tenha acesso aos mesmos recursos e oportunidades. As práticas adotadas também propiciam um ambiente acolhedor que respeita os diferentes ritmos de aprendizagem e valoriza a autonomia dos estudantes na construção de seus conhecimentos.

Os resultados observados – melhoria da autoestima e confiança dos estudantes, com o aumento do interesse por física e astronomia, e aprimoramento do desempenho acadêmico – evidenciam que a metodologia adotada pelo APOFA responde de forma efetiva aos desafios contemporâneos do ensino de ciências. O projeto demonstra que, quando fundamentadas em sólidos referenciais teóricos e comprometidas com a inclusão e a equidade, as olimpíadas científicas podem se constituir como poderosos instrumentos de popularização da ciência e de formação integral dos estudantes.

Por fim, o projeto APOFA reafirma a possibilidade e a urgência de transformar o ensino de Física e Astronomia na educação básica brasileira. Ao integrar aprendizagem significativa, crítica, reflexiva e dialógica com recursos didáticos contemporâneos e olimpíadas científicas, o projeto oferece um modelo pedagógico replicável que contribui para a formação de cidadãos capazes de compreender, interpretar e transformar criticamente o mundo tecnológico em que vivem. Mais do que preparar estudantes para exames, o APOFA cultiva o interesse pelo conhecimento científico, a curiosidade investigativa e o compromisso com uma sociedade mais justa e cientificamente alfabetizada, contribuindo para a construção de um futuro no qual as ciências da natureza sejam reconhecidas como patrimônio essencial à formação de todos os cidadãos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. C. de; SAMUSSONE, L. B.; BRUNOZI JÚNIOR, A. C.; EMMENDOERFER, M. L. **“Políticas educacionais: um estudo bibliométrico sobre o papel das olimpíadas científicas sob uma análise multinível”**. Revista Brasileira de Educação, v. 27, p. e270021, 2022

AUSUBEL, D. **A Psicologia da Aprendizagem Verbal Significativa**. Nova York: Grune & Stratton, 1963.

COUBERTIN, P. **Memórias olímpicas**. Madrid: DND, 1997.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários para a prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 36. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

JACOBUCCI, D. F. C. **Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica**. Revista em Extensão, v. 7, p. 55-66, 2008.

LANGHI, R. NARDI, R. **Um estudo exploratório para inserção da astronomia na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 4, 2003, Bauru. Anais...Bauru: ABRAPEC, 2003

LANGHI, R; NARDI, R. **Dificuldades em relação ao ensino da astronomia encontradas na interpretação dos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. VI ENPEC, 2007.

NASCIMENTO, Maristella Santos et al. **Oficinas pedagógicas: construindo estratégias para a ação docente - relato de experiência**. Rev. Saúde.Com, v. 3, n. 1, p. 85-95, 2007.

Nesi, E. R., Canola, K. M., Marquezin, V. A. N., Oliveira, E. C. dos S. de, Martines, L., Magron, A. A., Vieira, T. F., & Batista, M. C.

(2021). **Perspectivas e desafios atuais no ensino de física/Current perspectives and challenges in physics teaching.** *Brazilian Journal of Development*, 7(2), 17285–17298.

RIGON, M. C. **Prazer em aprender: o novo jeito da escola.** Paraná: Káiros. 2010.

ROBINSON, S. **Coaching a high school science olympiad team: roles, rewards & relevance for science teachers.** *Academic Exchange Quarterly*, New York, v. 7, n. 2, p. 272-277, 2003.

SCHÖN, Donald. **The reflective practitioner: how professional think in action.** New York: Basic Books, 1983.

SKINNER, B. F. **Tecnologia do ensino.** São Paulo: Herder; Edusp, 1972

DESIGN NA EDUCAÇÃO: LABORATÓRIO, EXTENSÃO E PROTAGONISMO ESTUDANTIL NO CAP-UERJ¹

Melissa Nunes Lima²

Lucimeri Ricas Dias³

Entre o traço manual e o toque digital; a tela projetada e o quadro negro, emerge um campo fértil de criação e aprendizado, onde o design se afirma como prática mediadora entre os processos educativos da escola pública e a formação acadêmico-profissional. No Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAP-UERJ) — única escola pública do Brasil a integrar as disciplinas de Design e Fotografia ao currículo obrigatório na Educação Básica (Dias, 2022) — esse campo ganha materialidade em um ambiente que articula ensino, pesquisa e extensão. No laboratório de Design, estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio, bolsistas da graduação e docentes vivenciam o aprendizado como prática colaborativa, onde o analógico e o digital se entrelaçam em propostas que estimulam autoria, crítica e pertencimento. A experiência formativa nesse contexto dialoga com políticas educacionais que reconhecem a aprendizagem como experiência integral e criativa. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) propõe o desenvolvimento da inventividade, do pensamento crítico e da sensibilidade estética como dimensões da formação integral, ao afirmar como competências gerais a

¹ <https://doi.org/10.51795/9786526525784177197>

² Graduanda pelo Curso de Licenciatura em Artes Visuais da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), bolsista do projeto de extensão CarioCAP Design, mellima2603@gmail.com;

³ Doutora em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia (HCTE-UFRJ). Professora Associada (CAP-UERJ). Coordenadora do projeto de extensão CarioCAP Design, lucimeri.dias@uerj.br

importância de “exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade” (BRASIL, 2017, p. 9).

No CAP-UERJ, a materialização desses princípios ocorre no laboratório de Design, espaço onde teoria e prática se entrelaçam em uma pedagogia inspirada na cultura *Do it Yourself* — conceito associado ao aprender fazendo, formulado por Dewey (1938) e retomado por Papert (1980) e Dougherty (2012). Essa abordagem compreende a experimentação como processo cognitivo e criativo, em que a curiosidade e a prática manual operam como mediadores do conhecimento e da invenção. Um espaço dedicado ao ensino do Design expressa o compromisso da escola pública com as perspectivas freireanas de autonomia e autoria (Freire, 1996), e com a lógica do *Design-Based Research* (DBR), que investiga e aperfeiçoa práticas educacionais por meio de ciclos iterativos de concepção, experimentação e análise (Brown, 1992; *Design Based Research Collective*, 2003).

Ao saírem de suas salas de aula tradicionais, os estudantes encontram um ambiente projetado para o aprender fazendo — alinhado à aprendizagem baseada em projetos (Bender, 2014) e às abordagens formativas do design (Martins, 2016; Dias, 2022). Um local onde cores, traços e grafismos nos painéis e no mobiliário constroem uma narrativa visual que guia o olhar e desperta a curiosidade: o design se torna linguagem, organiza o ambiente e estrutura a experiência. As intervenções de artistas visuais que compreendem a escola pública como espaço de criação — como Fábio Tirado (2016), autor dos armários grafitados com dimensões e formas geométricas; e David Baltar (2022), criador do mural *Art Nouveau* decolonial⁴, afirmam o espaço do laboratório como um

⁴ O termo “*Art Nouveau* decolonial” refere-se à reinterpretação crítica da autora ao movimento artístico europeu do início do século XX, cujas formas orgânicas e ornamentais são aqui apropriadas para subverter seus códigos coloniais de representação. Na obra de Baltar (2022), a figura central — uma mulher negra tomando café — rompe com o imaginário eurocêntrico do estilo original,

espaço sensível, relacional e plural. A Figura 1 apresenta cenas do cotidiano de atividades do laboratório de Design. No centro, mesas amplas reúnem materiais coletivos, favorecendo o diálogo e a troca entre pares. Nas laterais, o painel colorido com a Figura de uma musa saboreando café em um copo americano ⁵— ícone do design industrial brasileiro — configura-se como uma superfície viva de inspiração. Cada elemento, do mobiliário às texturas, integra uma pedagogia de ambiente em que o design atua como mediação sensível entre concepção, forma e experiência.

Figura 1: Fotografia. Laboratório de Design.



Fonte: Acervo do Projeto de Extensão CarioCAP Design (2025).

Estruturado em áreas de pesquisa e produção que se complementam, o laboratório funciona de modo dinâmico, reunindo grupos de estudantes em diferentes ações que se desenvolvem de forma integrada e contínua. A estação analógica

reinscrevendo o corpo negro como protagonista de uma estética cotidiana e emancipadora. Tal gesto se alinha às perspectivas decoloniais (Mignolo, 2011; Quijano, 2005; Rolnik, 2018), que propõe deslocar as hierarquias de saber e visibilidade impostas pela modernidade ocidental, afirmando outras narrativas visuais e epistemológicas.

⁵ O *Copo Americano*TM, o famoso “copo de boteco”, produzido pela Nadir Figueiredo desde 1947, passou de objeto banal e funcional a ícone nacional do design brasileiro, integrando o imaginário popular e sendo reconhecido como patrimônio cultural informal (Carnelos, 2021, p. 11-13).

concentra o gesto inicial do projeto — o esboço, a modelagem e as conversas de briefing —, momento em que o pensamento ganha forma entre papéis, aquarelas e materiais gráficos colaborativos. A estação digital integra *hardwares* e *softwares* de criação — mesas digitalizadoras, impressoras, prensas térmicas, mesas de luz e projetores — funcionando como extensão tecnológica das práticas manuais e ampliando as experiências pedagógicas e criativas. Na Figura 2, observa-se essa vivência: estudantes do 9º ano exploram simultaneamente processos de desenho e experimentação material, evidenciando o seu caráter colaborativo e formativo.

Figura 2: Fotografia. Estudantes do 9º ano em atividade no laboratório de Design.



Fonte: Acervo do Projeto de Extensão CarioCAp Design (2025).

A consolidação desse ambiente criativo é fruto de uma trajetória de invenção contínua que singulariza essa experiência na escola pública. Antes de 2023, o Laboratório de Design operava com recursos improvisados — mesas de luz construídas com lanternas e celulares, computadores reaproveitados e suportes criados por docentes e estudantes. Essa limitação, longe de ser obstáculo, transformou-se em potência criativa, revelando o design como campo de experimentação, resolução de problemas e construção coletiva de saberes. O fortalecimento do espaço tornou-se possível com o apoio do Programa FAPERJ: Escola–

Universidade–Escola (Edital nº 45/2021, execução 2023), que viabilizou a aquisição de equipamentos de alto desempenho e ampliou o alcance das práticas interdisciplinares. A partir desse contexto, a pesquisa apresentada neste artigo busca compreender o papel do design na educação pública, tomando o projeto CarioCAP Design como campo de observação e análise. O estudo investiga de que modo as práticas projetuais e as ações extensionistas fortalecem a autoria estudantil, a mediação cultural e a divulgação científica, articulando ensino e pesquisa em um mesmo processo formativo.

O CARIOCAP DESIGN ENTRA EM CENA

O CarioCAP Design surgiu em 2019 como desdobramento das práticas desenvolvidas no laboratório de Design, tornando-se o primeiro projeto de extensão do CAP-UERJ a ter uma parceria com a Escola Superior de Desenho Industrial (ESDI/UERJ), possibilitando a criação de um campo compartilhado de pesquisa, docência e formação. Até então, a história da trajetória da disciplina de Design no Instituto de Aplicação — cuja história foi documentada na tese de Martins (2016) — não mantinha vínculo formal com o curso superior da universidade. O projeto CarioCAP Design inaugurou essa via de mão dupla, promovendo o intercâmbio entre pesquisadores, docentes, licenciandos e bolsistas da graduação em Design, Artes Visuais e Educação. Desde então, a cooperação interinstitucional tem possibilitado projetos, publicações, exposições e eventos conjuntos, constituindo uma rede de pesquisa e formação relevante na área (Martins; Emanuel, 2022; DIAS, 2022).

A partir de 2024, o projeto foi incorporado ao Programa de Extensão EDUCARE – Ciências, Artes e Tecnologias (ECAT-UERJ), ampliando a atuação no campo da divulgação científica e da comunicação visual institucional. O CarioCAP Design passou a desenvolver a identidade visual do programa e a coordenar oficinas, curadorias e produções gráficas que integram ciência, arte e tecnologia em rede colaborativa. As ações incluem o

desenvolvimento de identidades visuais para os projetos vinculados ao EDUCARE, capas e *templates* para *e-books* e publicações digitais, vídeos e vinhetas audiovisuais, além de oficinas de divulgação científica em mídias digitais e redes sociais.

O canal EDUCARE-UERJ no YouTube⁶ ampliou o alcance dessas experiências, transformando as produções do CarioCAp Design em um ponto de passagem obrigatório — no sentido proposto por Latour (2012) —, onde diferentes agentes, humanos e não humanos, convergem para a construção e a circulação do conhecimento. Entrevistas, mesas-redondas e produções audiovisuais integram uma abordagem interdisciplinar que articula ciência, arte e tecnologia, em consonância com os princípios da educação STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*). Como explica Yakman (2008, p. 2), “o propósito da educação STEAM é ensinar como todas as disciplinas interagem na vida real” — perspectiva que fundamenta o papel do CarioCAp Design como mediador de experiências formativas que integram pensamento crítico, criação visual e experimentação tecnológica.

Na criação do logotipo do EDUCARE, o processo colaborativo buscou clareza, legibilidade e dinamismo, expressos por meio de formas vetoriais que traduzem a articulação entre pessoas, saberes e o movimento de suas redes sociotécnicas, enquanto as cores representam as áreas do conhecimento que o constituem. A lâmpada — símbolo central — é formada por fragmentos geométricos que representam a diversidade epistemológica e a natureza interdisciplinar do programa (Figura 3).

⁶ O canal EDUCARE-UERJ reúne produções audiovisuais com entrevistas, mesas-redondas e registros de projetos de extensão vinculados ao programa. As gravações e edições são desenvolvidas de forma colaborativa por docentes, bolsistas e estudantes da Educação Básica, através de ações transdisciplinares. Disponível em: <https://www.youtube.com/@EDUCAREUERJ>. Acesso em: 24 out. 2025.

Figura 3: Ilustração. Logotipo do programa EDUCARE: Ciências, Artes e Tecnologias, e identidade visual para vinhetas do canal no YouTube.



Fonte: Acervo digital do Projeto de Extensão CarioCap Design, 2024.

A partir dessa criação, o EDUCARE passou a contar com uma identidade unificadora, presente em todos os seus suportes e manifestações — das publicações científicas às peças gráficas de divulgação. O processo colaborativo consolidou uma marca reconhecível e coerente, capaz de articular diferentes projetos e fortalecer a presença institucional do programa de forma integrada e contemporânea.

DESIGN E IDENTIDADE VISUAL NAS OLIMPIADAS DO CAP-UERJ

A trajetória do ensino de Design no CAP-UERJ tem início na década de 1970, período em que a escola consolidava seu caráter experimental e buscava integrar novas linguagens à formação básica. Segundo Martins (20216), a professora Lula Rufino estruturou uma proposta inovadora para o ensino, orientada pelo princípio do “aprender fazendo”, numa perspectiva tecnicista, mas marcada por uma visão pedagógica interdisciplinar e emancipatória. Sua prática inaugurou um modo de ensinar baseado na aprendizagem pela experiência, na resolução de problemas reais e na avaliação processual por portfólios, abordagem que permanece como referência metodológica na disciplina e foi expandida para os portfólios digitais das turmas

atuais (Dias, 2022). A experiência pioneira consolidou o ensino de Design como componente curricular permanente do Departamento de Educação Física e Artes (DEFA), articulando criação, experimentação e reflexão crítica sobre a comunicação visual (Dias, 2019). Ao longo de cinco décadas, a disciplina formou gerações de estudantes em diálogo com as transformações da sociedade e da própria educação pública, configurando-se como um dos raros exemplos brasileiros de continuidade de uma proposta pedagógica autoral e situada.

Dessa trajetória histórica, o projeto de maior destaque permanece sendo a produção das identidades visuais das camisas das Olimpíadas do CAP-UERJ, desenvolvidas pelos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental — etapa em que a disciplina de Design integra o currículo obrigatório. Realizado em parceria com a equipe de Educação Física, o projeto transformou o evento esportivo em um campo de experimentação gráfica e identidade coletiva, no qual os estudantes vivenciam o design como prática de autoria e mediação cultural. A partir de 2019, com a consolidação do CarioCAP Design, o projeto foi sistematizado e ampliado, passando a incluir também o desenvolvimento do convite oficial, do regulamento, das medalhas e dos troféus, ampliando a participação estudantil em todas as etapas de prototipagem, divulgação e premiação. O processo tornou-se parte essencial do calendário escolar, reunindo toda a comunidade do CAP-UERJ em torno da criação visual e da valorização da autoria discente. As artes finais resultantes desse projeto transformam-se em documentos visuais da memória institucional, revelando a continuidade de uma parceria interdisciplinar que une gerações de estudantes, docentes e técnicos. A cada edição, as imagens produzidas não apenas comunicam o evento, mas também expressam o espírito de coletividade que caracteriza o CAP-UERJ, reafirmando o papel do design como eixo formativo e mediador da cultura visual escolar.

Figura 4: Ilustração. Identidade Visual das camisas oficiais das Olimpíadas do CAP-UERJ (2019–2024).



Fonte: Acervo do Projeto de Extensão CarioCAP Design (2025).

As estampas sintetizam a articulação entre aprendizado, autoria e pertencimento, constituindo-se como rastros visuais de uma pedagogia colaborativa que sustenta o trabalho do CarioCAP Design e dá continuidade à tradição criativa da escola.

DESIGN, FIGURA E RESISTÊNCIA

O “Adesivação” — intervenção artística e pedagógica realizada pelas turmas de Design do CAP-UERJ — consolidou-se como um dos projetos mais expressivos do CarioCAP Design, pela potência comunicativa, pela simplicidade de execução e pela ampla circulação das imagens criadas pelos estudantes. A prática se inspira na cultura visual das campanhas eleitorais internas dos chefes de bandeira das Olimpíadas, nas quais o uso de adesivos simboliza pertencimento e mobilização coletiva. Ao ressignificar essa tradição escolar, o projeto desloca o gesto de adesivar — originalmente lúdico e competitivo — para um contexto de educação antirracista, transformando uma linguagem cotidiana de engajamento em instrumento de reflexão crítica, afirmação identitária e construção de memória coletiva.

A ação integra as atividades de abertura da Semana da Consciência Negra, promovida em parceria com o Departamento

de Ciências Humanas e Filosofia (DCHF), e se estende ao movimento #21DiasSemRacismo no campus da UERJ. As proposições seguem as diretrizes da Lei nº 10.639/2003 e da Lei nº 11.645/2008, que instituem o ensino obrigatório da história e cultura afro-brasileira e indígena na Educação Básica, reforçando a necessidade de práticas pedagógicas que valorizem as identidades negras e a diversidade cultural brasileira. Flusser (2008) define esse ato como a conversão do pensamento em Figura, processo em que o invisível se torna compreensível e compartilhável. Martins (2016) acrescenta que o ensino de Design na escola pública constitui uma pedagogia da criação, aproximando o raciocínio visual da experiência sensível e social dos estudantes.

As oficinas de prototipagem e produção envolvem as turmas que participam das aulas de Design — o 9º ano do Ensino Fundamental, em que a disciplina é obrigatória, e o 1º ano do Ensino Médio, em caráter eletivo. Todas as etapas do processo — do esboço à vetorização, da impressão ao corte e à aplicação — são realizadas no Laboratório de Design, que se transforma em um espaço de criação coletiva e reflexão crítica sobre as imagens produzidas. Nesse ambiente, o aprendizado se dá pelo diálogo, pela experimentação e pela prática colaborativa, em que projetar torna-se exercício de autoria e de participação social. As campanhas realizadas em 2023 e 2024, dedicadas a Dona Ivone Lara e Heitor dos Prazeres, resultaram em séries autorais de adesivos e cartazes que exploram cor, composição e tipografia como instrumentos de comunicação, memória e pertencimento. Inspiradas na estética urbana dos *stickers* e *tags*, as produções revelam a leitura crítica dos jovens sobre suas referências culturais, reinterpretando visualmente histórias silenciadas pela escravização e pela colonialidade. A edição de 2024 ampliou o debate ao abordar o racismo no esporte, a beleza negra e o legado artístico de Heitor dos Prazeres, reafirmando o papel do design como linguagem de resistência e reconstrução simbólica da memória afro-brasileira (Figura 5).

Figura 5: Fotografia. Adesivos escolhidos para celebrar a Semana da Consciência Negra (2024).



Fonte: Acervo do Projeto de Extensão CarioCAP Design, 2025.

O Adesivação articula representação técnica, expressão estética e pensamento crítico, convertendo o design em instrumento de comunicação coletiva e leitura política do mundo. Cada Figura produzida configura-se como um gesto de existência e reconhecimento, reivindicando presença e memória nos espaços escolares e urbanos. Benjamin (1994) observa que toda Figura contém uma dimensão de testemunho, capaz de conservar o instante e produzir reconhecimento. Os arquivos finais das campanhas permanecem disponíveis em acervo digital de acesso aberto, o que possibilita sua utilização em outras ações educativas e projetos parceiros que abordam o mesmo tema. Essa política de compartilhamento amplia o alcance das produções e reafirma o compromisso do CarioCAP Design com a democratização do conhecimento, a circulação social das imagens e a consolidação de uma cultura visual colaborativa na escola pública. Nessa perspectiva, o design na escola assume valor cognitivo, estético e político, ao transformar a criação gráfica em ato de resistência e voz dos jovens na construção de consciência histórica e social. Ao promover a replicação e a reinterpretação das experiências, o CarioCAP Design fortalece o princípio *maker* da aprendizagem pela

prática e pela troca entre sujeitos, configurando-se como uma rede sociotécnica de saberes e mediações, nos termos de Latour (2012).

DESIGN NO CENTRO CULTURAL DO CAP-UERJ

A atuação do projeto CarioCAp Design no Centro Cultural do CAP-UERJ (CCult-CAP) constitui um campo de formação e prática projetual para bolsistas de graduação, que assumem a autoria das produções gráficas, identidades visuais e comunicações institucionais das exposições. As ações desenvolvidas nesse espaço articulam formação docente, experiência profissional e mediação cultural, ampliando o alcance das práticas de extensão universitária. A parceria entre o CarioCAp Design e o CCult-CAP ocorre de forma colaborativa, reunindo coordenadores e bolsistas de ambos os projetos em processos de escuta, concepção e resolução de problemas. O trabalho envolve desde o planejamento visual e a criação de cartazes, convites, *folders* impressos e publicações digitais, até a divulgação nas redes sociais e o apoio técnico-gráfico às curadorias expositivas.

O reconhecimento dessa rede de trabalho compartilhado e coautoria pedagógica entre os projetos foi evidenciado na 33ª edição da UERJ Sem Muros (2025), quando as bolsistas Melissa Nunes Lima, do CarioCAp Design, e Vanessa de Menezes, do CCult-CAP, receberam menções honrosas pela excelência nas ações na universidade. A conquista simboliza o êxito de uma metodologia de formação baseada na autoria, na colaboração e na responsabilidade social do design.

As produções gráficas elaboradas pela coordenação e pela bolsista do CarioCAp Design — gráficos de mostras realizadas entre 2024 e 2025 — exemplificam o design como linguagem de tradução visual e mediação educativa. Cada exposição sintetiza um percurso formativo que envolve pesquisa temática, adequação de linguagem e planejamento comunicacional voltado aos diferentes públicos do CCult, integrando a comunidade capiana, visitantes externos e estudantes da Educação Básica em experiências

compartilhadas. A mostra *CarioCap Design* (2024) apresentou a trajetória e as produções do próprio projeto, evidenciando o design como prática de ensino, pesquisa e extensão em diálogo com a universidade. A Exposição *Arraiá de Todos os Tempos* (2024) reuniu fotografias de mais de seis décadas de festas juninas, integrando memórias de ex-alunos, docentes e técnicos em uma narrativa gráfica sobre identidade e memória. A Exposição *RoboCap* (2024) divulgou o projeto de robótica integrado ao EDUCARE, promovendo oficinas de Arduino no laboratório de Design durante a exposição, evidenciando a transversalidade e as possibilidades projetuais da educação STEAM. A Exposição *ReciCLARTE* (2025) apresentou uma mostra itinerante vinda do Centro Cultural da UERJ (COART) com obras de onze artistas, abordando sustentabilidade e reaproveitamento de materiais (Figura 6). Os cartazes a seguir foram desenvolvidos de forma colaborativa no ambiente Canva Education⁷, utilizando recursos acessíveis e gratuitos voltados à produção acadêmica e pedagógica.

Figura 6: Ilustração. Cartazes das exposições realizadas no Centro Cultural do CAP-UERJ (2024–2025).



Fonte: Acervo do Projeto de Extensão CarioCap Design, 2025.

⁷ *Canva for Education* é uma plataforma digital gratuita e colaborativa de criação gráfica voltada a contextos educacionais, com licença disponibilizada a instituições de ensino e projetos acadêmicos.

FORMAÇÃO DOCENTE E CULTURA DIGITAL

Após um ano de parceria entre o CarioCAp Design e o Programa EDUCARE, o ciclo formativo iniciado em 2024 consolidou-se no início de 2025 com a Oficina de Divulgação Científica em Redes Sociais — uma ação que reafirmou o compromisso do projeto com a formação de docentes e licenciandos e com a atualização das práticas pedagógicas diante das transformações da cultura digital. A proposta articulou fundamentos teóricos da divulgação científica a práticas projetuais em design e redes sociais, compreendendo a comunicação visual como processo de aprendizagem e mediação cultural. A oficina reuniu cerca de 25 participantes — entre docentes, bolsistas e licenciandos de diferentes áreas — organizados em estações de trabalho no laboratório de Design, que se transformou em um espaço dinâmico de trocas e criação. Em pequenos grupos, os participantes pesquisavam, discutiam ideias e testavam soluções visuais e comunicacionais, experimentando o trabalho colaborativo como prática formativa. Os Grupos de Trabalho (GTs) foram estruturados em eixos de curadoria de conteúdo, planejamento visual e comunicação digital, vivenciando etapas que remetem ao processo de prototipagem em design — levantamento de necessidades, concepção, testes e aprimoramentos —, conforme destacam Bender (2014) e Martins e Couto (2015).

A condução pedagógica esteve sob responsabilidade da bolsista do CarioCAp Design, coautora da proposta formativa, que elaborou o material didático e o design instrucional da oficina, organizou diretórios colaborativos e manteve um canal de comunicação e acompanhamento. Essa estrutura favoreceu a horizontalidade do aprendizado, estimulando a autonomia e o protagonismo docente e discente. A Figura 7 apresenta o cartaz de divulgação da oficina e um dos momentos de aula conduzidos pela bolsista-coautora. Nela, observa-se o caráter colaborativo e processual da formação: a estudante apresenta o material didático elaborado e orienta os participantes na construção dos planos de

publicação, traduzindo, em prática, as etapas de um projeto de design — diagnóstico, ideação, prototipagem e implementação — aplicadas ao contexto educativo.

Figura 7: Oficina de Divulgação Científica nas Mídias Sociais (2025).



Fonte: Acervo CarioCAP Design, 2025.

O ambiente, permeado por diálogo e experimentação, converteu-se em espaço de autoria e coprodução de saberes, onde aprender e projetar tornaram-se ações indissociáveis. O percurso culminou na criação de pautas editoriais, linha visual, templates e plano de comunicação que fundamentaram o projeto final da oficina: o I Encontro EDUCARE – “Ciência, tecnologia e sociedade: diálogos para o ensino e a formação de saberes”. Idealizado de forma colaborativa, o evento foi concebido para reunir docentes, licenciandos e pesquisadores em torno de reflexões sobre os impactos das inovações tecnológicas, das políticas públicas e das questões identitárias na educação contemporânea. A proposta reafirma as ações do CarioCap Design como plataforma integradora entre ciência, arte e sociedade, fortalecendo a interdisciplinaridade e a formação de saberes em rede.

As ações aqui descritas configuram uma rede sociotécnica de práticas e agentes — docentes, estudantes, artefatos e tecnologias — que interagem e se transformam mutuamente, em consonância com a perspectiva da Teoria Ator-Rede (Latour, 2012). Nessa

dinâmica, o laboratório consolida-se como espaço de mediação e autoria compartilhada, onde o design atua como linguagem integradora de saberes e experiências (Dias, 2022).

ENTRE TRAMAS E RIZOMAS: CONTINUIDADES E PROJEÇÕES

O percurso do CarioCAp Design delineado nesta pesquisa configura-se como um rizoma em expansão, tecido por conexões que atravessam tempos, territórios e linguagens, instaurando novas formas de compreender a cultura *maker* e o pensamento projetual no ensino público. A linearidade cede lugar a uma rede sociotécnica em movimento, na qual cada nó constitui passagem e cada passagem, criação — perspectiva que dialoga com Deleuze e Guattari (1995) e com a visão relacional de Latour (2012) sobre a produção coletiva do conhecimento.

No CAp-UERJ, essa rede manifesta-se no modo como o design se desdobra e se reinventa entre as aulas, oficinas, exposições, o Centro Cultural e o programa EDUCARE, consolidando um território de formação integrada. O laboratório converte-se em espaço de invenção pedagógica, onde o fazer projetual se transforma em prática reflexiva, colaborativa e crítica. Como observa Dias (2024, p. 120), “o design na escola pública atua como linguagem de mediação e campo de experimentação cognitiva, promovendo articulações entre o sensível, o técnico e o político”. Essa concepção sustenta a ideia de desterritorialização pedagógica, na qual o design se afirma como linguagem epistemológica — um lugar de convergência entre o analógico e o digital, em permanente construção de sentidos.

O fortalecimento do CarioCAp Design, impulsionado pela aprovação do PID 2025–2027 (Draft.Lab), coordenado pela autora, garante a ampliação das bolsas e o avanço das investigações, consolidando o CAp-UERJ como referência em design educacional e campo de pesquisa em práticas projetuais que integram ensino, pesquisa e extensão. A proposta alinha-se à aprendizagem

experencial de Dewey (1916/2008) e às pedagogias críticas de Freire (1996) e hooks (1994), nas quais a emancipação se constrói pela reflexão e pela coautoria dos sujeitos.

Nessa perspectiva, o projeto amplia seu caráter investigativo, transformando produções gráficas, exposições, oficinas e portfólios em dispositivos qualitativos de pesquisa que se encontram em fase de sistematização, com o objetivo de aprofundar o estudo sobre metodologias projetuais e os impactos das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) na educação básica. A etapa atual envolve os desdobramentos em curso e prepara o II Encontro EDUCARE (2026), voltado ao aprofundamento das discussões sobre o ensino de ciências e a interdisciplinaridade, fortalecendo os vínculos entre universidade e escola pública.

A parceria contínua com o grupo Design & Escola (ESDI/UERJ) mantém ativa a circulação de saberes, evidenciada nas visitas ao evento Janelas Abertas, que aproximam os estudantes da educação básica das formações acadêmicas e das possibilidades profissionais do campo do design no nível superior. Moraes, Necyk e Martins (2024) destacam que o design, quando inserido na escola pública, “atua como prática educativa reflexiva e inclusiva, formando sujeitos críticos, criativos e socialmente responsáveis” — perspectiva que se concretiza nas ações do laboratório e em sua rede de projetos.

O campo CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) orienta as investigações e sustenta a produção de sentidos nas relações entre arte, ciência e educação. O que se projeta para o próximo biênio é o amadurecimento de uma pesquisa que consolida o design na educação básica como linguagem mediadora e campo de investigação formativa, no qual o ato de projetar se converte em experiência cognitiva, estética e política. O CarioCAp Design, em seu movimento rizomático, reafirma-se como espaço de articulação entre saberes e práticas, onde o pensar, o criar e o ensinar tornam-se dimensões de um mesmo gesto transformador.

REFERÊNCIAS

BALTAR, David. **Intervenção artística no Laboratório de Design do CAP-UERJ: mural Art Nouveau decolonial**. Rio de Janeiro: CAP-UERJ, 2022.

BENDER, William N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

BENJAMIN, Walter. **Magia e técnica, arte e política: ensaios sobre literatura e história da cultura**. 7. ed. São Paulo: Brasiliense, 1994.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 18 out. 2025.

BRASIL. **Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira”. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jan. 2003. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/11/0.639.htm . Acesso em: 18 out. 2025.

BRASIL. **Lei nº 11.645, de 10 de março de 2008**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena”. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 mar. 2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/11645.htm. Acesso em: 18 out. 2025.

BROWN, Ann L. *Design experiments: theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings*. *The Journal of the Learning Sciences*, v. 2, n. 2, p. 141–178, 1992. Disponível em: https://doi.org/10.1207/s15327809jls0202_2 . Acesso em: 18 out. 2025.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. **Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia**. v. 1. Rio de Janeiro: Editora 34, 1995.

DESIGN-BASED RESEARCH COLLECTIVE. *Design-based research: an emerging paradigm for educational inquiry*. Educational Researcher, v. 32, n. 1, p. 5–8, 2003. DOI: <https://doi.org/10.3102/0013189X032001005>

DIAS, Lucimeri Ricas. **Draft.Lab: design como linguagem formativa entre a Educação Básica e o Ensino Superior no CAP-UERJ**. Rio de Janeiro: UERJ, 2025. Projeto de Inovação em Docência (PID 2025–2027).

DIAS, Lucimeri Ricas. **O ensino de Design no Ensino Básico: um relato de experiência no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira – CAP-UERJ**. In: EMANUEL, Bárbara; MARTINS, Bianca (orgs.). *Design & Escola: projetando práticas de ensino-aprendizagem*. Rio de Janeiro: Ed. dos Autores, 2022. p. 146–172. ISBN 978-65-00-54161-8. Disponível em: https://deseduca.net.br/livro_designeescola/wp-content/uploads/2022/10/DeE_Livro_Artigos_final.pdf. Acesso em: 18 out. 2025.

DIAS, Lucimeri Ricas. **Projeto de Extensão CarioCap Design**. Rio de Janeiro: UERJ, 2019. Projeto de extensão.

DIAS, Lucimeri Ricas; MARTINS, Bianca; FREIRE, Guilherme Henrique Martins. *Design e educação: um relato de experiência interdisciplinar na Educação Básica*. In: CHAGASTELLES, Gianne Maria Montedônio (org.). *Memorarte: memórias e práticas do ensino das artes*. Rio de Janeiro: Autografia, 2024. p. 85–98. ISBN 978-85-518-6444-9.

DOUGHERTY, Dale. **The maker movement. Innovations: Technology, Governance, Globalization, Cambridge**, v. 7, n. 3, p. 11–14, 2012. Disponível em: https://www.mitpressjournals.org/doi/pdf/10.1162/INOV_a_00135. Acesso em: 7 fev. 2025.

FLUSSER, Vilém. **O mundo codificado: por uma filosofia do design e da comunicação**. São Paulo: Cosac Naify, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 45. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

LATOUR, Bruno. **Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica**. Rio de Janeiro: Editora 34, 2000.

LATOUR, Bruno. **Reagregando o social: uma introdução à teoria do ator-rede**. Salvador: EDUFBA, 2012.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

MARTINS, Bianca Maria Rêgo. **O professor-designer de experiências de aprendizagem: tecendo uma epistemologia para a inserção do Design na Escola**. 2016. 188 f. Tese (Doutorado em Design) – Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

MARTINS, Bianca Maria Rêgo; COUTO, Rita Maria de Souza. **Design como prática educativa: estudos de caso da aprendizagem baseada em design**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 12., 2016, Belo Horizonte. Anais... São Paulo: Blucher, 2016. (Blucher Design Proceedings, v. 9, n. 2, p. 5625-5638). ISSN 2318-6968. DOI: <https://doi.org/10.5151/despro-ped2016-0534> . Acesso em: 18 out. 2025.

MARTINS, Bianca; EMANUEL, Bárbara. **Aprender projetando como uma prática educativa insurgente: experiências do Grupo Design & Escola**. Arcos Design, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 87–105, mar. 2022. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/arcosdesign/article/view/65059> . Acesso em: 18 out. 2025.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms: children, computers and powerful ideas**. New York: Basic Books, 1980.

SANTOS, Silvana Maria Aparecida Viana et al. **Aprendizagem colaborativa e cultura maker: inovação na educação**. Revista Contemporânea, v. 4, n. 3, p. 1–26, 2024. Disponível em: <https://ojs.r>

evistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/3565/2749 . Acesso em: 18 out. 2025.

TIRADO, Fábio. **Intervenção artística no Laboratório de Design do CAP-UERJ: grafite nos mobiliários**. Rio de Janeiro: CAP-UERJ, 2016.

YAKMAN, Georgette. *STEAM education: an overview of creating a model of integrative education*. In: Pupils' Attitudes Towards Technology Conference (PATT-19), Salt Lake City, Utah, 2008. Proceedings [...]. Salt Lake City: PATT, 2008. p. 1–15.

PRODUÇÃO DE MATERIAIS INTELIGENTES PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: RELATOS DA PRÁTICA EXTENSIONISTA¹

Suellem Barbosa Cordeiro²

A Química é frequentemente percebida como uma ciência de linguagem extensa e termos específicos, o que pode tornar seu estudo desinteressante e aparentemente desconectado da realidade dos alunos. Este distanciamento representa um desafio pedagógico significativo, que muitas vezes resulta em um ensino focado na memorização de nomes e símbolos, em detrimento da compreensão profunda dos conceitos científicos. Somado a isso, há um obstáculo prático fundamental: a reconhecida falta de tempo dos professores da educação básica para o planejamento e a criação de materiais didáticos inovadores. Em sua grande maioria, os docentes precisam se dividir em mais de uma escola, seja para suprir a carência de profissionais na área ou outras demandas (Ferreira, 2023).

Para enfrentar essa dupla barreira, pedagógica e estrutural, nasceu o projeto de extensão "Produção de Materiais Inteligentes para o Ensino de Química na Educação Básica". A inspiração para a iniciativa, e até para seu nome, floresceu no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ), a partir do diálogo e do incentivo de um professor coordenador de um projeto da área de Física, que já explorava o conceito de "produções inteligentes". O desafio de transpor essa filosofia para o universo da Química foi aceito, dando início ao trabalho, aqui relatado.

¹ <https://doi.org/10.51795/9786526525784199215>

² Professora associada do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira/CAP-Uerj

A iniciativa também é fruto de uma inquietação pessoal e de um desejo de conexão. Com uma formação em Ciência e Tecnologia de Polímeros — uma área interdisciplinar, mas por vezes percebida como "química dura" — surgiu a necessidade de aprofundar o diálogo com a educação básica, contribuindo ativamente para o ensino de química e para a formação de novos professores. O projeto tornou-se, portanto, um caminho para mergulhar nos estudos da área de Ensino, não como espectadora (e não sozinha), mas como agente na produção de conhecimento prático e aplicável.

Nesse sentido, o objetivo central é desenvolver e oferecer materiais didáticos que transcendam o conteúdo específico, estabelecendo um diálogo entre professores da rede, licenciandos e estudantes da educação básica. A proposta visa criar recursos-base, tais como experimentos, jogos e outras abordagens lúdicas e contextualizadas que possam ser adaptados e utilizados para tornar o ensino mais eficaz e engajador, fortalecendo ao mesmo tempo a formação e a prática docente.

Este capítulo narra a trajetória e o espírito deste projeto que, ao longo de quase uma década de atuação, busca repensar as ferramentas de ensino de modo atrativo e colaborativo.

CONCEITOS QUE INSPIRAM A PRÁTICA

Conforme mencionado, o nome do projeto foi uma herança inspiradora de uma iniciativa da área de Física. Mas o que define, conceitualmente, um “material inteligente” no âmbito deste trabalho? O que orienta a concepção e o desenvolvimento da proposta é que o termo foi adotado não como um mero adjetivo, mas como uma filosofia de design pedagógico. Longe de se restringir a uma única definição, a expressão se inspira em diferentes campos do saber para traduzir o objetivo de criar recursos didáticos que sejam, acima de tudo, versáteis e responsivos às necessidades do ambiente educacional.

Em sua essência, consideramos um material produzido como “inteligente”, pois pode atender às diferentes necessidades de

quem o obtém, seja um professor em busca de uma nova abordagem, um licenciando desenvolvendo sua prática ou um estudante com dificuldades específicas. Essa ideia encontra eco em outras iniciativas pedagógicas. Silva e colaboradores (2002), por exemplo, utilizaram a expressão semelhante "Caderno Inteligente" no ensino de Física para descrever um livro eletrônico resumido, criado para complementar o livro-texto tradicional. Essa abordagem já sinalizava o valor de um material flexível, que se adapta ao ritmo e à necessidade do usuário.

A conexão com a tecnologia é evidente. No campo computacional, o termo "inteligente" é frequentemente associado a recursos que utilizam tecnologias de inteligência artificial para construir programas e aplicativos educacionais (Alves, 2023). Embora nem todos os nossos materiais sejam digitais, eles compartilham o mesmo princípio funcional: a capacidade de interagir e se adaptar ao contexto.

Contudo, a analogia mais interessante talvez venha das Ciências da Natureza. Na ciência dos materiais, chamam de materiais inteligentes aqueles que apresentam características singulares que lhes permitem ser aplicados de diferentes formas, pois respondem a um determinado estímulo. O exemplo clássico é o da borracha, um material que, ao sofrer estiramento, "lembra-se" da forma original, retornando ao formato inicial (De Paoli, 2001).

Transportando essa metáfora para a pedagogia, nossos materiais (Cordeiro, Almeida e Pereira, 2018) são pensados para responderem a estímulos pedagógicos. Um jogo, por exemplo, pode ser utilizado como ferramenta de introdução a um tema, como atividade de revisão ou ainda como avaliação formativa, adaptando-se ao objetivo do professor. Um roteiro de experimento pode ser simplificado para escolas sem laboratório ou aprofundado em turmas com mais recursos. Dessa forma, um material didático "inteligente" é aquele que possui uma plasticidade inerente, capaz de se moldar aos múltiplos contextos da sala de aula, às demandas dos estudantes e à criatividade do educador, tornando-se uma ferramenta viva no processo de ensino-aprendizagem.

Paralelamente à criação de materiais lúdicos, o projeto reconhece o ambiente digital, as redes sociais, como espaço legítimo de aprendizagem. Essa abordagem se alinha à literatura que destaca o potencial dessas plataformas para transcender a mera reprodução de conteúdo, fomentando atividades extraclasse e a socialização de experiências (Franco, 2016; Kochhann et al., 2018). Portanto, atuar nestes canais não é apenas um meio de divulgação, mas uma ação pedagógica intencional, que busca ocupar esses espaços com conhecimento científico confiável e dialogar com os estudantes em seu próprio território digital.

TRAJETÓRIA E ESCOPO DO PROJETO

Coordenado pela docente Suellem Barbosa Cordeiro desde 2017, o projeto iniciou sua jornada com um foco estratégico na Química Orgânica. Este ramo, frequentemente associado à memorização, serviu como um laboratório ideal para desenvolver uma nova abordagem pedagógica, aplicando na prática o conceito de “material inteligente” fundamentado anteriormente. A proposta era criar recursos que dialogassem com o estudante, unindo o lúdico, a experimentação e as tecnologias digitais para atrelá-los aos conceitos da química de forma significativa. Com o tempo e a maturação da iniciativa, o escopo se expandiu naturalmente, passando a abranger todos os campos da Química, mas sempre mantendo a filosofia original: desenvolver materiais didáticos com uma abordagem interessante, clara e cientificamente embasada.

O projeto permanece ativo e já contou com a participação de dezenas de estudantes, incluindo uma média anual de dois licenciandos de graduação e um de ensino médio, entre bolsistas e voluntários. Alguns integrantes permanecem por mais de um ciclo, contribuindo para a continuidade das ações e a consolidação das práticas extensionistas.

A principal característica do projeto reside em sua natureza extensionista, que constrói uma ponte sólida entre a universidade e a sociedade. Atuando como um elo entre o CAP-UERJ e duas

escolas estaduais parceiras, inclusive na Baixada Fluminense (na cidade de Queimados) e em turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA) — a iniciativa promove uma troca rica de experiências que contribui diretamente para a formação inicial de licenciandos e para a formação continuada de professores do Ensino Básico.

Fundamental para essa dinâmica é a colaboração interdisciplinar e interprofissional que permeia todas as ações. A criação de materiais didáticos atraentes só é possível pela integração com professores de diversas áreas, como Matemática, Desenho e Artes, que permitem conectar conceitos científicos a questões do cotidiano. Ao mesmo tempo, a interação constante entre os professores das escolas parceiras, os graduandos e a equipe da universidade promovem uma rica troca de saberes e experiências, resultando em práticas pedagógicas mais dinâmicas e contextualizadas com a realidade dos estudantes.

Entre duas e três oficinas são realizadas a cada ano, reunindo em média 50 estudantes por edição. Nessas atividades, os professores parceiros também utilizam os materiais produzidos, embora esta seção mantenha o foco apenas nas ações relacionadas às redes sociais.

Paralelamente, o projeto se consolidou como um aliado da cultura científica. Ele combate ativamente a desinformação com dados confiáveis e busca despertar o interesse pela ciência ao mostrar sua presença fascinante no cotidiano: seja na química por trás da massinha de modelar, da areia cinética, do *slime*, dos bioplásticos ou dos óleos essenciais. Ao aliar um "Tema Químico Social" às atividades, o projeto insere na sala de aula debates relevantes para a sociedade, incentivando a construção de um conhecimento crítico e cidadão, que é um dos objetivos centrais da extensão universitária.

A trajetória do projeto também foi profundamente atravessada por vivências pessoais que moldaram sua condução. Tendo me tornado mãe em 2019, o puerpério foi vivenciado em um contexto de sucessivas crises de saúde pública: primeiro, um surto de

sarampo no Rio de Janeiro e, logo em seguida, a declaração da Pandemia de Covid-19. Esta descrição não é um desvio, mas um elemento central para compreender o cenário em que o trabalho acadêmico e extensionista foi realizado.

A experiência de maternar durante a quarentena explicitou as pressões frequentemente invisibilizadas que recaem sobre as mulheres na academia. Em meio às demandas de cuidado com a casa e com um bebê, a preocupação com a produtividade acadêmica ecoava constantemente: "E o currículo Lattes? E a produção? A licença não contempla esse lado da profissão?". Este relato pessoal, portanto, serve para contextualizar que a gestão do projeto e a produção dos materiais aqui descritos ocorreram em meio a um cenário que exigiu não apenas adaptação tecnológica, mas também uma imensa resiliência para conciliar as múltiplas e, por vezes, conflitantes jornadas de ser docente, pesquisadora e mãe (Rohrer et al, 2020).

A força motriz por trás de toda essa evolução reside na paixão e dedicação de seus participantes. Ao longo dos anos, uma equipe de licenciandos em Química, tanto bolsistas quanto voluntários, tem sido fundamental para a concretização dos objetivos. Esses estudantes encontram no projeto momentos de trocas ímpares, onde podem aplicar e aprofundar seus conhecimentos teóricos, desenvolver habilidades pedagógicas e de pesquisa, e vivenciar a prática docente em um ambiente de constante inovação. Essa colaboração entre os membros da equipe, as ideias levantadas e a mentoria da coordenação enriquecem a formação desses futuros professores, preparando-os de forma mais completa para os desafios da profissão e para a construção de uma educação de qualidade.

No projeto, essa integração entre ensino, pesquisa e extensão é o que alinha a produção de conhecimento com a formação acadêmica e a realidade social. No ensino, a abordagem interdisciplinar favorece a construção de saberes mais conectados com o cotidiano. Na pesquisa, a constante experimentação e o aprimoramento das metodologias garantem a inovação na

produção de materiais didáticos. Já a extensão possibilita a aplicação prática desse conhecimento, promovendo impacto direto nas escolas e comunidades envolvidas. A troca de experiências entre todos os participantes fortalece esse ciclo, ampliando as possibilidades de aprendizagem e incentivando o protagonismo dos estudantes. Desta forma, o projeto reafirma a importância da universidade como agente transformador, e se conecta a outras iniciativas de diferentes naturezas através do Programa Educare, onde é vinculado de forma contínua e é apoiado institucionalmente pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), fortalecendo o caráter formativo e colaborativo das ações extensionistas.

A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM REDES SOCIAIS

A Consolidação do Digital

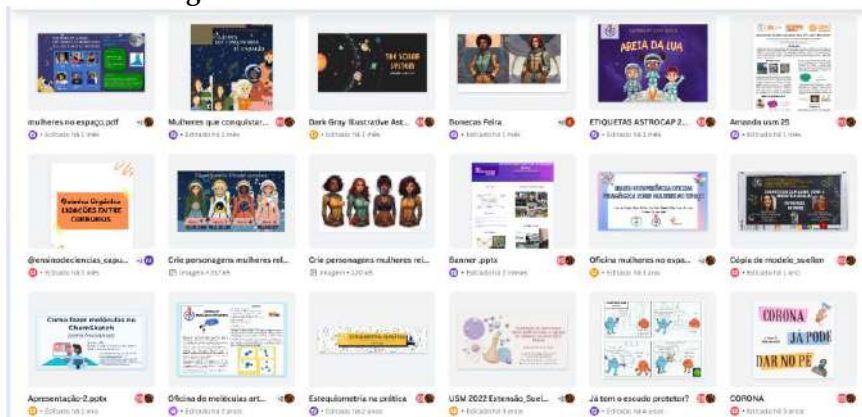
Em março de 2020, o decreto de distanciamento no Rio de Janeiro impôs o fechamento de escolas e universidades, forçando uma reconfiguração abrupta das práticas de ensino. O que era considerado um diferencial para o professor, como o domínio de tecnologias educacionais, tornou-se subitamente essencial no período de isolamento social. Para um projeto voltado ao ensino de Química, uma disciplina essencialmente experimental, o desafio de atuar à distância foi ainda mais iminente.

A resposta do projeto não foi paralisar as atividades, mas sim adaptá-las a um novo formato. Os encontros da equipe passaram a ser virtuais e uma pesquisa sobre o uso de tecnologias educacionais que já estava em andamento precisou ser colocada em prática de forma acelerada. O foco estratégico foi direcionado para a produção de textos científicos e, principalmente, para a divulgação científica em redes sociais.

Ferramentas online como o Canva Educacional tornaram-se fundamentais, permitindo o desenvolvimento de cartilhas, infográficos e outros materiais visuais com design autoral e

compartilhado (Figura 1). Um dos resultados mais concretos dessa fase foi a criação e manutenção de uma página no Facebook, que se tornou um canal de diálogo e divulgação científica. Essa adaptação forçada consolidou a atuação digital como uma das frentes mais importantes e dinâmicas do projeto.

Figura 1: Atividades desenvolvidas no Canva.



Fonte: A autora, 2025.

Potencialidades e alcance digital

O que começou como uma necessidade pandêmica evoluiu para um eixo estratégico do projeto. A produção de conteúdo para redes sociais permitiu um modelo de trabalho mais flexível, que pode ser executado remotamente, sem a necessidade de laboratórios ou compra de materiais, e em horários que se ajustam à demanda da vida pessoal — um fator crucial para a coordenação, que concilia as atividades acadêmicas com a maternidade e cuidado.

Um estudo conduzido por membros do projeto (Silva, Cordeiro e Souza, 2022) realizou um levantamento e uma avaliação preliminar de páginas e grupos do Facebook e Instagram dedicados ao Ensino de Química e à divulgação científica. Segundo os autores, essas redes sociais se mostram ferramentas valiosas para a educação tecnológica e científica. Sua utilidade se deve não só à

capacidade de disseminar informações e à sua presença no cotidiano dos estudantes, mas também por aspectos como o tipo de conteúdo, a autoria e a facilidade de uso, critérios já apontados como relevantes por Pinto (2015).

Atualmente, o projeto mantém uma presença ativa em múltiplas plataformas, incluindo Facebook, TikTok e Instagram (os logos produzidos pelos integrantes do projeto podem ser visualizados na Figura 2), alcançando centenas de seguidores nas duas primeiras e mais de mil no Instagram. O projeto mantém presença ativa no Facebook, Instagram e TikTok, com centenas de seguidores nas duas primeiras plataformas e mais de mil no Instagram. Uma das publicações com maior alcance foi uma oficina sobre a composição dos planetas gasosos e o Sol, realizada em Queimados, que atingiu quase 2.000 visualizações. Essa experiência será abordada de forma mais detalhada em um futuro capítulo. O objetivo central dessa frente é duplo: contribuir com as redes, com mais informações científicas e oferecer materiais de fontes confiáveis que sirvam como apoio a professores e estudantes.

Figura 2: Logotipos das plataformas de mídia social do projeto (Facebook e Instagram, respectivamente).



Fonte: A autora (2025)

Adicionalmente, há uma percepção, que parece refletir uma tendência mais ampla, de que o papel das redes sociais no

engajamento com conteúdo educativo tem se transformado. O Facebook, embora ainda relevante, parece ter migrado de um espaço de consumo de conteúdo para uma plataforma focada na divulgação institucional e de eventos. Essa observação se apoia em exemplos práticos: enquanto páginas como a 'Microsoft Educação' apresentavam sua última postagem em novembro de 2023, órgãos governamentais, como o Ministério da Educação, mantêm atividade frequente, a exemplo das publicações sobre a Carteira Nacional Docente e sobre a Prova Nacional Docente, verificadas em outubro de 2025.

Em contrapartida, a percepção ao longo de 2024 e 2025 é que o Instagram assumiu o protagonismo na disseminação de conteúdos científicos (Silva et al, 2022). Sua interface, otimizada para formatos mais visuais e dinâmicos como infográficos, carrosséis e vídeos curtos, parece dialogar de forma mais eficaz com o público atual. Embora o projeto também realize a avaliação de plataformas de vídeo como o YouTube, essa análise foge ao escopo deste capítulo.

A atuação do projeto nas redes sociais, especialmente no Facebook, tem se adaptado às tendências de uso da plataforma. Em 2025, a página tem focado na curadoria e divulgação de eventos e materiais de fontes confiáveis, funcionando como um canal para conectar seu público a oportunidades e informações relevantes. Foram compartilhados conteúdos de instituições como o CECIERJ, o Ministério da Ciência e Tecnologia, o Prêmio Nobel, o Canal Futura e o Conselho Federal de Química. As publicações incluíram a divulgação de aulões pré-vestibular, eventos da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, o anúncio do Prêmio Nobel, o Encontro Nacional de Educação Midiática e a indicação de séries.

Em anos anteriores, o foco na produção de conteúdo original demonstrava a diversidade da ciência e sua relevância social, abordando temas variados como:

- A contribuição de mulheres na ciência, a exemplo da física e matemática Katherine Johnson.
- A química presente em alimentos e bebidas, explorando o café e seu processo de extração, os ésteres responsáveis por aromas

alimentícios, os componentes químicos da laranja e o uso de hidróxido de sódio (NaOH) em *pretzels*.

- O uso de ferramentas lúdicas e visuais no ensino, como a representação de moléculas com peças de LEGO e a exploração de uma tabela periódica interativa.

- A investigação de fenômenos do cotidiano, como a reação química que torna as fraldas descartáveis azuis quando em contato com a urina.

O Instagram do projeto (@ensinodeciencias_quimica_), por sua vez, assume um papel mais dinâmico e visual, servindo como uma janela para as ações práticas e o dia a dia da iniciativa. O foco desta plataforma está na divulgação das atividades nas escolas parceiras, nos testes realizados em laboratório e, principalmente, nas criações dos estudantes, dando visibilidade ao processo de construção do conhecimento.

A estratégia de publicação aproveita os diferentes formatos da rede: os eventos abertos ao público, sejam do projeto ou de parceiros, são divulgados em tempo real através dos *stories*, gerando engajamento imediato, enquanto o feed é utilizado para registros posteriores. Além disso, a ferramenta *Linktree* é utilizada de forma estratégica no perfil para centralizar e disponibilizar gratuitamente os materiais produzidos, como os e-books. A Figura 3 apresenta a interface atual da página. Embora haja muitas postagens planejadas para serem lançadas, a equipe ainda esbarra em algumas limitações, que serão abordadas na próxima seção, deste texto.

Figura 3: Postagens realizadas no Instagram do projeto.



Fonte: A autora (2025)

A criação da página no TikTok (@icjr.quimica) surgiu como uma resposta direta a uma demanda dos bolsistas de iniciação científica júnior, que identificaram na plataforma um canal de grande alcance entre seus pares. Apesar de ser uma rede ainda vista

com certa reserva pelo meio acadêmico, a iniciativa foi abraçada como uma oportunidade estratégica para acessar o estudante adolescente em seu próprio ambiente digital.

Inicialmente, o conteúdo foi direcionado para atender a duas frentes: por um lado, vídeos curtos sobre temas de química da educação básica e, por outro, tutoriais práticos voltados para a iniciação científica júnior. Esta segunda frente buscou instrumentalizar os jovens pesquisadores em tarefas essenciais, com vídeos explicando como criar um Currículo Lattes, como utilizar o Google Acadêmico, o que são códigos QR, como desenhar moléculas no programa ChemSketch e como acessar o sistema SisFAPERJ.

Desafios, Múltiplas Demandas e o Aperfeiçoamento Contínuo

Apesar das potencialidades, a manutenção de uma presença digital ativa impõe desafios operacionais significativos. A principal dificuldade reside na produção de conteúdo audiovisual, especificamente na gravação e edição de vídeos, um formato de alta demanda nas plataformas atuais, mas que exige algumas habilidades técnicas específicas e, principalmente, um investimento de tempo considerável.

Além disso, há um "gargalo" entre a produção de conhecimento do projeto e sua publicação online. O que se vê nas páginas é apenas uma fração do trabalho total, pois as atividades de elaboração de experimentos e materiais lúdicos continuam em processo constante. Muitas oficinas são aplicadas e diversas atividades são criadas, mas esse material precisa ser adaptado, formatado e preparado para o ambiente digital, o que demanda tempo.

Essa dificuldade é potencializada pela ausência de pessoal específico para a gestão das mídias. A equipe do projeto, composta pela coordenação e pelos estudantes bolsistas e voluntários, acumula múltiplas funções: eles pesquisam, criam os materiais, aplicam as oficinas e, paralelamente, tentam gerenciar as redes

sociais, escrevendo para eventos científicos e apresentando os resultados. Conciliar todas essas demandas é um desafio constante.

Ainda assim, o processo gerou um aperfeiçoamento contínuo no uso de ferramentas de design e na curadoria de conteúdo. A análise das métricas das próprias plataformas oferece um feedback imediato sobre quais temas geram maior engajamento, permitindo que o projeto se mantenha relevante e alinhado aos interesses do público. Essa frente de divulgação científica digital não atua de forma isolada; ela se articula diretamente com as atividades de pesquisa e ensino, servindo como um canal para disseminar os resultados dos experimentos e dos jogos desenvolvidos, criando um ecossistema coeso que amplia o impacto da extensão universitária.

Assim, a atividade extensionista realiza seu objetivo que, segundo Reis (1996, p. 41), se caracteriza por ações contínuas que se relacionam de forma indissociável ao ensino e à pesquisa, conectando a universidade com a sociedade em busca da transformação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Olhando para a trajetória deste projeto, fica claro que ele é muito mais do que um portfólio de atividades bem-sucedidas. Ele representa uma aposta contínua em um ensino de Química mais vivo, uma aposta que se renova a cada novo bolsista, a cada professor parceiro e a cada turma de estudantes que nos recebe. É a nossa forma de reafirmar, na prática, que é possível ir além da aula expositiva, que o protagonismo do estudante não é uma utopia e que a ciência pode, e deve, dialogar com as complexidades do nosso tempo.

Esta jornada nos ensinou que a verdadeira riqueza da extensão universitária está no encontro. Para os futuros professores que integram a equipe, o projeto é um laboratório vivo, um espaço seguro para errar, criar e se descobrir docente. Para os professores que já estão na linha de frente nas escolas, esperamos que seja um respiro e uma

fonte de novas ideias. E para os alunos da educação básica, nosso objetivo final, desejamos que seja uma chance de ver a ciência com outros olhos, não como um conjunto de regras distantes, mas como uma ferramenta fascinante para entender o mundo.

No fim das contas, cada jogo, experimento ou material que produzimos é um reflexo dessa crença. Cada e-book, artigo ou vídeo nas redes sociais que buscam ocupar os espaços digitais com ciência confiável e acessível, são a nossa maneira de trazer para o dia a dia a ideia de que "Química é vida" (Pereira, 2019). Como um convite para que, juntos, possamos formar cidadãos mais críticos e conscientes, que usem o conhecimento científico não para memorizar, mas para ler e transformar a própria realidade.

AGRADECIMENTOS

Este projeto é construído coletivamente, e seu sucesso deve-se à dedicação e criatividade dos estudantes que atuaram como bolsistas e voluntários. Agradeço imensamente a Heldis, Thais, Amanda, Bárbara, Samara, Karina, Marcos, Caio, Agnes, Lana, Julia e Thiago, cujas contribuições foram fundamentais para dar vida às ideias aqui apresentadas, e a todos os outros que dedicaram seu tempo e talento ao projeto ao longo desses anos. A troca com cada um de vocês foi e continua sendo o maior motor desta iniciativa. Ademais, agradecemos às instituições apoiadoras: Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

REFERÊNCIAS

ALVES, Lynn. **Inteligência artificial e educação: refletindo sobre os desafios contemporâneos**. Brasil, 2023.

CORDEIRO, Suellem Barbosa; ALMEIDA, Lidiane Aparecida; PEREIRA, Letícia Quinello. Materiais inteligentes como ferramenta para o ensino de química orgânica. **Educação Química em Ponto de Vista**, 2018, 2.2.

DE PAOLI, Marco- A. **Plásticos inteligentes**. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, 2: 9-12, 2001.

FRANCO, Iara Cordeiro de Melo. Redes sociais e a EAD. In: FREDRIC, Michael Litto; KNOL, Ariana Chagas Gerson; BRITO, Glaucia da Silva; BOENO, Kottel. Formação continuada para o uso de tecnologias educacionais: o que os professores querem? In: TERÇARIOL, Adriana Aparecida de Lima et al (Orgs). **Da internet para a sala de aula: educação tecnologia e comunicação no Brasil**. Jundiaí- SP: Paco Editorial, 2016.

FERREIRA, Geovana Alves. **O novo ensino médio – obstáculos atuais para professores(as) de química**. 2023. 60 f. TCC (Graduação) - Curso de Química, Unidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2024.

KOCHHANN, Andréa, et al. **As mídias como ferramentas pedagógicas: uma experiência em um projeto de extensão**. Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar (ISSN-2527-2500), 2018.

PEREIRA, Jocimario Alves; DA SILVA JUNIOR, Jairo Ferreira; DA SILVA, Everton Vieira. Instagram como ferramenta de aprendizagem colaborativa aplicada ao ensino de química. **Revista Debates em Ensino de Química**, 2019, 5.1: 119-131.

PINTO, María. **Calidad y evaluación de los contenidos electrónicos**. 2015.

REIS, Renato Hilário dos. **Histórico, Tipologias e Proposições sobre a Extensão Universitária no Brasil**. Cadernos UnB. Extensão: A universidade construindo saber e cidadania. Brasília, 1996.

ROHRER, Ursula Andrea; SCAMPARINI, Julia; CARVALHO,

Regiane Sbroion de; CORDEIRO, Suellem Barbosa. Maternidade e home office: do quarentério à quarentescência. In: **XI Simpósio educação e sociedade contemporânea- desafios e propostas**, 2021, Rio de Janeiro.

SILVA, Caio Rocha Miguel da; CORDEIRO, Suellem Barbosa; SOUZA, Agns Santos De. **Páginas do facebook e instagram no ensino de química: uma avaliação preliminar**. In: Anais do Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia. Anais.Diamantina(MG) Online, 2022.

SILVA, W. P. et al. Apresentação do software educacional "Vest21 Mecânica". **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo. 24(2): 221-231, 2002.

DA SALA DE AULA À SOCIEDADE: SOLUÇÕES INOVADORAS EM ROBÓTICA E TECNOLOGIA EDUCACIONAL NO PROJETO ROBOCAP-UERJ¹

Thiago Corrêa Almeida²

Manoela Lopes Carvalho³

Daiene Cordeiro de Jesus⁴

Thiago Daboit Roberto⁵

Em um mundo em constante transformação, onde a cada ano temos avanços tecnológicos massivos no campo da IA, com maior digitalização de processos e presença cada vez mais significativa das tecnologias em nossas vidas, a educação científica e o letramento digital são fundamentais no processo formativo de crianças e adolescentes. Entretanto, as instituições de educação básica no Brasil ainda contam com práticas alicerçadas em metodologias caducas, e que não dialogam com as novas tecnologias, principalmente na rede pública, onde enfrentam-se os problemas da falta de investimentos e precárias condições de trabalho. Essa estrutura mostra-se insuficiente para engajar os alunos, despertar a curiosidade científica e desenvolver competências críticas e criativas.

Considerando o exposto, é urgente reformularmos currículos e adotarmos novas formas de ensinar e aprender ciências e matemática, tornando o processo mais significativo, mais próximo da realidade e vivência dos estudantes. As metodologias ativas de

¹ <https://doi.org/10.51795/9786526525784217232>

² Doutor em Física pela UFF, Professor Associado no CAP-UERJ

³ Mestre em Ciências pela UERJ, Professora EBTT no IFRJ

⁴ Graduanda no Instituto de Física da UERJ, bolsista de extensão do RoboCAP-Uerj

⁵ Doutor em Física pela UFRJ, Professor Adjunto na UERJ-ZO

ensino-aprendizagem (Silberman, 1996) têm se destacado nesse processo por promoverem a participação efetiva dos estudantes na construção do conhecimento. A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABProj) (Costa, 2010; Godoy, 2009; Moura e Barbosa, 2011) e a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABProb) (Araújo, 2009; Barbosa e Moura, 2013; Bonwell e Eison, 1991), por exemplo, colocam o aluno no centro do processo educativo, transformando-o em agente ativo, responsável pela investigação, pelo trabalho em grupo e pela resolução de problemas contextualizados, rompendo com a lógica da passividade e oferecendo condições para que os discentes desenvolvam autonomia, criatividade e senso crítico, competências fundamentais para o mundo atual (Cecy e Oliveira, 2013; Chassot, 2014).

Integrando eletrônica, programação, raciocínio lógico, ciências da natureza e matemática, a robótica se consolida como uma ferramenta interdisciplinar, lúdica e motivadora. Mais que apenas montar robôs, instiga-se os estudantes a resolverem problemas concretos, a testar hipóteses, a lidar com erros e compreender conceitos científicos na prática. O uso de plataformas acessíveis e de baixo custo, como o Arduino (Almeida, 2017; Arduino, 2017), amplia ainda mais o alcance dessa proposta, pois torna possível democratizar o acesso à experimentação científica em escolas que muitas vezes não dispõem de laboratórios tradicionais (Almeida, Dias e Julião, 2017).

Nesta perspectiva nasce, em 2016, o projeto RoboCAp, no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ). Surgindo como uma proposta de Iniciação Científica Júnior (ICJr), o projeto buscou difundir a robótica como elemento motivador no processo de ensino-aprendizagem, articulando ciência, tecnologia e inovação social. Desde sua criação, o RoboCAp tem se caracterizado por propor soluções criativas para problemas reais enfrentados pela escola e pela sociedade, ao mesmo tempo em que promove a formação integral dos estudantes da educação básica. O projeto consolidou-se como um espaço de alfabetização científica e tecnológica, no qual os estudantes não apenas

assimilam conceitos de física, biologia e ecologia, mas também os aplicam de forma prática, na construção de dispositivos e experimentos. O laboratório de robótica educacional do CAP-UERJ, fruto dessa iniciativa, transformou-se em um ambiente de aprendizagem no qual o erro é reconhecido como parte do processo, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio lógico, da resiliência, do trabalho colaborativo e da responsabilidade coletiva.

Ao longo de quase uma década, o RoboCAp apresentou resultados significativos: dispositivos premiados em feiras científicas (Almeida, 2025), laboratórios portáteis de baixo custo implementados em escolas com pouca infraestrutura, oficinas de robótica em diferentes níveis de ensino (Almeida, Carvalho e Roberto, 2025), além da produção de artigos, capítulos de livros e trabalhos apresentados em congressos. Entre os protótipos desenvolvidos destacam-se o Venturino (Cid e Almeida, 2019), voltado ao estudo da hidrodinâmica com Arduino e sensores de pressão; o Cardius+, para monitoramento fisiológico; o Nature+ (Carvalho e Almeida, 2024), direcionado ao monitoramento ambiental; além de diversos projetos interdisciplinares, como turbidômetros, lançadores de projéteis, carregadores de celulares com baterias reaproveitadas, lâmpadas inteligentes e broches sinalizadores.

Mais do que os dispositivos em si, sobressaem os impactos educacionais e sociais do projeto. O engajamento dos alunos foi ampliado, a compreensão de conceitos científicos aprofundada e competências transversais fortalecidas. Ao propor soluções abertas, acessíveis e replicáveis, o RoboCAp estabelece diálogo direto com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 (ONU, 2015), promovendo inclusão, inovação e responsabilidade social.

Dessa forma, este trabalho apresenta a trajetória, as metodologias e os principais resultados do RoboCAp, evidenciando como a educação básica, quando articulada à ciência e à tecnologia, pode se tornar um potente catalisador de transformação social. A experiência do CAP-UERJ demonstra que

é possível aproximar os estudantes de práticas científicas significativas, formar cidadãos críticos e criativos e mostrar que ciência e tecnologia não estão restritas a laboratórios de alto custo, mas podem estar ao alcance de todos.

OBJETIVOS

O Projeto RoboCAp nasceu com o propósito de reinventar as formas de ensinar e aprender ciência e tecnologia na educação básica, utilizando a robótica educacional aliada a metodologias ativas. Seu objetivo central é proporcionar experiências que unam teoria e prática, tornando o aprendizado mais significativo, colaborativo e conectado à realidade social dos estudantes. Entre suas metas, destacam-se:

- **Alfabetização científica e tecnológica** – Incentivar a compreensão crítica e aplicada da ciência por meio do uso da robótica e de tecnologias acessíveis, explorando seu potencial como ferramenta interdisciplinar e socialmente relevante.

- **Protagonismo estudantil** – Estimular a participação ativa dos alunos em todas as etapas do processo formativo, adotando a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABProj) e a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABProb), nas quais os discentes assumem o papel de investigadores e construtores do conhecimento.

- **Soluções acessíveis e replicáveis** – Desenvolver protótipos e metodologias de baixo custo que possam ser aplicados em diferentes realidades escolares, especialmente em instituições públicas com infraestrutura limitada.

- **Integração interdisciplinar** – Promover a articulação entre conteúdos de Física, Biologia, Ecologia, Matemática e Computação em atividades práticas de robótica, evidenciando a ciência como um conhecimento contextualizado e presente no cotidiano.

- **Formação docente e difusão de práticas inovadoras** – Oferecer oficinas, minicursos e ações de extensão voltados à preparação de professores e futuros educadores, fortalecendo o uso da robótica e das metodologias ativas no ensino.

• **Desenvolvimento de competências transversais** – Favorecer habilidades como autonomia, criatividade, trabalho em equipe, resolução de problemas, comunicação científica e pensamento crítico.

• **Impacto social** – Utilizar a robótica como instrumento para criação de dispositivos aplicados a áreas como saúde (ex.: Cardius+), meio ambiente (ex.: Nature+ e turbidômetro) e acessibilidade (ex.: broche sinalizador de objetos), em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 2030).

• **Transformação social pela robótica** – Demonstrar que ciência e tecnologia não se restringem a grandes centros de pesquisa ou à indústria, mas podem ser apropriadas pela comunidade escolar como recursos de cidadania, inovação e emancipação.

METODOLOGIA

A metodologia do RoboCap resulta da articulação entre tecnologias acessíveis — como o Arduino — e metodologias ativas de ensino, em especial a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABProj) e a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABProb) (Araújo, 2009; Barbosa e Moura, 2013; Bonwell e Eison, 1991). Essa combinação promove a centralidade do estudante no processo formativo, favorecendo o desenvolvimento de competências cognitivas, técnicas e socioemocionais em experiências de aprendizagem significativas.

O percurso metodológico inicia-se pela identificação de um problema ou desafio, geralmente relacionado ao contexto escolar ou a questões sociais amplas, como meio ambiente, saúde e acessibilidade. A partir desse ponto, os estudantes, organizados em grupos, elaboram propostas de solução que culminam na criação de protótipos ou experimentos com kits de baixo custo. Essa dinâmica impulsiona a interdisciplinaridade, ao mobilizar conceitos de Física, Biologia, Matemática, Computação e, em muitos casos, de áreas como Design e Artes.

Nesse processo, o papel do professor se redefine: deixa de ser apenas transmissor de conteúdos para atuar como mediador, orientando discussões, apoiando pesquisas, oferecendo suporte técnico e estimulando a análise crítica dos resultados. Tal mudança de postura fortalece a autonomia dos discentes e amplia seu engajamento na construção coletiva do conhecimento.

A metodologia segue um conjunto de etapas bem estruturadas: (1) motivação e problematização, quando são apresentados os desafios iniciais; (2) pesquisa e exploração conceitual, em que os alunos investigam fundamentos científicos e técnicos; (3) desenvolvimento prático, com a construção e programação de dispositivos utilizando sensores, atuadores e microcontroladores; (4) testagem e validação, fase de ajustes e confrontação das hipóteses com os resultados; e (5) socialização, momento em que os produtos são apresentados em feiras, congressos, oficinas e outros espaços acadêmicos.

Um traço distintivo dessa abordagem é o caráter “mão na massa”, que integra teoria e prática de forma contínua. O erro é compreendido como elemento constitutivo da aprendizagem, impulsionando reflexão, criatividade e busca de novas soluções. Nesse movimento, os estudantes desenvolvem não apenas conhecimentos técnicos, mas também competências como resiliência, cooperação e pensamento crítico.

Outro aspecto importante é a formação docente. O projeto promove oficinas, minicursos e ações de extensão que permitem aos professores apropriar-se das ferramentas e metodologias utilizadas, ampliando o alcance e consolidando uma rede de educadores que replicam práticas inovadoras em diferentes contextos.

A abertura e a possibilidade de replicação também compõem a identidade metodológica do RoboCAp: os códigos, manuais e experiências produzidos são sistematicamente documentados e divulgados em artigos, livros e apresentações acadêmicas, garantindo que possam ser adaptados por outras instituições.

Em síntese, o RoboCAp integra inovação tecnológica, práticas pedagógicas participativas e responsabilidade social. Essa combinação permite que a robótica educacional vá além de um recurso didático, afirmando-se como instrumento de transformação da educação básica e de preparação dos estudantes para os desafios científicos, tecnológicos e humanos do século XXI.

RESULTADOS

Desde sua criação em 2016, o RoboCAp consolidou-se como um espaço de inovação educacional, tecnológica e social, alcançando resultados expressivos que se desdobram em diferentes dimensões — pedagógica, científica, tecnológica e comunitária. Esses resultados podem ser organizados em três grandes eixos: os produtos desenvolvidos, os impactos formativos e sociais e o reconhecimento acadêmico e institucional.

Produtos Tecnológicos e Científicos

Ao longo de sua trajetória, o projeto deu origem a uma ampla gama de dispositivos, experimentos e metodologias que ilustram o potencial da robótica educacional como recurso para o ensino e a aprendizagem. Entre os principais, destacam-se:

- Laboratórios portáteis – Permitiram a realização de experimentos de Física em escolas sem infraestrutura laboratorial. Foram conduzidos estudos sobre aceleração da gravidade, oscilações harmônicas, transferência de calor por radiação e leis do inverso do quadrado, sempre com baixo custo e portabilidade, democratizando o acesso à experimentação científica (Almeida e Roberto, 2024).

- Venturino – Protótipo baseado em Arduino e sensores de pressão, concebido para demonstrar a variação de pressão em tubos de Venturi. Seu uso em cursos técnicos e de Engenharia de Alimentos possibilitou a compreensão prática de princípios de hidrodinâmica, antes restritos à teoria (Cid e Almeida, 2019).

- Cardius+ e Nature+ – Projetos desenvolvidos em parceria com estudantes do IFRJ. O Cardius+ realiza monitoramento fisiológico (frequência cardíaca, saturação de oxigênio e eletrocardiograma), enquanto o Nature+ coleta dados ambientais (temperatura, pressão, umidade e presença de gases inflamáveis). Ambos se destacaram pelo baixo custo e relevância social, recebendo prêmios em eventos científicos.

- Dispositivos para ecologia e meio ambiente – Como o turbidômetro, utilizado para análise da qualidade da água de rios urbanos, e sensores acessíveis para monitoramento ambiental em tempo real, aplicados em projetos de educação ambiental do CAP-UERJ.

- Soluções para acessibilidade e cotidiano escolar – Incluindo o broche sinalizador de objetos, voltado para pessoas com deficiência visual; o Sinal Escolar Automático; uma lâmpada inteligente premiada na Mostra Nacional de Robótica; além de carregadores portáteis de celular, construídos com baterias reaproveitadas de notebooks.

- Protótipos para ensino de Física – Dispositivos como lançadores para experimentos de movimento oblíquo, sistemas para análise de oscilações com sensores e circuitos eletrônicos para estudo aplicado da eletricidade, todos desenvolvidos pelos próprios estudantes.

- Registros de inovação junto ao INPI – Programas e dispositivos que extrapolam o ambiente escolar, como:

1. Cardius+: aferição de parâmetros de saúde humana (BR512024004317-9);

2. Nature+: dispositivo móvel de exploração ambiental com Arduino e Bluetooth (BR512024004246-6);

3. PROGRAM SIT: análises térmicas de despressurização supercrítica (BR512024004461-2);

4. Virtual Lab: laboratório virtual para apoio ao ensino (BR512025000276-9).

Essas criações ultrapassam o espaço escolar, oferecendo soluções de aplicação imediata e passíveis de replicação em

diferentes comunidades. Representam, assim, não apenas resultados pedagógicos, mas também contribuições sociais concretas. Nas figuras 1, 2, 3 e 4, apresentamos alguns membros do projeto ao longo dos anos, em eventos como feiras, mostras e na vida cotidiana no laboratório.

Figura 1: Membros do projeto na premiação da Semana da Química do IFRJ (2017)



Fonte: os autores.

Figura 2: Equipe CAP-Uerj 2017 apresentando na Uerj Sem Muros (um dos projetos foi premiado na categoria ICJr)



Fonte: os autores.

Figura 3: Equipe CAP-Uerj 2018 apresentando na Uerj Sem Muros



Fonte: os autores.

Figura 4: Equipe CAP-Uerj 2025



Fonte: os autores.

Impactos Pedagógicos

No campo educacional, o RoboCap transformou de maneira significativa a experiência de ensino e aprendizagem em ciências. Oficinas de robótica realizadas no CAP-UERJ, em escolas parceiras e em eventos acadêmicos demonstraram que a robótica educacional é capaz de envolver públicos diversos, desde estudantes do Ensino Fundamental até universitários. Nessas atividades, os alunos assumiram papel ativo, aplicando conceitos teóricos em práticas concretas e reconhecendo a ciência como algo dinâmico, vivo e diretamente relacionado ao cotidiano.

Os resultados foram visíveis em diferentes dimensões: maior motivação, engajamento e apropriação dos conteúdos curriculares. Alunos que antes percebiam disciplinas como Física ou Biologia de forma abstrata passaram a vê-las como ferramentas para a solução de problemas reais. Além disso, as atividades favoreceram o desenvolvimento de competências transversais, como criatividade, comunicação científica, trabalho em equipe e resiliência diante dos

erros e obstáculos encontrados no processo de construção dos protótipos.

Outro aspecto relevante foi a formação docente. O projeto promoveu oficinas e ações de extensão voltadas a professores em formação interessados em incorporar a robótica em suas práticas pedagógicas. Essa estratégia expandiu o alcance do RoboCAp, permitindo a disseminação de metodologias inovadoras em diferentes contextos educacionais.

Reconhecimento Acadêmico Institucional

O projeto também consolidou seu prestígio no meio acadêmico e institucional. Sua trajetória resultou em uma produção científica consistente, que inclui artigos, capítulos de livros e trabalhos apresentados em congressos nacionais, reforçando a posição do RoboCAp como referência no campo da robótica educacional e das metodologias ativas no Brasil.

As soluções tecnológicas e pedagógicas desenvolvidas foram reconhecidas em premiações relevantes, como a Mostra Nacional de Robótica e a Semana da Química do IFRJ, atestando a qualidade e a relevância das iniciativas do grupo. Além disso, os materiais produzidos têm sido disponibilizados em plataformas de acesso aberto, o que amplia sua visibilidade e permite que educadores e pesquisadores de diferentes regiões possam replicar e adaptar as experiências.

CONCLUSÃO

O RoboCAp consolidou-se, ao longo de sua trajetória, como uma experiência inovadora que integra ciência, tecnologia e compromisso social. Sua principal contribuição está em demonstrar que é possível democratizar o acesso à experimentação científica e à robótica educacional em contextos de poucos recursos, por meio do uso de tecnologias abertas, acessíveis e passíveis de replicação, como o Arduino.

A adoção de metodologias ativas — em especial a Aprendizagem Baseada em Projetos e a Aprendizagem Baseada em Problemas — promoveu uma mudança na postura discente, estimulando o protagonismo estudantil e tornando os alunos agentes centrais de sua formação. Essa transformação ampliou não apenas a compreensão de conteúdos de Física, Biologia, Ecologia e áreas afins, mas também o desenvolvimento de competências essenciais ao século XXI, como criatividade, colaboração, pensamento crítico e capacidade de resolução de problemas.

Os resultados concretos confirmam a relevância da iniciativa: foram produzidos dispositivos de baixo custo, laboratórios portáteis, oficinas formativas e projetos premiados em feiras e congressos. Protótipos como o Venturino, o Cardius+, o Nature+, o Broche Sinalizador de Objetos e o turbidômetro ambiental exemplificam como a robótica pode ir além do caráter didático, tornando-se ferramenta para enfrentar questões sociais e ambientais reais.

A análise crítica do percurso revela que, embora persistam desafios relacionados à infraestrutura, à formação docente e à ampliação das soluções, tais obstáculos não diminuem os impactos positivos do projeto. Pelo contrário, apontam caminhos de fortalecimento, como a ampliação de parcerias institucionais, a valorização da formação continuada de professores e a formulação de políticas públicas voltadas à inovação pedagógica.

Assim, o RoboCAp demonstra que a educação básica pode ser terreno fértil para a produção de conhecimento científico e tecnológico com impacto social. Ao ultrapassar os limites da sala de aula e aproximar os estudantes da pesquisa e da inovação, reafirma que a ciência deve ser entendida como patrimônio coletivo, e não privilégio de poucos. Mais do que transmitir conteúdos, o projeto contribui para a formação de cidadãos críticos, criativos e conscientes, capazes de atuar na construção de uma sociedade mais justa, inclusiva e sustentável, em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o auxílio da Faperj por meio do Edital FAPERJ Nº 06/2024 - Programa de Apoio a Equipes Discentes em Projetos de Base Tecnológica para Competições de Caráter Educacional-2024, Processo nº SEI-260003/003981/2024. Agradecemos ao CNPQ, UERJ e FAPERJ pelas bolsas de ICJR e Extensão. Agradecemos também aos parceiros de outras IEs: Alberto Silva Cid (CEFET-Valença), Manoela Lopes Carvalho (IFRJ-Rio de Janeiro), Thiago Corrêa Lacerda (IFRJ-Niterói) e Juarez Bento da Silva (UFSC-Araranguá).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, T. C. Arduino ou Raspberry? **Arduino & Pi Lab**, 2017. Disponível em: <https://arduinoopilab.wordpress.com/> . Acesso em novembro de 2025.

ALMEIDA, T. C. Aprendizagem ativa de física através da robótica: proposta de metodologia realizada no CAP-UERJ. In: **TECNOLOGIA, inovação e interdisciplinaridade: em comemoração aos 10 anos do PPGTIC/UFSC (2014-2024)**. 1. ed. Araranguá: Hard Tech, 2025. v. 1, p. 23-35.

ALMEIDA, T. C.; CARVALHO, M. L.; ROBERTO, T. D. A robótica educacional como ferramenta de aprendizagem ativa: relato de uma oficina realizada na XVII Semana do IME. In: **Matemática, ciência e sociedade: experiências da Semana do IME-UERJ**. 1. ed. São Carlos: Pedro & João Editores, 2025. v. 1, p. 69-78.

ALMEIDA, T. C.; DIAS, E. de C.; JULIÃO, A. da S. Um laboratório portátil de baixo custo: medição de g utilizando um pêndulo e a placa Raspberry Pi. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S. l.], v. 34, n. 2, p. 590–602, 2017. DOI: 10.5007/2175-7941.2017v34n2p590.

ALMEIDA, T. C.; ROBERTO, T. D. Inovação em laboratórios didáticos com a placa Raspberry Pi. In: **CIÊNCIA e tecnologia: catalisadores da inovação 3**. 1. ed. Ponta Grossa: Atena Editora, 2024. v. 3, p. 56-65. ISBN 9786525831794.

ARDUINO. **Arduino Store**, 2017. Disponível em: <https://store.arduino.cc/>. Acesso em: 15 ago. 2024.

ARAÚJO, U. F. **Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior**. São Paulo: Summus, 2009.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013.

BONWELL, C. C.; EISON, J. A. **Active learning: creating excitement in the classroom**. Washington: ASHE-ERIC Higher Education Report, n. 1, 1991.

CARVALHO, M. L.; ALMEIDA, T. C. CARDIUS+ e NATURE+: a união entre biologia e robótica na aprendizagem ativa. In: **Pesquisa e desenvolvimento: um olhar sobre a humanidade**. 12. ed. Piracanjuba: Editora Conhecimento Livre, 2024. v. 1, p. 103-114.

CECY, C.; OLIVEIRA, G. A. **Metodologias ativas: aplicações e vivências em educação farmacêutica**. 2. ed. Brasília: Conselho Federal de Farmácia, 2013.

CID, A. S.; ALMEIDA, T. C. Venturino: análise da variação de pressão em um tubo de Venturi utilizando Arduino e sensor de pressão. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, n. 3, p. e20180333, 2019.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 6. ed. Ijuí: Unijuí, 2014.

COSTA, A. R. P. **Metodologia de projetos: a percepção do aluno sobre os resultados da sua aplicação**. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

GODOY, E. G. U. **Contribuições da metodologia de projetos na implantação das tecnologias de informação e comunicação – TIC nos processos educativos da educação básica.** 2009. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

MOURA, D. G.; BARBOSA, E. F. **Trabalhando com projetos: planejamento e gestão de projetos educacionais.** Petrópolis: Vozes, 2011.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** Nova York: ONU, 2015.

SILBERMAN, M. *Active learning: 101 strategies to teach any subject.* Massachusetts: Allyn and Bacon, 1996.

SOBRE OS AUTORES

Andreson Luis Carvalho Rêgo

É professor associado de Física no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-Uerj), com atuação em Ciência Básica e Ensino de Física. Coordena o projeto de extensão Produções Inteligentes para o Ensino de Física, integra o Programa Educare/Uerj e pesquisa nos grupos Grafit/UFPA e Acecimeb/Uerj. Possui Licenciatura plena e mestrado em Física pela UFPA, é doutor pela UFRJ, e realizou estágio de pós-doutoramento no CBPF. Seus interesses abrangem efeitos de vácuo quântico, Física do Grafeno e Letramento e Divulgação Científicas na Educação Básica e na Formação de Professores.

Barbra Candice Southern

Doutoranda em Educação Matemática pela PUC-SP, com mestrado em Planejamento Urbano e Regional (UFRJ, 2007) e graduações em Arquitetura e Urbanismo (UFRJ, 1998) e Educação Artística - Habilitação em Desenho (UFRJ, 2012). Atualmente é Professora Assistente do Departamento de Matemática e Desenho no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ), onde coordena o projeto de extensão GeometriCAp e participa dos projetos LEMAT e LATED. Sua atuação concentra-se no ensino de técnicas de representação gráfica e desenho técnico, com ênfase em tecnologias educacionais e na produção de materiais didáticos que promovem práticas mais participativas, inclusivas e interdisciplinares.

Daiene Cordeiro de Jesus

Estudante de Licenciatura em Física pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Bolsista de extensão no projeto “Robocap”, e estagiária na rede municipal de Nova Iguaçu, onde

trabalha com o EJA. Realizou ensino técnico em Automação Industrial, onde traçou caminhos sempre voltados para tecnologia e robótica, e agora atua em conjunto com o ensino acessível dessas áreas, como previsto em sua iniciação científica. Sempre teve participação ativa em olimpíadas como OBA, MOBFOG, Linguística, entre outras. Sua formação acadêmica visa promover ciência para as mais diversas realidades sociais e, principalmente, para meninas, assim como ocorreu em sua própria educação básica.

Deborah Schluckebier Freire

É graduanda em física pelo Instituto Armando Dias Tavares da Universidade Estadual do Rio de Janeiro. É técnica em eletrônica e atualmente atua como bolsista Proatec no Programa de Extensão Educare, Ciências Artes e Tecnologia. Sendo anteriormente bolsista de IC no Cap UERJ com o Projeto Pontes entre a Universidade e a Educação Básica pesquisando experimentos de baixo custo. Também foi bolsista de IC no Departamento de Eletrônica quântica pesquisando os efeitos magneto calóricos dos íons de terras raras. Possui experiência como facilitadora de oficinas científicas e já atuou como instrutora do curso de operação de áudio na Escola de Artes Técnicas Paulo Falcão da rede Faetec.

Elizandra Martins Silva

Possui licenciatura em Física pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2007), mestrado em Engenharia Metalúrgica e de Materiais pela UFRJ (2009) e doutorado em Física pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (2014). Atualmente, é professora associada na Universidade do Estado do Rio de Janeiro, no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (Cap-UERJ). Coordena o projeto de Extensão Universitária *Feiras Científicas para a Educação Básica* e é membro do projeto *Feiras de Ciências e Mostras Científicas: promovendo a cultura científica*, contemplado na Chamada CNPq/FNDCT/MCTI/MEC/CAPES nº 37. Também coordena o projeto *Espaços de Experimentação e Inovação no Ensino de Física*, vinculado ao Programa de Inovação em

Docência na Graduação e na Educação Básica da UERJ. É bolsista de Apoio Técnico em Extensão no País do CNPq – Nível A, pelo programa *Mais Ciência na Escola – Mão na Massa e Pé na Rua: Programa Interdisciplinar de Integração Científica, Inclusão Tecnológica e Prática Cidadã entre o Ensino Básico e o Ensino Superior*, na chamada CNPq/MCTI/FNDCT CONECTA E CAPACITA nº 13/2024. Coordena ainda os projetos *Proatec – Suporte Técnico para Laboratórios Didáticos do CAP-UERJ* e *Estágio Interno Complementar – Apoio Pedagógico à Educação Básica na Área de Extensão*.

Flávia Luzia Jasmim

Possui graduação em Física -Licenciatura pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2008), graduação em Física – Bacharelado pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2007), mestrado em Astronomia pelo Observatório Nacional (2009), doutorado em Astronomia pelo Observatório Nacional (2013) e pós-doutorado pelo Observatório Nacional (2013). Tem experiência na área de Astronomia, com ênfase em Astrofísica do Sistema Solar. Atualmente é docente do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAP-UERJ), onde trabalha com a inserção de astronomia no ensino básico e com o ensino de física. É coordenadora dos projetos de extensão: "AstroCAP" e "Expedições Científicas para a Educação Básica" e coordena também a equipe de física no Programa de Educação de Jovens, Adultos e idosos (PROEJAI), do CAP-UERJ.

Gabriela dos Santos Barbosa

Possui Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1997), especialização em Administração Escolar pela Universidade Castelo Branco (1999), especialização em Educação Indígena pela Universidade Federal Fluminense (2007), especialização em Aprendizagem em Matemática pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2005), mestrado em Educação Matemática pela Universidade Santa Úrsula (2002), mestrado profissional em Matemática pelo Instituto de Matemática

Pura e Aplicada (2015), doutorado (2008) e pós-doutorado (2012) em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo e pós-doutorado em Ensino de Matemática (2019) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Atualmente é coordenadora de disciplina no curso de Licenciatura em Pedagogia da UNIRIO/CEDERJ e professora adjunta do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ/FEBF). Atua também como professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação, Cultura e Comunicação (UERJ/FEBF) e no Mestrado Profissional de Matemática (PROFMAT/UERJ). É membro do GT2 da Sociedade Brasileira de Educação Matemática e coordenadora do Grupo de Estudo, Pesquisa e Aprendizagem em Educação Matemática.

Gabriela Felix Brião

Possui doutorado em Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP de Rio Claro com estágio sanduíche de um ano na Miami University, Oxford, OH, USA - 2015/2016. Possui graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ (2004) e mestrado em Matemática pela Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada - IMPA (2005). É professora associada da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, efetiva desde 2006. Atua como docente permanente no Programa de Pós-Graduação em Ensino em Educação Básica (PPGEB/CAP-UERJ). É Procientista da UERJ. É líder do grupo de pesquisa GEMat-UERJ e também é líder do grupo de pesquisa GRECA-UERJ. Participa como coordenadora de linha de pesquisa do grupo GEPIC (UFRJ). Tem interesse na área de formação de professores e educação matemática crítica, com ênfase em pesquisas narrativas, (auto)biográficas e insubordinadas criativas.

Jean Felipe de Assis

Professor Adjunto no departamento de Matemática e Desenho da UERJ no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira,

com interesse em Práticas Pedagógicas da Matemática, Ensino e Formação de Professores; mestre e doutor em Filosofia e História das Ciências; doutor em Filosofia Política e com formação complementar em Teologia (bacharelado e mestrado), português-latim (licenciatura).

Leandro da Silva Machado

Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ensino em Educação Básica (PPGEB/CAP-UERJ). Possui Mestrado Profissional em Matemática pelo Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (2015), Licenciatura em Matemática pela UERJ (2002) e Especialização em Matemática para Professores de Ensino Fundamental e Médio pela UFF (2005). Professor Assistente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), lotado no Departamento de Matemática e Desenho do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira – CAP-UERJ, onde coordena o projeto Trazendo o Lúdico para Sala de Aula: Jogos Didáticos. Atua também na Rede Municipal de Duque de Caxias, como Professor do Ensino Fundamental II. Áreas de interesse: Matemática Lúdica, Formação de Professores de Matemática, Produção de Material Didático Impresso e Digital.

Leonardo Maciel dos Santos

Atualmente é mestrando no Programa de Educação, Cultura e Comunicação em Periferias da Faculdade de Educação da Baixada Fluminense da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FEBF/UERJ) e Professor de Matemática do Município de Japeri. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Educação, atuando principalmente como pesquisador sobre Educação Matemática na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Letícia Dutra Ferreira

É bacharel e licenciada em física pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), mestre e doutora em Astronomia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Atualmente é

professora associada do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp/UERJ). Fez parte do seu doutorado na Alemanha, no European Southern Observatory (ESO) e um pós-doutorado na Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Atua na área de ensino de física e astronomia na educação básica e na formação de professores, com ênfase em olimpíadas científicas, jogos didáticos e oficinas pedagógicas. Atua também na área de Astrofísica estelar com ênfase em Exoplanetas, Caracterização de anãs e gigantes frias. Participou do levantamento do MARVELS do Sloan Digital Sky Survey - III.

Lucimeri Ricas Dias

É Professora Associada do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (CAp-UERJ). Possui formação multidisciplinar em Artes Visuais, Design e Ciência da Computação. É doutora pelo Programa de História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia da UFRJ (HCTE-UFRJ), na linha Ciência-Tecnologia-Sociedade. Coordena o projeto de extensão *CarioCAp Design* e o projeto de Iniciação à Docência *Draft.Lab – Design como linguagem formativa entre a Educação Básica e o Ensino Superior*, que fazem parte do programa EDUCARE (Ciências, Artes e Tecnologias – ECAT).

Manoela Lopes Carvalho

Mestre em Ciências e licenciada em Ciências Biológicas pela UERJ. Tem experiência na área de Biologia Humana. Professora efetiva do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ) onde coordena o projeto "BioNapne: biologia inclusiva através da elaboração de recursos didáticos para alunos atendidos pelo CONAPNE do IFRJ" exercendo atividades de ensino, pesquisa e extensão. Membro dos grupos de pesquisa "Alfabetização Científica e o Ensino de Física, Química e Biologia na Escola Básica" (UERJ) e "Ciência em Aplicações" (IFRJ).

Maria Clara Escobar de Carvalho

É estudante de Pedagogia na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), atualmente no quinto período. É bolsista do projeto de extensão "Expedições Científicas para a Educação Básica", coordenado pela professora Flávia Luzia Jasmim, onde se dedica à parte pedagógica do projeto, colaborando ativamente com a professora no desenvolvimento de metodologias de ensino que conectam teoria e prática no ensino de ciências. Sua experiência no projeto reflete seu compromisso em tornar a educação mais acessível e relevante para os alunos.

Maryane da Nobrega Gomes Serafim

Licencianda de Matemática no Instituto de Matemática e Estatística (IME) da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ). Bolsista de extensão do projeto "Trazendo o Lúdico para Sala de Aula: Jogos Didáticos", do Grupo de Educação Matemática do CAP/UERJ (GEMat-UERJ).

Melissa Nunes Lima

É artista visual, ilustradora digital 2D e designer gráfica. Graduanda em Licenciatura em Artes Visuais na UERJ (IART-UERJ), atua como bolsista do projeto de extensão CarioCap Design, auxiliar nos projetos Caprint e *Draft.Lab – Design como linguagem formativa entre a Educação Básica e o Ensino Superior* – todos vinculados ao Laboratório de Design do Colégio de Aplicação da UERJ (CAp-UERJ). Possui experiência no uso pedagógico de aplicativos e *softwares* de edição de imagem. Pesquisa articulações entre Educação, Design, Artes Visuais e TICs, desenvolvendo jogos educativos e materiais didáticos, com foco na aplicação das artes visuais e da pedagogia lúdica como potencializadores do pensamento projetual na Educação Básica.

Patrícia Nunes da Silva

Possui graduação em Matemática, mestrado e doutorado em Matemática Aplicada pela Universidade Estadual de Campinas

(Unicamp). É professor associado do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (IME/UERJ), onde atua nos programas de pós-graduação em Ciências Computacionais e Modelagem Matemática, além do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (Profmat). Desenvolve pesquisa em Matemática Aplicada, Ensino de Matemática, Divulgação Científica e Popularização da Matemática.

Suellem Barbosa Cordeiro

Doutorado e Mestrado em Ciência e Tecnologia de Polímeros, no IMA-UFRJ. Graduação em Licenciatura e Bacharel em Química pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2007). Professora associada no CAP-UERJ, na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Uerj). Atua no Ensino de Química no ensino médio e em estágio supervisionado da licenciatura em Química desde 2009. Coordena projetos de extensão, iniciação à docência e iniciação científica júnior, relacionados ao Ensino de Química.

Thiago Corrêa Almeida

Bacharel e Licenciado em Física pela UFF (2008). Doutorado Direto em Física com ênfase em Física Nuclear (2013), também pela UFF. Pós-doc na USP (2014) e UFSC (2024). Professor Associado da UERJ, lotado no CAP-Uerj desde 2015, onde realiza pesquisa em Metodologias de Aprendizagem Ativa, Robótica Educacional, e TICs. Ampla experiência administrativa, já tendo atuado como coordenador da equipe de Física, Chefe do Departamento de Ciências da Natureza, e diretor do CAP-Uerj. Coordenador do Projeto de Extensão "RoboCap: a robótica como elemento motivador no ensino- aprendizagem", que integra o Programa Educare. Promove a Olimpíada Brasileira de Robótica no CAP-Uerj desde 2017.

Thiago Daboit Roberto

Físico pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2011), mestrado em Ciência e Tecnologia Nucleares pela Comissão

Nacional de Energia Nuclear (2014) e doutorado em Engenharia Nuclear pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2018). É professor adjunto da UERJ e colaborador da Comissão Nacional de Energia Nuclear, com experiência em Engenharia Nuclear e ênfase na segurança de reatores de quarta geração e despressurização de fluidos supercríticos. Dedicar-se a projetos de extensão no ensino de Física, promovendo a aprendizagem por meio de interações digitais e Realidade Aumentada.

Walace Ferreira

Professor Associado de Sociologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), atuando no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ), onde é coordenador de Extensão e Formação Continuada desde 2021 e do Laboratório de Ensino, Pesquisa e Extensão em Ciências Sociais (LEPECS/CAp-UERJ) desde 2020. Também é membro do Comitê de Autorização de Pesquisas do CAp-UERJ. Ex-Prodcente da UERJ com projeto sobre o lugar da Sociologia no novo Ensino Médio. Recém aprovado no Programa de Inovação em Docência (PID) da UERJ, com trabalho sobre produções didáticas e redes colaborativas em Sociologia. Na extensão, coordena o projeto “Sociologia, Juventude e Cidadania” e integra outros três projetos extensionistas. No âmbito de projetos de ensino, é um dos coordenadores de Sociologia do PROEJAICAp-UERJ, atuando no Pré-vestibular. Sua formação compreende doutorado pelo Instituto de Estudos Sociais e Políticos (IESP/UERJ); mestrado em Sociologia pelo antigo IUPERJ/UCAM; bacharelado e licenciatura em Ciências Sociais pela UERJ. Participa ativamente de congressos acadêmicos e de publicações em revistas e livros científicos. Suas áreas de interesse são: Ensino de Sociologia, Sociologia da Educação, Produção didática e Extensão universitária.

**"ESTE LIVRO CELEBRA PRÁTICAS COLABORATIVAS QUE
APROXIMAM UNIVERSIDADE, ESCOLA E SOCIEDADE. A
DEMOCRATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO É UM COMPROMISSO
INSTITUCIONAL E UM GESTO DE TRANSFORMAÇÃO SOCIAL.
EDUCAÇÃO CIENTÍFICA É UM CAMINHO PARA COMBATER A
DESINFORMAÇÃO E FORTALECER A FORMAÇÃO HUMANA."**

