Feiras CIENTÍFICAS

Para a educação básica

Experiências Pedagógicas integradas a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

Organizadores

Elizandra M. Silva · Jean Felipe Assis · Thiago Correa Almeida

Pedro & João editores

Feiras Científicas para a Educação Básica

Experiências Pedagógicas integradas à Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

Volume 1

Pedro & João
editores

Elizandra Martins Silva
Jean Felipe de Assis
Thiago Corrêa Almeida
(Organizadores)

Feiras Científicas para a Educação Básica

Experiências Pedagógicas integradas à Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

Volume 1

Pedro & João
editores

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.

Elizandra Martins Silva; Jean Felipe de Assis; Thiago Corrêa Almeida [Orgs.]

Feiras Científicas para a Educação Básica: Experiências Pedagógicas integradas a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Vol. 1. São Carlos: Pedro & João Editores, 2025. 159p. 16 x 23 cm.

ISBN: 978-65-265-1862-5 [Digital]

DOI: 10.51795/9786526518625

1. Feiras Científicas. 2. Educação Básica. 3. Experiências pedagógicas. 4. SNCT. I. Título.

CDD – 370

Capa: Luidi Belga Ignacio
Ficha Catalográfica: Hélio Márcio Pajeú – CRB - 8-8828
Diagramação: Elizandra Martins Silva
Editores: 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

7 **PREFÁCIO**
Thiago Corrêa Almeida

11 **O PROJETO FEIRAS CIENTÍFICAS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA – CONECTANDO CURRÍCULOS À SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
Elizandra Martins da Silva, Patrícia Nunes da Silva, Thiago Corrêa Almeida

29 **AGRICULTURA NATURAL SUSTENTÁVEL NAS ESCOLAS**
Adriana Tamie Otutumi, Diogo Silva Corrêa, Fernando Luz de Castro, Tatiana Docile

43 **HISTÓRIA E FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS NOS AMBIENTES EDUCACIONAIS: CONCEPTUALIZAÇÕES, DESENVOLVIMENTOS E CONTEXTUALIZAÇÕES EM UMA FORMAÇÃO CIDADÃ CRÍTICA**
Jean Felipe de Assis, Leonardo Moreno, Mariah dos Santos Martins

65 **FORMAÇÃO CIDADÃ E PENSAMENTO CRÍTICO: INICIATIVAS DO PROJETO EXTENSIONISTA DO CAP-UERJ "SOCIOLOGIA, JUVENTUDE E CIDADANIA"**
Walace Ferreira, Rodrigo de Souza Pain, Alberto Alvadia Filho, Rosiane Oliveira de Figueiredo, Alexia Rachid Drumond Benitez, Juliana Dias Lima, Stella de Sousa Martins

83 **OFICINA DO OURIÇO-DO-MAR: UM MODELO DIDÁTICO PARA O ENSINO DAS TÉCNICAS NÃO DESTRUTIVAS**
Samarah Coquito de Araujo, Helena de Oliveira Souza, Alícia Hora Regenerati, Marcos Antonio Fernandez

97 **UERJBOTZ NA VII FEIRA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO CAP-UERJ: A ROBÓTICA COMO FERRAMENTA DE ENSINO E MOTIVAÇÃO PARA A FORMAÇÃO TECNOLÓGICA**
Téo Cerqueira Revoredo, Luiza Oliveira Hilário, Anna Beatriz Meira da Silva

117 **EXPERIÊNCIAS PEDAGÓGICAS COM OFICINAS DE DOBRADURA DE EMBALAGENS GEOMÉTRICAS E CONSTRUÇÃO DE TETRAEDROS COM CANUDOS: ABORDAGENS CRIATIVAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA**
Barbra Candice Southern, Bernardo Fernandes Cruz

131 **OFICINAS EXTRAMUROS: AÇÕES ITINERANTES NA EDUCAÇÃO BÁSICA**
Elizandra Martins Silva, Letícia Ferreira Dutra, Maria Cristina Ferreira dos Santos, Thiago Daboit Roberto, Elizabeth Teixeira de Souza, Barbra Candice Southern, Flávia Luzia Jasmim

149 **AS AUTORAS E OS AUTORES**

PREFÁCIO

As feiras científicas têm ocupado, ao longo das últimas décadas, um espaço de destaque nas práticas pedagógicas voltadas para o ensino de ciências e outras áreas do conhecimento. Além de serem eventos que promovem a divulgação científica, essas iniciativas se consolidam como poderosos instrumentos de aprendizado, integração comunitária e desenvolvimento de habilidades fundamentais para o século XXI, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a criatividade. O livro "Feiras Científicas para a Educação Básica: Experiências Pedagógicas integradas à Semana Nacional de Ciência e Tecnologia" emerge nesse contexto como uma valiosa contribuição para o debate e a disseminação de boas práticas no campo da educação básica.

Organizado por Elizandra Martins Silva, Jean Felipe de Assis e Thiago Corrêa Almeida, o livro se estrutura em torno das experiências vividas e registradas por diferentes educadores e pesquisadores na última edição da Feira Científica realizada no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ). A Feira, organizada em consonância com as temáticas propostas pela Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), é fruto de um trabalho coletivo que envolve professores, estudantes, licenciandos e outros membros da comunidade escolar e universitária. O livro apresenta um panorama amplo dessas experiências, buscando sistematizar o conhecimento produzido e compartilhá-lo com outros educadores, gestores e pesquisadores interessados em implementar iniciativas semelhantes em seus contextos.

Logo no início, o livro contextualiza o papel das feiras de ciências como eventos que transcendem o caráter meramente expositivo. Esses eventos se configuram como espaços de protagonismo estudantil, onde os alunos são incentivados a

planejar, desenvolver e apresentar projetos que dialoguem com desafios reais e contemplem temáticas como sustentabilidade, diversidades culturais, inovação tecnológica e os objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU. Ao colocar os estudantes no centro do processo de aprendizagem, essas experiências não apenas promovem a alfabetização científica, mas também despertam nos jovens o interesse pela investigação, pelo pensamento sistêmico e pela busca de soluções criativas para problemas complexos.

O livro também destaca a relevância das feiras de ciências como espaços de formação docente. A interação entre professores da educação básica e licenciandos é descrita como um elemento fundamental para a construção de práticas pedagógicas inovadoras e contextualizadas. Os eventos oferecem aos futuros professores a oportunidade de vivenciar situações reais de ensino, ampliar sua compreensão sobre os desafios do cotidiano escolar e refletir criticamente sobre suas próprias práticas. Para os professores da educação básica, as feiras representam uma chance de renovar suas estratégias didáticas e fortalecer a colaboração interdisciplinar.

Outro ponto de destaque é o uso de recursos tecnológicos e midiáticos nas feiras de ciências. O livro relata como as plataformas digitais foram utilizadas não apenas como ferramentas de divulgação, mas também como meios para potencializar a aprendizagem e estimular a criação de conteúdos pelos estudantes. Blogs, vídeos, simulações e redes sociais foram amplamente explorados, contribuindo para a formação de uma geração mais conectada e preparada para os desafios de um mundo cada vez mais digital.

Por fim, "Feiras Científicas para a Educação Básica" é uma leitura essencial para educadores, gestores e pesquisadores que desejam compreender e replicar as boas práticas relatadas. A obra não apenas celebra o trabalho realizado no CAp-UERJ, mas também inspira novas iniciativas que promovam a ciência, a educação e a cidadania. Em um momento histórico em que se faz urgente a valorização do conhecimento e do pensamento crítico,

este livro se apresenta como um convite para que todos se unam em prol de uma educação mais inclusiva, inovadora e transformadora.

Thiago Corrêa Almeida

O PROJETO FEIRAS CIENTÍFICAS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA – CONECTANDO CURRÍCULOS À SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA*

Elizandra Martins Silva
Thiago Corrêa Almeida
Patrícia Nunes da Silva

RESUMO
O projeto Feiras Científicas para a Educação Básica organiza a "Feira de ciências do CAp-Uerj e atividades integradas" durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, em ações que envolvem palestras, oficinas e exposições elaboradas para e pela Educação Básica. Desde 2021, ofertamos experiências interativas envolvendo ensino de ciências para o espaço ciência. Neste trabalho revisitaremos as ações desenvolvidas. A proposta figura como um tipo de metodologia capaz de potencializar a aprendizagem na área das ciências, pois sua realização demanda a utilização e aplicação de uma diversidade de recursos que envolvem práticas de ensino diferenciadas, tais como, atividades investigativas, atividades de pesquisa, exploração de recursos tecnológicos, entre outros. A cada edição, nós docentes, mediamos o saber, transmitido através de propostas que expressam questões com estímulo à reflexão crítica, como: reciclagem, energias renováveis, reflorestamento, educação sexual, saúde, saneamento básico, alimentação saudável, diversidade, direitos humanos, entre outros. A maior parte dos trabalhos em exposição apresenta algum fator tecnológico e muitas vezes inovador, seja através da criação de jogos educativos, apresentações artísticas e/ou recursos digitais como blogs, vídeos e simulações. A continuidade da proposta desenvolvida historicamente no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira/CAp-UERJ. vem de encontro ao que prevê a BNCC, Base Nacional Comum Curricular: "Ao iniciar o Ensino Fundamental, qualquer aluno possui vivências, saberes, interesses e curiosidades sobre o mundo natural e Tecnológico que devem ser valorizadas e mobilizadas. Esse deve ser o ponto de partida de atividades que assegurem a eles construírem conhecimentos sistematizados de Ciências, oferecendo-lhes elementos para que compreendam desde fenômenos de seu ambiente imediato até temáticas mais amplas" (Brasil, 2017).

* https://doi.org/10.51795/978652651128

INTRODUÇÃO

As Feiras de ciências são eventos sociais, científicos e culturais realizados nas escolas ou em espaços não formais de educação, sendo ambiente de protagonismo estudantil, e por isso objeto de estudos (Silva, Veit & Araújo, 2023). No geral, as Feiras surgem com a intenção de, durante a apresentação dos estudantes de ensino básico, criar espaços de diálogo com os visitantes, constituindo-se na oportunidade de discussão e compartilhamento sobre os conhecimentos, metodologias de pesquisa e criatividade dos alunos em todos os aspectos referentes à exibição de trabalhos:

> A apresentação pública dos trabalhos pelos estudantes, inerente aos projetos de feiras, também tem contribuído para o aumento do potencial criativo e realizador dos mesmos, além da intensificação das interações sociais. A apresentação pública também favorece o desenvolvimento cognitivo, o exercício da cooperação e a construção da autonomia de professores e alunos envolvidos no trabalho. (Santos, 2012).

O desenvolvimento do projeto Feiras Científicas para a Educação Básica, como prática pedagógica, representa uma das possibilidades de comunicação entre diferentes disciplinas, de forma a potencializar a aprendizagem de conhecimentos na área das ciências, explorando atividades investigativas, atividades de pesquisa, exploração de recursos tecnológicos, entre outros. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular:

> Ao iniciar o Ensino Fundamental, qualquer aluno possui vivências, saberes, interesses e curiosidades sobre o mundo natural e Tecnológico que devem ser valorizadas e mobilizadas. Esse deve ser o ponto de partida de atividades que assegurem a eles construir conhecimentos sistematizados de Ciências, oferecendo-lhes elementos para que compreendam desde fenômenos de seu ambiente imediato até temáticas mais amplas (BRASIL, 2018).

Desde 2016, o Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira/ CAp-UERJ, desenvolve ações educativas que culminam em um evento anual marcado pelo protagonismo dos estudantes da educação básica, pelo espaço escolar apresentando mais oportunidades na iniciação à docência aos licenciandos, através de ações de divulgação e popularização da ciência, por meio de diferentes vozes, com interlocutores de toda a comunidade escolar. A cada edição, os docentes mediam o saber, transmitido através de propostas que expressam questões com estímulo à reflexão crítica, como: reciclagem, energias renováveis, reflorestamento, educação sexual, saúde, saneamento básico, alimentação saudável, diversidade, direitos humanos, entre outros. A maior parte dos trabalhos em exposição apresenta algum fator tecnológico e muitas vezes inovador, seja através da criação de jogos educativos, apresentações artísticas e/ou recursos digitais como blogs, vídeos e simulações. As edições anteriores do evento Feira de Ciências e Tecnologia do CAp-Uerj buscaram acompanhar a temática proposta pela Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, sendo duas edições realizadas no formato remoto, onde os alunos apresentaram conteúdos de divulgação científica sobre Inteligência Artificial (2020) e transversalidade da ciência e Inovações para o Planeta (2021). Deste modo, a Feira também se apresenta como um espaço de avaliação formativa (Victoria, Miranda & Marques, 2020).

Além da faceta acadêmica, as feiras também proporcionam espaços formais/ não-formais para a divulgação científica, conforme apontado por Candito, Menezes e Rodrigues (2021), e também é um espaço ímpar para realização da extensão universitária (Benedetti, Rodrigues & Fernandes, 2023). Com grande relevância na atualidade, a alfabetização científica também protagoniza o ambiente das Feiras (Alves & Santos, 2021), não só para estudantes, mas também para familiares e convidados.

Neste Capítulo, abordaremos as quatro últimas edições da Feira de Ciências e Tecnologia (2021 a 2024), realizadas no CAp-Uerj, através de trabalho conjunto de docentes do Departamento de Ciências da Natureza, que integra as disciplinas de Física, Química,

Biologia e Ciências (6º ao 9º ano do EF), além de colaboradores de outras disciplinas, inclusive docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. O intuito é valorizar e popularizar as feiras científicas, fornecendo caminhos para que docentes e gestores possam levar as feiras a espaços onde elas ainda não são praticadas.

V FEIRA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO CAP-UERJ

O evento performou como a estreia das atividades desenvolvidas pelo projeto Feiras Científicas para a Educação Básica. Anteriormente, quatro edições da feira de projetos discentes foram realizadas, das quais, três no formato tradicional, com um dia de culminância realizando exposições abertas à comunidade e uma edição no formato remoto, em decorrência da pandemia mundial do COVID-19, com apresentação de trabalhos produzidos pelos estudantes e disponibilizados nos canais do Departamento de Ciências da Natureza (DCN) do CAp-UERJ [https://youtu.be/i0QNdovAujc] e do CAp-UERJ/NEPE [https://youtu.be/8iq-6guCLMk] no YouTube. Para divulgar todas as ações vinculadas aos eventos realizados no instituto foi desenvolvida a arte apresentada na Figura 1.

Figura 1: Arte de divulgação da V Feira de Ciências do CAp-UERJ

Fonte: Autores utilizando recursos do Canva educacional

Foram realizadas 3 mesas redondas que contaram com 9 convidados e 3 professores mediadores. Entre os palestrantes tivemos representantes do SENAI, EMBRAPA, UERJ, KORIN e CICLO ORGÂNICO. Aos estudantes de graduação também foram ofertados certificados de ouvintes. As mesas discorreram sobre os temas: Ciência, tecnologia e Biodiversidade; Sustentabilidade e Sociedade; Agroecologia, segurança alimentar e a agenda 2030.

Ao todo foram desenvolvidos mais de 50 projetos discentes, em grupos de 4 a 8 estudantes. Contando com 25 professores orientadores distribuídos em 6 anos de escolaridade. O evento foi cadastrado na 18ª. Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, promovida pelo Ministério de Ciência e Tecnologia e Inovação. Os graduandos participaram de palestras e do processo de avaliação dos projetos do ensino básico. Aos alunos do Ensino Fundamental I, foram oferecidas oficinas ministradas pelo SIMAP- Sistema de Acervos, Museus e Patrimônio Cultural da UFRJ através de uma parceria estabelecida neste projeto.

Foram ofertadas 6 oficinas em 7 sessões, envolvendo os museus Nacional, Anatomia, Ana Nery e Casa da Ciência. Estas atividades foram destinadas aos estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental, em salas que comportaram entre 15 e 20 estudantes por sessão. Todas as sessões foram remotas no formato síncrono utilizando a plataforma ConferênciaWeb, oferecida pela Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), que constitui um serviço de comunicação e colaboração que possibilita a realização de encontros virtuais entre participantes localizados em diferentes regiões geográficas. Por meio dessa plataforma, os usuários têm a capacidade de compartilhar áudio, vídeo, texto, imagens, quadro branco e a tela de seus dispositivos.

Para suporte aos estudantes, o projeto Feiras Científicas para a Educação Básica organizou uma coletânea com 12 vídeos lúdicos envolvendo a temática do evento, para imersão através de animações e músicas. Utilizamos mecanismos para estimular os alunos a planejar e executar projetos próprios ou sugeridos, com os recursos de que dispõem. Foram disponibilizados 121 vídeos e 14

podcasts envolvendo os temas norteadores, todos de fontes verificadas, criados por Institutos de pesquisa e Universidades. Todo o material foi compartilhado nas redes sociais do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, facilitando o acesso dos estudantes e da comunidade escolar.

Os estudantes da educação básica foram estimulados a desenvolver atividades vídeos sobre temas transversais propostos pela 18ª. Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, com tema norteador "A Transversalidade da Ciência e Tecnologia e Inovações para o Planeta", com proposta debruçada sobre os 17 objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU, apresentados na Figura 2. Foram 52 projetos apresentados que geraram mais de seis horas de conteúdo sobre ciência. O material audiovisual produzido está disponível no Youtube, sendo acessível para toda a comunidade dos países da língua portuguesa. Em relação aos estudantes de graduação que participaram do evento, a oportunidade de compor a banca de avaliação dos trabalhos permitiu mais um espaço formativo, capaz de estimular futuros professores na promoção de feiras científicas ao longo de suas carreiras profissionais.

Figura 2: Objetivos de desenvolvimento Sustentável

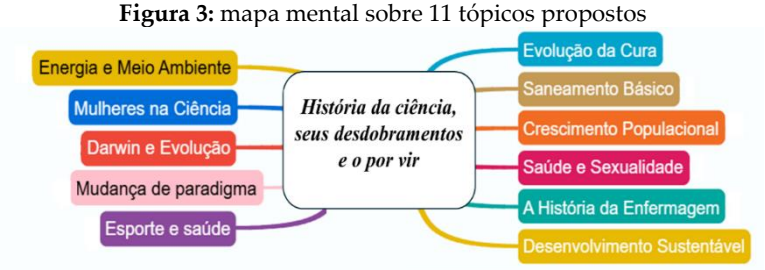
Fonte: Organização das Nações Unidas

Quatro trabalhos foram avaliados como destaques da V FEIRA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO CAp-UERJ, e foram inscritos na XV FECTI – FEIRA DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. A exposição de trabalhos envolveu a escrita do projeto na forma de artigo científico, sendo uma etapa de avaliação, a preparação de um vídeo com cinco minutos de duração dentro das regras do evento, além de uma apresentação para uma banca de avaliadores.

VI FEIRA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO CAP-UERJ E ATIVIDADES INTEGRADAS

A segunda edição organizada pelo Feiras Científicas ocorreu durante a 19ª. Semana Nacional de Ciência e Tecnologia - SNCT, através da VI Feira de Ciências e Tecnologia do CAp-Uerj, divulgadas nas redes institucionais. O tema proposto pelo MCT&I, Bicentenário da Independência do Brasil – 200 Anos de Ciência, Tecnologia e Inovação, foi explorado pelo subtema "História da ciência, seus desdobramentos e o por vir", permitindo a transversalidade com temas de trabalho de diferentes grupos de pesquisa e extensão presentes na Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Durante a divulgação interna, sugerimos 24 subtemas para atividades conectadas aos 11 tópicos relacionados na Figura 3.

Figura 3: mapa mental sobre 11 tópicos propostos



Fonte: Autores utilizando recursos disponíveis em https://mapamental.app/

Buscamos ofertar um conjunto de ações que tem como objetivo acrescentar conteúdos interdisciplinares com o

protagonismo dos estudantes, envolvendo-os em temáticas globais e a conexão com eventos nacionais. Foi solicitado por alguns membros do projeto um espaço de exposição de trabalhos durante a VI Feira de Ciências e Tecnologia do CAp-Uerj. Foram ofertadas 3 mesas redondas com palestrantes oriundos do Museu Nacional, Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, Polícia Civil, Universidade Federal Fluminense, Universidade do Estado do Rio de Janeiro e Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1 cine debate, mais de 15 oficinas, também ofertadas por docentes da universidade e de instituições parceiras, com temáticas transversais, além do tradicional evento de culminância com a exposição dos trabalhos discentes. Foram realizadas publicações no blog Feiras Científicas para a Educação Básica, no canal Cap-Uerj/NEPE na plataforma YouTube, nas páginas dos Laboratórios Didáticos do DCN/CAp-UERJ e do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira/ CAp-Uerj, ambas da rede social Facebook Nesta edição, iniciamos uma parceria com projetos de Extensão da Universidade do Estado do Rio de Janeiro como o Grupo de Foguetes do Rio de Janeiro, Projeto Ser Enfermeiro e Olímpiada Brasileira de Astronomia, coordenados por docentes de diferentes unidades acadêmicas. Para divulgar todas as ações vinculadas aos eventos realizados no instituto foi desenvolvida a arte apresentada na Figura 4.

Figura 4: Arte de divulgação da VI Feira de Ciências do CAp-UERJ

Fonte: Autores utilizando recursos do Canva educacional

Ao todo foram desenvolvidos mais de 70 projetos discentes, em grupos de 4 a 8 estudantes. Os projetos em destaque, por ano de escolaridade, receberam medalhas e dois projetos do primeiro ano do Ensino Médio participaram do Espaço Ciência da 31ª. UERJ Sem Muros, se apresentando no estande deste projeto. A UERJ Sem Muros é um evento de âmbito estadual realizado pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro tem como objetivo apresentar às comunidades interna e externa a produção acadêmica e as ações realizadas por graduandos e alunos da educação básica participantes de projetos vinculados às pró-reitorias de Graduação, de Pós-graduação e de Pesquisa, e Extensão e Cultura. As atividades desenvolvidas foram cadastradas na 19ª. SNCT, promovida pelo MCTI

Os licenciandos da Universidade do Estado do Rio de Janeiro atuaram de forma voluntária, participando em projetos, desenvolvendo oficinas e no processo de avaliação dos trabalhos discentes do ensino básico.

Foi solicitado por alguns membros do projeto um espaço de exposição de trabalhos durante a VI Feira de Ciências e Tecnologia do CAp-Uerj. Além da apresentação de mais de 70 projetos discentes da Educação Básica, tivemos 12 projetos de Ensino, Pesquisa e Extensão apresentados em uma sessão de pôsteres intitulada projetos e produtos educacionais, o resultado dessa sessão se tornará um caderno de resumos vinculado à SNCT na Uerj.

VII FEIRA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO CAP-UERJ E ATIVIDADES INTEGRADAS

A 20ª. Edição da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia abordou o tema "Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável". A proposta fomentou mais uma vez a reflexão sobre medidas urgentes que requerem a colaboração entre governos, sociedade civil e setor privado e abrangem áreas como erradicação da pobreza, educação de qualidade, igualdade de gênero, saúde e combate às mudanças climáticas. Esses objetivos visam garantir um

futuro mais justo, inclusivo e ambientalmente equilibrado para todos. Para divulgar todas as ações vinculadas aos eventos realizados no instituto foi desenvolvida a arte apresentada na Figura 5.

Figura 5: Arte de divulgação da VII Feira de Ciências do CAp-UERJ

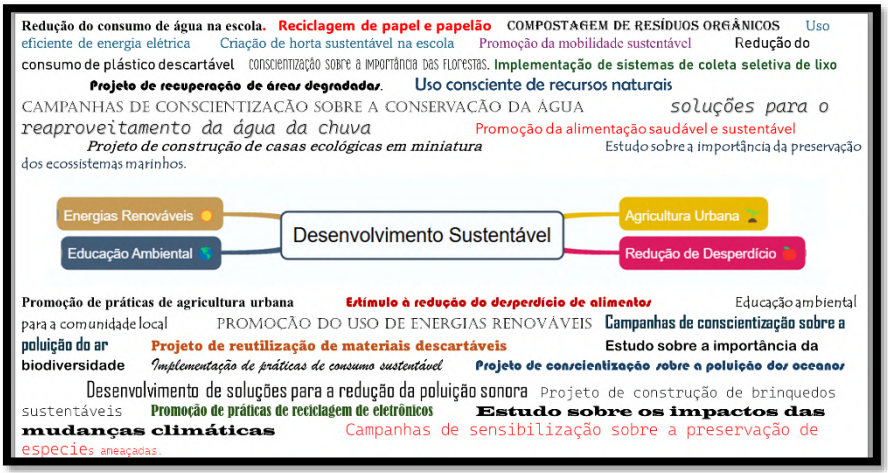
Fonte: Autores utilizando recursos do Canva educacional

O evento realizado no CAp-UERJ contou com três mesas redondas sobre os temas: Educação Ambiental e sustentabilidade: ações, reflexões e desafios para o século XXI, Mineração e desastres ambientais no Brasil e Polímeros e sustentabilidade. Oficinas sobre Foguetes de papel com o projeto GFRJ, sessões no Planetário Inflável com o projeto OBA! De olho no Céu, Laboratório de cosmético com o projeto Produção artesanal de cosméticos: Uma experimentação de Fácil Aplicação e Acesso voltada para o Ensino Básico de Química, apresentação do livro produzido pelo projeto Praia Limpa é a Minha Praia, Esporte e sustentabilidade com o projeto Práticas Pedagógicas em Educação Física Escolar: Outras Possibilidades , THC - Cannabis Medicinal, com o projeto Liga Acadêmica de Ciências Canábicas (LACICAN), e Oceanos, com a Liga de Biologia Marinha (LBMar), Embalagens geométricas e Geometria Espacial, com o projeto GeometriCAp com canudo de

Papel, Letramento Científico e as políticas sanitárias, com o Projeto História e Filosofia das Ciências nos Contextos Educacionais , Sexualidade com a Liga de Educação Sexual (LESex), Espectroscopia com o projeto APOFA, Jardim Sensorial com a Equipe de professores do 1o. Ano do Ensino Fundamental I, exposição marinha com o projeto Coral-Sol, Glitter Biodegradável com o Grupo de pesquisa GPEQuim, A História da Enfermagem com o projeto Ser Enfermeiro É, Repelentes à base de produtos naturais com o projeto Popularização da química através de oficinas de Produção de repelentes à base de produtos naturais numa Abordagem CTS, Os Jovens e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável com o projeto Sociologia, Juventude e Cidadania, Cultivo com microgreens com o projeto Feiras Científicas em colaboração com o INCRA-RJ, oficina sobre plantio com a ONG Agricultura Natural, Caleidoscópio e Calendário Cósmico, com o projeto AstroCAp. De forma remota, realizamos uma ação intercontinental, um bate-papo sobre Agroecologia com a Miss Angola 2023, compartilhando a experiência pessoal como voluntária.

Os estudantes da educação básica se dividiram em 110 projetos de diferentes anos de escolaridade. Todas as ações contam um o protagonismo discente e estimulam a criatividade dentro da temática proposta. No final do evento, 6 projetos são definidos como destaques dos anos de escolaridade, além da premiação em bloco do grupo de pequenos cientistas – 60 alunos do ensino fundamental I que desenvolvem atividades durante o evento. A Figura 6 ilustra um mapa mental que destaca 4 tópicos muito presentes dentre 30 subtemas sugeridos aos estudantes.

Figura 6: mapa mental contendo sugestões de atividades



Fonte: Autores utilizando recursos disponíveis em https://mapamental.app/

VIII FEIRA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO CAP-UERJ E ATIVIDADES INTEGRADAS

O tema proposto para a 21ª. edição foi "Biomas do Brasil: diversidade, saberes e tecnologias sociais". De acordo com o MCT&I, a escolha visava reforçar o nosso compromisso com a construção de um futuro sustentável, no qual a ciência e a tecnologia são aliadas fundamentais na preservação da riqueza natural e cultural do País. O evento contou com 21 oficinas, realizadas em uma ou mais sessões, 4 exposições e 3 mesas redondas ao longo de 5 dias. Para divulgar todas as ações vinculadas aos eventos realizados no instituto foi desenvolvida a arte apresentada na Figura 7. As mesas redondas contaram com 9 convidados e 3 professores mediadores, oriundos da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Universidade Federal Fluminense, Instituto de Pesquisas da Aeronáutica e Colégio Newton Braga e do Grupo Insight Arquitetos. As oficinas foram oferecidas por projetos parceiros mencionados na seção referente ao evento 2023, tendo sido acrescida da participação dos projetos CApSAT, com oficina sobre

Mini Satélites de Papel, O projeto Oficina do Ouriço do Mar, da Faculdade de Oceanografia da UERJ, do projeto UERJBOTZ com uma exposição de Robôs, e do Projeto RoboCAp com o laboratório de robótica, e o Instituto de Pesquisas da Marinha com uma exposição de Fibras Naturais Originadas nos Biomas Brasileiros.

Figura 7: Arte de divulgação da VIII Feira de Ciências do CAp-UERJ

Fonte: Autores utilizando recursos do Canva educacional

Desta vez, o calendário escolar para o segundo semestre de 2024 apresentou mais eventos concomitantes, feriados e tentamos aproveitar a amplitude do tema nacional direcionando para o planejamento escolar para o 3º trimestre do ano letivo, sendo assim, a proposta para cada turma acompanhou sugestões particulares dos docentes orientadores . A maior parte dos projetos discentes dos ensinos fundamental I e II estabeleceu propostas interdisciplinares que envolveram as características dos biomas brasileiros, enquanto o ensino médio, em sua maioria, acompanhou propostas relativas a tecnologias sociais, inovação e geração de energia de forma sustentável. A Figura 8 ilustra os subtemas explorados pelos estudantes.

Figura 8: mapa mental contendo temas mais abordados

Fonte: Autores utilizando recursos disponíveis em https://mapamental.app/

Os estudantes dos ensinos fundamental II e Médio se organizaram em equipes de 6 integrantes em média, gerando 128 trabalhos discentes. Os alunos do Ensino Fundamental I do 5º. Ano e do 1º. Ano marcaram presença através de atividades relacionadas aos Saberes dos Povos originários (5º. Ano do EF) durante Expedição a Parati/RJ e em uma exposição sobre os animais, onde os estudantes apresentavam conhecimentos sobre diferentes espécies, representadas por miniaturas impressas em 3D (1º. Ano do EF).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atividades Remotas

O evento V FEIRA DE CIÊNCIAS contou com a plataforma escolar Ambiente Virtual de Aprendizagem da UERJ (AVA/UERJ). Neste espaço, os docentes, em sua maioria, conduziram as aulas e a orientação das atividades para a Feira de Ciências. Os trabalhos em grupo de estudantes de cada ano de escolaridade foram postados na rede social YouTube em transmissão síncrona. Os conteúdos produzidos pelos estudantes apresentaram duração de até dez minutos, apresentando maior frequência projetos com cinco minutos de duração. Nesta edição, a definição dos vencedores foi

realizada através de indicações feitas pelas equipes de física, química e biologia.

Após o evento, quatro trabalhos indicados como destaques por ano de escolaridade participaram da Feira de Ciência e Tecnologia do Estado do Rio de Janeiro, evento realizado pela Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia e Inovação do Estado do Rio de Janeiro.

Foram ofertadas 6 oficinas em 7 sessões, envolvendo os museus Nacional, Anatomia, Ana Nery e Casa da Ciência. Estas atividades foram destinadas aos estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental, em salas que comportaram entre 15 e 20 estudantes por sessão. Todas as sessões foram remotas no formato síncrono utilizando a plataforma ConferênciaWeb, oferecida pela Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), que constitui um serviço de comunicação e colaboração que possibilita a realização de encontros virtuais entre participantes localizados em diferentes regiões geográficas. Por meio dessa plataforma, os usuários têm a capacidade de compartilhar áudio, vídeo, texto, imagens, quadro branco e a tela de seus dispositivos. A estreia de oficinas nesta edição do evento desenhou o diferencial do projeto Feiras Científicas, onde ocorrem ações integradas para e pela educação básica.

A página do Instituto no Facebook foi criada em 2016, sendo restrita à cobertura de alguns eventos de culminância no calendário do CAp-Uerj. Durante a pandemia do COVID-19, o isolamento social necessário, intensificou o uso de recursos tecnológicos para comunicação, ensino e divulgação científica. Até a presente data possui **9.112** seguidores e o alcance de **17.886** usuários e público majoritariamente feminino, cerca de 81.3%. A página do Instituto no Instagram foi criada em 2019, atualmente com **11.400** seguidores e alcance de **16.062** usuários, sendo este, 79.7% feminino. O canal CAp-UERJ/NEPE no YouTube possui **2.456**, tendo registro de uma publicação de conteúdo em 2014, sendo utilizado de forma proeminente a partir de 2020. Ambas se apresentam como poderosas ferramentas de divulgação. Nossos meios de menor porte são páginas com público mais específico, como Laboratórios

didáticos do DCN/CAp-UERJ criada em 2020, que possui **307** seguidores e o Blog criado em outubro de 2022 com **177** visitantes.

Retorno às atividades Presenciais

Em 2022, o conteúdo relacionado à Feira de Ciências foi postado no Blog Feiras Científicas para a educação básica, na página Laboratórios Didáticos do DCN no Facebook, na página do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira no Facebook e no Instagram. O evento contou com algumas atividades híbridas, com transmissão na página do CAp-UERJ/NEPE no Youtube.

Em 2023 e 2024, a proposta retornou a proposta presencial em sua totalidade, no qual as redes sociais se tornaram espaços para convite à comunidade interna e externa e para o compartilhamento das experiências didáticas. Observamos que a adesão às atividades se tornou ainda maior, com uma quantidade maior de projetos discentes, participação de projetos parceiros e graduandos Uerj de diferentes cursos.

AGRADECIMENTOS

A realização dos eventos só foi possível graças ao apoio financeiro em 2022, através dos projetos Pontes entre a universidade e a Escola Básica: promoção e construção do conhecimento científico (E-26/210.177/2022) fomentado pela FAPERJ, edital 45/2021 e SNCT na UERJ, fomentado pelo CNPq (404488/2022-6), através do edital 06/2022. Os eventos de 2023 e 2024 contaram com o apoio financeiro da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

REFERÊNCIAS

ALVES, T. R. de S.; SANTOS, A. E. dos. A importância das feiras de ciências na educação e alfabetização científica: um relato de

experiência com alunos da Educação Básica. Educação Pública, v. 21, n. 9, 2021.
BENEDETTI FILHO, E.; RODRIGUES, L. A.; FERNANDES, I. N. Feira de ciências: relação entre a extensão universitária e a formação docente. Cidadania em Ação: Revista de Extensão e Cultura, Florianópolis, v. 5, n. 2, p. 120–132, 2023. DOI: 10.5965/2594641205022021120.
BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.
CANDITO, V.; MENEZES, K. M.; RODRIGUES, C. B. C. Feira de Ciências: uma possibilidade para a educação e divulgação científica. Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia, v.10, n.2, 2021. DOI: 10.35819/tear.v10.n2.a5408.
FONTELLES, M. J.; SIMÕES, M. G.; FARIAS, S. H.; FONTELLES, R. G. S. Metodologia da Pesquisa Científica: Diretrizes para Elaboração de um Protocolo de Pesquisa. Núcleo de Bioestatística Aplicado à Pesquisa da Universidade da Amazônia - UNAMA. Belém, 2009.
SANTOS., A. B. Feiras de Ciência: Um incentivo para desenvolvimento da cultura científica. Rev. Ciênc. Ext, 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, 2023. DOI: 10.5007/2175-7941.2023.e87176.
SOUZA, F. S.; MARQUES, M. I. C. A Feira de Ciências como espaço colaborativo de investigação, construção e difusão do conhecimento. Revista Educação Pública: Dossiê Feiras de Ciências, v. 3 n. 2, 2024. DOI: 10.18264/repdcec.v3i2.108.
VICTORIO, S. da S.; MIRANDA, M. C. R. de; MARQUES, R. N. A importância da avaliação formativa em feiras de ciências. Revista on line de Política e Gestão Educacional, Araraquara, v. 24, n. 1, p. 210–223, 2020. DOI: 10.22633/rpge.v24i1.13097.

AGRICULTURA NATURAL SUSTENTÁVEL NAS ESCOLAS*

Tatiana Docile
Diogo Silva Corrêa
Fernando Luz de Castro
Adriana Tamie Otutumi

RESUMO
O aumento dos impactos ambientais e a constante preocupação da sociedade com a alimentação, decorrente do uso excessivo de adubos e agrotóxicos, trazem a temática da agricultura para o centro das discussões na área da educação ambiental. Nesse contexto, a implementação de hortas escolares e domiciliares surge como uma ferramenta pedagógica eficiente, possibilitando o desenvolvimento das temáticas de educação ambiental e alimentar de forma integrada. A Agricultura Natural se caracteriza pela produção de alimentos de forma sustentável, onde as potencialidades do solo são preservadas de modo a obter sucesso na produção agrícola. O objetivo principal da atividade é divulgar e orientar sobre as práticas viáveis para a realização de hortas de agricultura natural sustentável tanto em casa quanto nas escolas. Essa atividade envolve estudantes da educação básica, educação superior, professores, familiares e a sociedade em geral. Foi realizada a oficina pedagógica com a prática da horta de agricultura natural sustentável mostrando que o passo a passo consiste em não apenas ensinar pessoas a plantar uma semente ou muda, mas a observar a natureza e apreendê-la. Isso significa reconhecer a força do solo e a importância de cultivar sentimentos e emoções positivas durante o plantio, o desenvolvimento e a colheita, buscando aguardar o tempo certo para a obtenção de alimentos ricos em energia vital. A oficina incluiu etapas detalhadas sobre a escolha do vaso, preparo do substrato, sistema de drenagem, cobertura do solo e plantio da muda. Espera-se que a horta inserida no ambiente escolar e domiciliar se torne um laboratório vivo, possibilitando o desenvolvimento de diversas atividades pedagógicas em educação ambiental e alimentar. Essa integração entre teoria e prática, de forma contextualizada, auxiliará significativamente no processo de ensino-aprendizagem, promovendo uma conscientização maior sobre práticas agrícolas sustentáveis e a importância de uma alimentação saudável.

* https://doi.org/10.51795/97865265186252941

INTRODUÇÃO

A agricultura está profundamente ligada ao desenvolvimento da humanidade. Muitas comunidades foram capazes de se estabelecer em um local, cultivar alimentos e criar um vínculo de aprendizado e respeito com a terra. Esse processo permitiu que o ser humano construísse uma relação mais duradoura e de conhecimento com o solo (BARKER, 2009).

Com o tempo, no entanto, a agricultura passou por significativas mudanças, adotando o uso intensivo de agrotóxicos, fertilizantes, técnicas de irrigação e maquinários avançados. Essas práticas, embora eficazes para aumentar a produção, geraram impactos ambientais e riscos à saúde de agricultores e consumidores. O uso abusivo de pesticidas, por exemplo, tem causado diversos problemas de saúde e degradação ambiental (GARCIA, 1991). O Brasil está em primeiro lugar no ranking mundial de consumo de agrotóxicos desde 2008 (LOPES & ALBUQUERQUE, 2018)

Por isso, estudos têm apontado à necessidade de uma transição da agricultura convencional para práticas mais sustentáveis. Nesse contexto, a educação ambiental desempenha um papel fundamental na disseminação de uma agricultura mais sustentável. A escola, enquanto espaço de aprendizagem, pode influenciar estudantes, profissionais e toda a comunidade a refletirem sobre os problemas ambientais, contribuindo para a construção de uma sociedade mais responsável e harmônica, promovendo o equilíbrio entre a humanidade e o meio ambiente.

Por exemplo, oficinas educativas nas escolas objetiva propagar a saúde por meio da exposição dialogada e participativa, de modo a estimular o empoderamento do participante para a mudança de hábitos e comportamentos (OLIVEIRA et al., 2012). Dessa forma, é necessário focar em faixas etárias e em locais, como escolas, que possam contribuir, de forma mais ativa, para a construção de ambientes mais favoráveis à saúde.

A Agricultura Natural foi preconizada por Mokichi Okada, em 1931 no Japão e se caracteriza pela prática de uma agricultura sustentável, contrários à imposição dos pacotes tecnológicos, ao uso de fertilizantes, agrotóxicos e pela não utilização de adubos, e principalmente se destaca em preservar as características naturais do solo (OKADA, 1984). Essa técnica de não utilizar adubos, estercos, a diferencia da agricultura orgânica.

É essencialmente embasada em princípios filosóficos de harmonia do homem com a natureza. Também buscando a sustentabilidade e a saúde de plantas, animais e homem, favorecendo o reconhecimento das múltiplas funções da agricultura e contribuindo em última análise para um ideal de felicidade humana (DEMATTÊ FILHO, 2014).

No método da agricultura natural se considera que o solo é vivo e transmite sua energia para os alimentos, proporcionando saúde para todos (OKADA, 1984). Deste modo, o alimento que é produzido segundo os princípios da Agricultura Natural além de ser saudável também tem energia vital, que se amplifica devido à gratidão pelo trabalho e dedicação do agricultor em oferecer um alimento saudável (OKADA, 2019).

Dessa forma, com a oficina de hortas de agricultura natural no âmbito da educação ambiental, os educandos entram em contato direto com a terra, a água e a planta. Aprendem que o solo fértil contém bilhões de organismos vivos e que estes são microrganismos que realizam transformações químicas fundamentais para a manutenção da vida na Terra (CRIBB, 2010). Desse modo, também aprendem a respeitar a terra, percebem que a terra bem tratada é a fonte da vida, principalmente para produção e fornecimento de alimentos, e percebem também que para que isso aconteça de forma harmoniosa, o ambiente como um todo deve estar sadio e equilibrado. Assim, compreendem o sentimento de gratidão e a relação com nossas ancestralidades (OKADA, 2019; LOUREIRO 2020).

Portanto, objetivo desse relato foi descrever o uso de uma oficina educativa para ensinar de forma prática a realização de

hortas de agricultura natural sustentável tanto em casa quanto nas escolas no intuito de formar estudantes, como cidadãos multiplicadores.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho apresenta um delineamento descritivo, qualitativo, caracterizando-se como um relato de experiência. Com o intuito de buscar soluções para problemas propostos, o relato utiliza métodos científicos que possibilitam o pensamento reflexivo sobre o conteúdo abordado (ANDRADE, 2003).

A oficina foi realizada em um instituto da Universidade do Estado do Rio de Janeiro que atua com educação básica e superior. O Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, CAp-UERJ, tem como missão ser um centro de excelência em ensino, pesquisa e extensão. Ele visa formar cidadãos críticos, conscientes e responsáveis, oferecendo uma educação pública de qualidade e integrando práticas pedagógicas inovadoras com o desenvolvimento de pesquisas acadêmicas e atividades voltadas para a educação básica e superior. Além disso, o CAp-UERJ tem o compromisso de promover a formação contínua de professores e colaborar com a construção de uma sociedade mais justa e democrática por meio da educação.

O Instituto busca atuar como um centro de estágio e prática de ensino, sendo tanto uma escola de educação básica quanto um ambiente de formação docente. A instituição promove a ampliação das atividades oferecidas aos seus estudantes, além de incentivar a pesquisa acadêmica, fortalecendo a interação entre professores-pesquisadores e alunos.

A oficina pedagógica nomeada "Horta de agricultura natural sustentável" foi realizada dentro do evento da VII Feira de Ciências e Tecnologias do Cap UERJ que é um projeto de extensão que conta com a participação de muitos professores de biologia, química e física do Departamento de Ciências da Natureza (DCN) do instituto. O evento ocorreu de 16 a 21 de outubro de 2023

durante a Semana Nacional de ciência e tecnologia e teve como tema anual "Ciências básicas para o desenvolvimento sustentável" em que foram ofertadas atividades integradas, como oficinas, dinâmicas, mesas-redondas, entre outras atividades dentro da área de ciências da natureza.

A oficina foi realizada no pátio externo e foi composta por uma professora de biologia do Cap Uerj, um professor e biólogo colaborador do projeto de extensão e uma colaboradora externa que auxiliaram na execução da oficina (Figura 1). O público-alvo foram estudantes do quinto ano do ensino fundamental por ser um conteúdo trabalhado em diferentes períodos da educação básica e pela metodologia também ser de amplo manuseio.

Figura 1: Professores participantes da oficina

Em relação à metodologia pedagógica, foram realizadas atividades de aprendizagem sobre o tema e organizadas em duas etapas principais. A primeira etapa foi uma explicação expositiva rápida dos professores sobre a técnica de hortas com agricultura natural: origem, objetivos, importância e metodologia.

Na segunda e última etapa, foi apresentado todo o material a ser utilizado: um vaso, terra, folhas secas, pedras e a muda de planta. Em seguida foram explicadas de forma prática todas as etapas de plantio da muda. Todos os estudantes receberam o kit de material individualmente e foram sendo auxiliados pelos professores durante toda a atividade. Esses kits foram comprados na Fundação Mokiti Okada que atua com a agricultura natural e tem acesso à terra sem contaminantes de agrotóxico ou adubo.

Foi explicado que o primeiro passo é garantir que o vaso possua orifícios de drenagem, essenciais para evitar o acúmulo de água no fundo, o que poderia encharcar o solo. Para auxiliar nesse processo de drenagem, as pedras são colocadas no fundo do vaso (Figura 2). Posteriormente, deve-se adicionar o substrato, que, na agricultura natural, consiste em uma mistura de terra com folhas secas. A proporção dessa mistura varia conforme o objetivo: se for para semear, é necessário um solo mais macio, enquanto para o plantio de mudas, a consistência pode ser um pouco mais firme. No caso das sementes, o solo macio facilita o crescimento das radículas (as primeiras raízes), permitindo que se desenvolvam e penetrem o solo. Para as mudas, o orifício deve ser proporcional ao tamanho do torrão de terra, garantindo uma acomodação adequada. Após inserir a muda, adicione mais terra até próximo ao topo do vaso, deixando um pequeno espaço. Por fim, cubra o solo com folhas secas, que funcionam como uma camada protetora, evitando que o solo resseque com a exposição ao sol, o que poderia endurecê-lo e dificultar o crescimento das raízes (Figura 2). Essas folhas secas precisam ser repostas regularmente, pois se decompõem ao longo do tempo e se integram ao solo como matéria orgânica.

Figura 2: Esquema fotográfi75co e ilustrativo mostrando as etapas para fazer o plantio de horta com agricultura natural sustentável.

Ao longo de todo o processo, é fundamental cultivar um sentimento de conexão com a terra, a importância da gratidão e respeito e a valorização da ancestralidade. Em tempos de crise climática e desafios ambientais, essa reconexão com a natureza e nossa ancestralidade é essencial para compreendermos nosso papel no mundo. Essa prática promove uma visão holística, na qual nos integramos com os ambientes à nossa volta, alinhados à ideia de saúde única e sustentabilidade.

Essa etapa representou o desfecho da oficina, porque os estudantes tinham mais autonomia no processo de forma mais lúdica e livre, concretizando o conhecimento científico que tiveram durante a atividade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada uma resposta positiva dos estudantes de diferentes idades que participaram da oficina educativa atendendo o objetivo proposto (Figura 3). Eles se mostraram muito curiosos, entusiasmados e interessados nas diferentes etapas. Foram feitas muitas perguntas sobre o cultivo das mudas, quando regar, onde colocar em casa, entre outros temas mais práticos. Alguns estudantes relataram que nunca tinham plantado antes. A oficina permitiu os estudantes relacionarem conteúdos teóricos abordados em ciências em sala como a prática. Temas como, o crescimento do vegetal, um pouco do processo da fotossíntese, entre outros.

No geral, a horta escolar é uma ferramenta pedagógica eficiente, tornando possível desenvolver as temáticas da educação ambiental e alimentar, envolvendo conceitos teóricos e práticos, e sendo capaz de fornecer subsídios no processo de ensino e aprendizagem. Em outras palavras, trata-se de um instrumento que possibilita o exercício da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, trabalhando conteúdos de diferentes disciplinas em paralelo (MORGADO, 2006; CASTRO, 2009). Assim, essa prática envolve fatores culturais, econômicos, políticos, sociais e científicos, tornando-se elemento de transformação social e possibilitando o fortalecimento dos sujeitos através do exercício da cidadania, enobrecendo a sua compreensão do mundo em termos de complexidade e totalidade (LOUREIRO, 2007).

Figura 3: Registro do muda plantada por um estudante pela técnica da horta com agricultura natural sustentável.

Alguns estudantes perguntaram se a agricultura natural era uma agricultura orgânica. Explicamos que o método da Agricultura Natural se encontra na legislação brasileira de orgânicos (BRASIL, 2003). Assim, esses produtos, até o momento, se apresentam como produtos orgânicos, fato que não informa e nem identifica completamente as especificidades do método aos consumidores. Apesar da agricultura natural se assemelhar à prática da agricultura orgânica, existem aspectos que as diferenciam. Por exemplo, a utilização de adubo na Agricultura Natural, mesmo que por adição de adubos ditos naturais orgânicos (como esterco, compostagem ou húmus de minhoca), não se encontram de acordo com uma situação ideal para o cultivo pelo método da Agricultura Natural. A justificativa para isso, de acordo com Mokichi Okada, é que tal interferência humana causará um acúmulo de produtos naquele local, gerando um desequilíbrio. Esse método defende que apenas o uso de folhas e capins secos misturados ao Solo apresenta-se benéfico, a fim de proteger o solo do ressecamento e endurecimento que dificulta as raízes das plantas a se desenvolverem, tal como pode ser observado na

serapilheira (camada formada pela deposição de matéria orgânica na superfície do solo, como folhas secas) (OKADA, 2019).

Os estudantes frequentemente associavam o contato com as hortas à convivência familiar, mencionando que avós e tios possuem o hábito de cultivar e recordaram experiências de visitas às casas desses familiares e passeios em família. Esses relatos demonstram a relevância das tradições familiares e da ancestralidade no ato de plantar, revelando o papel essencial dessa conexão na formação ambiental. As atividades de educação ambiental, ao estimularem esse vínculo, ajudam os estudantes a reconhecerem a importância cultural e afetiva que o cultivo e a natureza representam na construção de valores e na transmissão de saberes. Os povos originários e comunidades tradicionais, como indígenas e quilombolas, desenvolveram práticas agrícolas que buscavam atender às necessidades básicas enquanto respeitavam os ciclos da natureza. Essas práticas evitavam o esgotamento dos recursos e incluíam métodos como o sistema de rotação de culturas, o uso de compostagem orgânica e manejo da biodiversidade, promovendo assim a conservação dos solos e das fontes de água. A sabedoria ancestral oferece uma alternativa sustentável, pois envolve práticas que podem regenerar e manter a saúde do solo e da biodiversidade ancestralidades (OKADA, 2019; LOUREIRO 2020).

Ao iniciarmos a atividade, a professora da turma nos informou que havia um estudante com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Durante a atividade, foi gratificante observar que esse estudante participou ativamente e a professora ficou muito entusiasmada junto com ele. Essa experiência nos permitiu observar a possiblidade de também ser uma atividade inclusiva, promovendo um ambiente educacional acolhedor e acessível para todos. Mexer com a terra pode ser uma atividade benéfica para crianças com autismo, pois permite o contato com a natureza e o desenvolvimento de habilidades como a coordenação motora.

Além disso, a atividade incentivou nos estudantes uma visão crítica e ativa sobre o mundo ao seu redor, seja na escola ou no ambiente doméstico, aplicando o conhecimento adquirido para

reflexão, não apenas para reprodução. Paulo Freire (1996) aponta que o processo educativo vai além da simples transmissão de conteúdo, pois ele envolve o desenvolvimento tanto do professor quanto do aluno em suas próprias desconstruções e construções, promovendo à formação de um ser crítico e ressignificando a prática docente dentro da sala de aula.

Os professores que participaram da oficina se envolveram de forma tranquila e organizada, mostrando entusiasmo durante a apresentação. Essa atividade é essencial no desenvolvimento de suas trajetórias na formação docente. Segundo Tardif (2014), os professores acumulam conhecimentos variados, que se personalizam com o tempo. As vivências práticas em disciplinas voltadas para a formação inicial proporcionam aos futuros professores experiências didáticas relevantes para sua carreira, reforçando uma formação de qualidade e incentivando o aprendizado contínuo.

CONCLUSÃO

A oficina educativa de hortas de agricultura natural sustentável nas escolas promove o desenvolvimento de novos valores e perspectivas nos indivíduos, fortalecendo a gratidão, a ancestralidade, a solidariedade, a empatia e o cuidado coletivo. Por meio dessas atividades, os alunos cultivam o respeito pelo ambiente, a responsabilidade, a autonomia e a sensibilidade. Assim, a horta na escola torna-se um valioso recurso para atingir os objetivos fundamentais da Educação em Saúde e da Educação Ambiental, estimulando uma compreensão profunda e prática sobre sustentabilidade e bem-estar comunitário.

AGRADECIMENTOS

À Direção e ao Departamento de Ciências da Natureza (DCN) do CAP/UERJ pela organização e apoio ao evento. À Fundação Mokiti Okada pelo fornecimento dos materiais como

vaso, mudas, terra, pedras e folhas secas para a realização da oficina. À colaboradora Marcela por doar seu tempo e estar conosco na atividade.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M.M. de. Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2003.

BARKER, G. The Agricultural Revolution in Prehistory: Why did Foragers become Farmers? Oxford: Oxford University Press, 2009.

BRASIL. Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 24 dez. 2003, Seção 1, p. 8.

CASTRO, R. S. de. A construção de conceitos científicos em Educação Ambiental. LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; LAYRARGUES, Philippe Pomier; CASTRO, Ronaldo Souza de (Orgs.). Repensar a Educação Ambiental: um olhar crítico. São Paulo, Cortez, 2009.

CRIBB, S. L. S. P. Contribuições da Educação Ambiental e Horta Escolar na Promoção de Melhorias ao Ensino, à Saúde e ao Ambiente. Revista Eletrônica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente. Florianópolis. REMPEC - Ensino, Saúde e Ambiente, v.3 n 1. p. 42-60 Abril 2010.

DEMATTÊ FILHO, L.C. Sistema agroalimentar da avicultura fundada em princípios da Agricultura Natural: multifuncionalidade, desenvolvimento territorial e sustentabilidade. 2014. 260 p. Tese (Doutorado em Ciências, área de concentração: Ecologia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2014.

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

GARCIA, E. G. Agrotóxicos e Prevenção – Manual de treinamento. São Paulo: Fundacentro, 1991.

LOPES, C. V. A.; ALBUQUERQUE, G. S. C. DE. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. Saúde em Debate, v. 42, n. 117, p. 518–534, jun. 2018.

LOUREIRO, C.F.B. Educação ambiental crítica: contribuições e desafios. In: MELLO, S.S., TRAJBER, R. (Coord.). Vamos Cuidar do Brasil: conceitos e práticas em Educação Ambiental na escola. Brasília: Ministério da Educação / Ministério do Meio Ambiente / UNESCO, 2007.

LOUREIRO, C. F. B. (2020). Contribuições teórico-metodológicas para a educação ambiental com povos tradicionais. *Ensino, Saúde E Ambiente*.

MORGADO, F. S. A horta escolar na educação ambiental e alimentar: Experiência do Projeto Horta Viva nas Escolas Municipais de Florianópolis. 2006. 45p. Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

OLIVEIRA, D. F.; MENDONÇA, C. C. R.; MEIRELLES, R. M. S.; COUTINHO, C. M. L. M.; JORGE, C. T. C. A.; LUZ, M. R. M. P. Construção de espaços de escuta, diagnóstico e análise coletiva de problemas de saúde pública com a linguagem teatral: o caso das oficinas de jogos teatrais sobre a dengue. Interface -Comunicação, Saúde, Educação, v.16, n. 43, p. 929-41, 2012.

OKADA, Mokiti. Introdução à agricultura natural. 3. ed. Tradução de Ulisses Ghedini, Nelson dos Reis e Paulo Massaki Oyama. São Paulo: Fundação Mokiti Okada, 1984.

OKADA, Mokiti. Alicerce do paraíso, v.5. Tradução da Fundação Mokiti Okada. 6. ed. São Paulo: Fundação Mokiti Okada, 2019.

TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. 17 ed. Petrópolis, RJ: Vozes. 2014. 325 p.

HISTÓRIA E FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS NOS AMBIENTES EDUCACIONAIS: CONCEPTUALIZAÇÕES, DESENVOLVIMENTOS E CONTEXTUALIZAÇÕES EM UMA FORMAÇÃO CIDADÃ CRÍTICA*

Jean Felipe de Assis
Mariah dos Santos Martins
Leonardo Moreno

RESUMO
A partir de contextualizações dos processos de formação do pensamento científico, seus desenvolvimentos teóricos e suas repercussões sociais, ao longo dos últimos anos, buscou-se criar ambientes pedagógicos para o ensino de Ciências em uma concepção cidadã, em que letramentos científicos e pensamento crítico auxiliassem em compreensões contextualizadas das teorias científicas. Desse modo, em parcerias com instituições científicas do Estado do Rio de Janeiro, e.g., Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) e Museu Nacional/UFRJ (MN) uma série de atividades pedagógicas foram criadas, que trataram da formação urbana da cidade do Rio de Janeiro, políticas sanitárias e técnicas utilizadas para as navegações. Nesses contextos educacionais, destacaram-se os meios pelos quais as Ciências, enquanto patrimônios históricos, perpassam as atividades humanas em suas formas materiais e imateriais. Constata-se, desse modo, a relevância dos temas oriundos da História e da Filosofia das Ciências para o Ensino, sobretudo ao propiciar um espaço de discussão a respeito dos processos de conceptualização, desenvolvimento e recepção dos saberes.

* https://doi.org/10.51795/97865265186254363

CIÊNCIAS, SABERES E PATRIMÔNIOS: CONSIDERAÇÕES INICIAIS PARA PROPOSTAS EDUCACIONAIS NOS AMBIENTES DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Ao longo dos últimos anos, os participantes do projeto de Extensão História e Filosofia das Ciências nos Contextos Educacionais buscaram construir ambientes pedagógicos que incorporassem discussões a respeito dos desenvolvimentos científicos e das modificações histórico-sociais, em especial a partir das transformações urbanas da cidade do Rio de Janeiro. Desse modo, em articulação com o Museu Nacional/UFRJ (MN) e o Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), atividades de pesquisa e de ensino foram articuladas de tal modo que temas conhecidos de História e Filosofia das Ciências auxiliassem em práticas didáticas para a apresentação de resultados científicos, especialmente em ambientes de ensino-aprendizagem de Matemática.

Dentre as atividades realizadas, além de visitas às instituições científicas do Estado do Rio de Janeiro, destacam-se projetos didáticos para a educação básica. Os planejamentos objetivaram os seguintes temas: desenvolvimento social da cidade do Rio de Janeiro mediante interfaces históricas, literárias e matemáticas em amplo diálogo com gêneros e subgêneros do samba; Letramento científico nas políticas sanitárias no Rio de Janeiro a partir do contexto da Revolta da vacina em interfaces históricas e científicas com o auxílio de elementos da modelagem matemática; Conexões entre os desenvolvimentos em astronomia mediante resultados de trigonometria na construção de objetos científicos adaptados para uma contextualização da arte de navegar. Tais propostas foram apresentadas nas Feiras de Ciências do Instituto de Aplicação da UERJ nos últimos anos, tendo a participação de variados níveis de escolaridade.

Desse modo, diante das experiências vivenciadas nos âmbitos da pesquisa, do ensino e da extensão, apresentam-se indicações para inserções das Histórias e das Filosofias das

Ciências nas variadas propostas pedagógicas e nos diversos ambientes de aprendizagem, visto que elas auxiliam: na exposição e na clarificação de conceitos científicos; nas contextualizações e nas reconstruções dos desenvolvimentos sociais em face às demandas presentes; na criação de práticas de ensino-aprendizagem que aprofundem o pensamento crítico e a formação de cidadãos mais participativos no desenvolvimento dos saberes humanos e em suas repercussões político-sociais.

Tais premissas, considerações e ponderações foram possíveis em um ambiente acadêmico que integra pesquisa, ensino e extensão, mas que também pensa a formação docente nesses processos, vinculando experiência pedagógica e reflexão crítica no Instituto de Aplicação da UERJ. Evidentemente, parcerias externas com as Instituições Científicas de nosso Estado, e.g., MN e MAST, são importantes para o aperfeiçoamento de nossas atividades, além de incentivar novas interações e distintas atividades em que a Educação Científica articule a criação de acervos, maneiras expositivas, processos de mediação entre os saberes científicos e a sociedade, além do desenvolvimento de uma memória científico-cultural a partir das práticas dos museus de Ciência (HOOPER-GREENHILL, 2007, p.106-119). Entretanto, devem-se destacar, no âmbito da profissão docente, uma proposta reflexiva (TARDIF, 2014, p. 29-224; NÓVOA, 2009, p. 25-46; SHULMAN, 1986, p. 4-14; 1987, p. 1-22) que avalie métodos, propostas, currículos e práticas para a criação de ambientes pedagógicos que valorizem uma experiência com os saberes, as tradições e as culturas humanas em diversos contextos de ensino-aprendizagem.

Infelizmente, há um ciclo de formação profissional que, embora não encontre respaldo teórico ou legal, insiste em relegar a segundo plano discussões e experiências pedagógicas, ocasionando limitações pessoais e institucionais graves (SHULMAN: 1986; FIORENTINI; CRECCI: 2017), visto que são valorizados saberes específicos de cada área do conhecimento, sem um olhar atento para as práticas docentes e como elas interagem com essas informações na valorização de ações efetivas e

contextualizadas para o ensino. Uma análise dos tipos de saberes em suas conexões – diretas e indiretas; materiais e simbólicas – é uma demanda para que as propostas pedagógicas sejam avaliadas em seus processos formativos e em suas contribuições teóricas, institucionais e legais (BALL et al.: 2008; EVEN & BALL: 2009, p.2-6). Desse modo, as propostas pedagógicas realizadas e reportadas, ainda que sumariamente no escopo editorial proposto, auxiliam na criação de ambientes de ensino-aprendizagem que inserem professores em formação na execução e na reflexão de propostas pedagógicas, permitindo estudar os saberes mobilizados por docentes e discentes a partir das temáticas selecionadas. Destacam-se as múltiplas perspectivas dos saberes em diálogo, as quais permitem processos avaliativos multidimensionais, justamente na interação entre a variedade disciplinar em seus processos específicos.

HISTÓRIA, LITERATURA, MATEMÁTICA E CIÊNCIAS: INTERFACES PEDAGÓGICAS PARA A MOBILIZAÇÃO DOS SABERES NAS CONSTITUIÇÕES SIMBÓLICAS DO CONHECIMENTO

Inevitavelmente, tanto no cotidiano quanto nos espaços institucionalizados dos processos educativos, as diferentes formas de apreensão das informações, seus variados tratamentos e suas respectivas interconexões com as múltiplas formas de expressividade humanas dialogam com os entendimentos cognitivos e as concepções a respeito da aprendizagem humana. Observa-se, ademais, possíveis transformações em comportamentos, capacidades e atuações dos agentes envolvidos, em que se ressalta a "capacidade humana de adquirir, atribuir sentidos e transformar os conhecimentos existentes em novas e diferentes formas de pensar, comunicar, aprender e viver". (LIMA, 2019, p. 29). Tais pressupostos consideram: posições ativas dos envolvidos nos processos de aprendizagem, sobretudo nas interações entre estruturas mentais e sociais (PIAGET, 1967, p. 590);

desenvolvimentos cognitivos integrais que articulem as relações humanas e sociais em suas manifestações históricas, culturais e linguísticas (VYGOTSKY, 1994); análises dos elementos estruturadores para diagnosticar as formas significativas do aprendizado para que aquisições, transformações e avaliações sejam feitas de maneira eficiente com argumentos plausíveis pautados em verificações possíveis (BRUNER: 1999, p. 115-130); constituições possíveis para uma aprendizagem significativa, que somente adquire fundamentação por ancoragens em estruturas pré-existentes, seja por diferenciações progressivas, seja por reconciliações integradoras, em condições materiais com potencial significativo e predisposição, individual e coletiva, para o aprendizado (AUSUBEL: 2000, p. 101-145).

Os desenvolvimentos epistemológicos e os discursos sociais das formas historiográficas vincularam-se com variadas percepções do pensamento científico Moderno, dentre os quais a pressuposição da universidade como um centro irradiador do conhecimento adequado e, consequentemente, a criação de padronizações e normatizações por especialistas selecionados em uma rede hierárquica institucional (KNAUSS, 2019, p. 47-48). Dentre as características comumente destacadas, embora passíveis de grandes críticas, estão: pretensas parcialidades e neutralidades; a pretensa objetividade; o valor dos testemunhos históricos; possíveis atestações documentais; método crítico para verificação de dados e autenticidade (CERTEAU, 1982 p. 77-81). Ao longo das transformações decorrentes dos desenvolvimentos científicos, a pluralidade epistemológica resulta em diferentes concepções para a apreensão e expressão dos saberes históricos, possibilitando uma riqueza de debates sobre as relações entre personalidades e sociedade; concepções sobre o tempo e o fazer histórico; as continuidades e descontinuidades nas transformações histórico-sociais; outras formas de documentação histórica, as quais estavam relegadas a subprodutos dos discursos produzidos (BORDONI, 2017, p.1-27). No âmbito do Ensino de História, especificamente, tais modificações nas compreensões historiográficas propiciaram

uma transformação significativa, visto que a sala de aula não é mais concebida a partir de uma mera *transposição didática* (BITTENCOURT, 2008, p. 35-36) em que o discurso acadêmico consensual seja apresentado. Ao contrário, os espaços pedagógicos, institucionalizados ou informais, são locais de interpretação, transformação, avaliação e produção de discursos históricos legítimos e epistemologicamente adequados.

Os espaços escolares, portanto, propiciam a produção de diferentes formas de conhecimento, em que os docentes não são intermediários e os discentes receptores de um saber estabelecido e imutável, mas agentes de aquisição, transformação e produção de saberes. Ora, imersos em recepções variadas, desde características informais de representação às formalizações culturais com linguagens mais específicas, questões práticas, dentre as quais as demandas políticas e sociais, apresentam combinações de discursos científicos e didáticos (MONTEIRO, 2007, p. 87-89). As aquisições e compreensões históricas, portanto, perpassam formas, funções e usos que integram a vida pública em suas múltiplas formas de civilidade e de socialização. Em uma paráfrase a Jörn Rüsen, a racionalidade do saber histórico é eficaz na formação de competências que orientam a vida prática na constituição de uma consciência histórica, a partir da qual existem aumentos de experiências humanas significativas, de competências interpretativas e de competência de orientação nas ações socioculturais (2007, p.103-117).

Desse modo, a formação do pensamento histórico, manifesta em indivíduos, grupos sociais e formas institucionais, não se resume a conhecer acontecimentos pretéritos, mas possibilitar aos humanos meios de "análise e interpretação desses processos" para que efetivem suas próprias representações (SILVA, 2019, p. 54). Deve-se, portanto, respeitar a singularidade dos variados espaços sociais e suas pluralidades na elaboração e reelaboração dos discursos históricos, visto que a multiplicidade de discursos não necessariamente resulte em conciliações harmoniosas na esfera pública. Em um caso particular, as

expressões oriundas das historiografias acadêmicas e escolares promovem aproximações e distanciamentos de acordo com os propósitos dos discursos estabelecidos em ambientes particularmente circunscritos. Ressalte-se as diferentes etapas de apreensão dos discursos históricos, os quais ocorrem antes, durante e depois das prescrições curriculares e suas materializações nos livros didáticos, mas perpassam narrativas da vida cotidiana e carregam em si legados históricos, culturais e sociais. Compõem, assim, "rastros do passado na temporalidade presente" em todos os envolvidos nos processos socioeducativos em todas as suas esferas culturais (SILVA, 2019, p. 53).

Os modos como os indivíduos, os grupos, as sociedades relacionam-se com os dados coletados do passado, material e imaterialmente, compõem modos de elaborar as experiências humanas no presente, especificamente nas articulações entre as concepções de temporalidade e de espacialidade na interpretação e na transmissão dos sentidos. As interações complexas entre as dimensões estéticas, políticas e cognitivas evidenciam linhas de continuidade e descontinuidade das tradições históricas, justamente ao apresentarem as práticas de rememorar como produtos culturais circunstanciais e, portanto, indicando que a cultura histórica efetua articulações entre as práticas, as condições de agir e suas decorrentes reflexões (RÜSEN, 1994, p.13-22). Há, assim, ininterruptas práticas que perpassam as experiências nas constituições, sempre complexas e plurais, das consciências e das culturas históricas. Ao considerar a cultura histórica dinâmica, ao efetivar relações entre materialidade e imaterialidade, meios formais e informais de representar os dados históricos, pode-se pressupor investigações a respeito das narrativas históricas, das infraestruturas que possibilitam a coleta, a representação e a memória, mas também refletir sobre as diferentes concepções da História (GREVER; ADRIAASEN, 2017, p. 73-90). Além de atividades investigativas, portanto, os estudos históricos propiciam meios de interpretação e possibilitam orientações práticas para as ações humanas (RÜSEN, 2005, p.1-9).

As experiências pedagógicas, nos variados ambientes educacionais, formais ou informais, devem propiciar reflexões racionais para que os cidadãos reflitam, a partir de sua existência e da vida concreta, os processos de criação identitária nos acervos simbólicos disponíveis no cotidiano (MARTINS, 2019, p. 55-58; GONTIJO, 2019, p. 66-71). Contudo, também devido às condições sócio-históricas e políticas da contemporaneidade, há incessantes práticas educacionais que velam a cultura histórica local, e.g., metodologias de ensino, imposições curriculares, práticas de escolarização, que podem a constituição de uma consciência histórica autônoma, crítica e contextualizada. Constata-se, portanto, que os espaços didáticos, em suas expressões plurais, dentre as quais as multiculturais, multimodais, multigeracionais, inserem-se, inevitavelmente, nas constituições das consciências históricas, individuais ou coletivas, e, consequentemente, na formação da cultura histórica, tanto na preservação, quanto na transformação dos registros e dos traços da memória.

INVESTIGAÇÕES SOBRE O DESENVOLVIMENTO SOCIAL DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Ao apresentar o desenvolvimento da cidade do Rio de Janeiro, sobretudo a partir da chegada da família real portuguesa até os dias atuais, as transformações físicas, culturais e sociais nos processos de urbanização ainda em curso, especificamente na constituição populacional, nas condições de moradia e nas interações dos cidadãos permitem um olhar amplo para os saberes científicos envolvidos nessas atividades, em especial o desenvolvimento técnico e conceitual, mas também os impactos sociais e simbólicos ao longo do tempo. Assim, em uma proposta dialógica entre História, Literatura e Matemática, análises demográficas a respeito do crescimento populacional e a reconfiguração do espaço físico ao longo do tempo foram estudadas em registros de periódicos, relatos históricos, sambas,

charges e na materialidade urbana ainda existente, especificamente no centro da cidade do Rio de Janeiro.

Observa-se, portanto, que além de uma análise minuciosa de documentos, relatos e dados estatísticos sobre os períodos em questão, os diversos meios de registros históricos apresentam as diferentes facetas da desigualdade de uma sociedade marcada por suas práticas coloniais e escravocratas, mesmo diante das mudanças nos regimes políticos e nas práticas cotidianas. Dentre as características metodológicas para as práticas de ensino efetivadas, as articulações entre os patrimônios materiais e imateriais da cidade do Rio de Janeiro possibilitaram um diálogo com os discentes não apenas como receptores de discursos e teorias historiográficas, mas agentes históricos na construção de sentido nos espaços urbanos vivenciados, mesclando literatura, música, geografia, arquitetura e os desenvolvimentos técnico-científicos. Assim, uma seleção de sambas foi apresentada com a intenção de conectar História, Memória e bens patrimoniais mediante as diferentes temporalidades e espacialidades vivenciadas tanto na produção quanto na recepção das obras musicais. Nesse contexto, os processos de modernização da Cidade do Rio de Janeiro foram discutidos em suas repercussões literárias e imagéticas, em especial, em trechos seletos da obra de Lima Barreto, Luiz Edmundo e periódicos da época, proporcionando atividades interpretativas para a recepção de documentos históricos e expressões dos registros históricos na contemporaneidade. Constatam-se, portanto, os modos pelos quais um entendimento social, mediante práticas históricas na construção da historicidade (CHARTIER, 2002, p.1-28), dentre os quais evidenciam-se as articulações simbólicas com o conhecimento científico, são vistos nas variadas formas de expressão da intelectualidade humana, perpassando conhecimentos científicos, historiografia, literatura e variadas manifestações culturais.

Ao discutir propostas de modelagens matemáticas para a interpretação dos dados históricos a respeito do acelerado crescimento populacional da cidade são também constatadas

reverberações importantes na Literatura Nacional, e.g., Machado de Assis e Lima Barreto. Apresentamos as atividades em três turmas do primeiro ano do Ensino Médio, em que as aplicações de alguns resultados de trigonometria já haviam sido estudadas ao longo do ano letivo. Nesse contexto, os idealizadores da proposta de ensino optaram por explorar as transformações urbanas na cidade do Rio de Janeiro, especificamente suas repercussões sociais nas construções civis, a partir de sambas conhecidos, de trechos da obra de Lima Barreto e de uma seleção de documentos históricos, e.g., crônicas e charges. Desejavam-se, portanto, interações multimodais e multissensoriais no tratamento das informações históricas e, consequentemente, suas variadas repercussões intelectuais. Uma das atividades requeridas foi justamente a produção de um registro nas mídias, nos tipos e nos gêneros preferidos dos participantes. Desse modo, da mesma forma que as variadas comunicações históricas foram apresentadas mediante uma multiplicidade de expressões estéticas, nas quais buscavam-se formas de reconhecimento humanos nos patrimônios materiais e imateriais da cidade, desejava-se que os estudantes refletissem sobre as constantes modificações urbanas ao redor de suas moradias, como essas transformações efetivam registros históricos e como elas compõem articulações políticas e sociais.

As atividades pedagógicas articularam diferentes registros semióticos para o entendimento do desenvolvimento urbano da cidade do Rio de Janeiro, verificando possíveis causas para o aumento de algumas desigualdades sociais ao longo da História e, sobretudo, discutindo possibilidades da melhoria das condições de vida e das vivências hodiernas. As Ciências, nesse contexto, não são vistas apenas como instrumentos utilizados para as transformações urbanas, com suas melhorias e seus efeitos sociais – tema amplamente discutido na historiografia do Brasil Republicano (REIS, 1977; ABREU, 1987; CHALHOUB, 1996); os saberes científicos, em suas conceptualizações e instrumentalizações, são também responsáveis por processos de conscientização e de práticas sociais, ambientais e políticas coerentes de acordo com as

necessidades urbanas presentes. Registram-se, ao longo dos diversos documentos históricos e da apresentação de múltiplos registros semióticos, diferentes considerações a respeito dos processos de desenvolvimento social nacional.

LETRAMENTOS CIENTÍFICOS A PARTIR DAS POLÍTICAS SANITÁRIAS NO RIO DE JANEIRO

A relevância das inserções de temas, propostas e considerações das Histórias e Filosofias das Ciências para as práticas de ensino-aprendizagem, em especial na formação cidadã e crítica, é evidente. Além de processos de contextualização e problematização dos diversos saberes, as interfaces entre as perspectivas historiográficas com as Ciências permitem análises minuciosas dos variados processos de letramento necessários em nossa sociedade, dentre os quais o científico e o político. Ao apresentar as políticas públicas de vacinação no Rio de Janeiro e os eventos que culminariam na revolta da vacina (1904), discussões a respeito do crescimento populacional e das modelagens matemáticas criadas em contextos específicos permitem uma pluralidade de temas e propostas em que uma abordagem historiográfica dos eventos, sobretudo nas interfaces entre ciência, conhecimento, argumentação e letramentos científicos, a partir de exercícios específicos de matemática, ajude-nos a entender melhor as circunstâncias histórico-epistemológicas dos agentes.

Ao apresentarmos as etapas de construção de modelos científicos a partir de interpretações das dinâmicas populacionais, as bases de fundamentação, as interpretações e as limitações das propostas Malthusianas foram discutidas. Ademais, tais considerações propiciaram amplo diálogo com as recepções teóricas e culturais dessas propostas, nas áreas de matemática, economia, sociologia e literatura. Para tanto, selecionamos trechos do *Ensaio sobre a População* de Malthus (1992) em interações com o romance *Quincas Borba* de Machado de Assis (1994). Diante dessas propostas interpretativas, discussões a respeito dos métodos

científicos, suas construções e seus efeitos foram apresentados a partir dos paralelos, das inter-relações e das distinções entre o vivenciado na pandemia do COVID-19. Foram apresentados os modos pelos quais novas áreas de pesquisa buscam o benefício público na implementação de uma medicina social e preventiva em diferentes modos de institucionalização (MARCÍLIO, 1993). Enfatizaram-se, assim, reportagens que destacavam o conteúdo matemático para a interpretação dos fenômenos e as consequências para a população mais empobrecida das variadas transformações urbanas (RODRIGUES, 2002), em modos similares ao relatado na obra literária de Lima Barreto.

Dentre as temáticas estudadas, incluem-se, as inovações das políticas públicas decorrentes de estudos estatísticos no período republicano, realizadas por Oswaldo Cruz, até o cenário político e social, especificamente, os meios de urbanização e de garantia de saneamento básico no mesmo período. Desse modo, deseja-se apresentar o período histórico em sua complexidade, unindo os debates do período com as discussões sobre modelagem matemática e a divulgação científica. O objetivo é também gerar reflexões sobre como as políticas públicas de saúde e seus métodos foram não só divulgados e praticados, mas interpretados socialmente, dialogando com a contemporaneidade, especificamente nas concepções sobre a vacinação e políticas sanitárias vigentes. Essa proposta, especialmente após as repercussões negacionistas com deméritos aos métodos e aos resultados científicos, mostrou-se imensamente importante para uma discussão a respeito das potencialidades e dos limites dos conhecimentos humanos. Inserem-nos, portanto, não apenas em uma discussão de aquisição de técnicas e de modos de transmissão de informações, mas conduz-nos a refletir a respeito da experiência científica, em seus avanços, retrocessos e na criação de uma metodologia adequada a partir dos fenômenos em análise. A exemplo de algumas concepções historiográficas de José Murilo de Carvalho, no período atual também presenciamos, estupefatos, o não protagonismo dos cidadãos na construção política nacional, tornando-nos todos *bestializados* (CARVALHO, 1996). Isso ocorre por

processos sociais que não valorizam as reações populares em temas de caráter científico e não ponderam cuidadosamente as críticas aos conhecimentos científicos aplicados nas políticas de saúde.

A partir dessas propostas pedagógicas, verificaram-se meios pelos quais Filosofia e História das Ciências nos contextos educacionais propiciam um amplo debate, especificamente a partir de modelagens científicas que proporcionem um melhor entendimento sobre as variadas formas de letramento e sua importância para uma vivência cidadã. Nesse contexto, discussões históricas sobre os modos de compreensão da sustentabilidade e da infraestrutura urbana são importantíssimas, especialmente ao impulsionar diálogos a respeito dos processos de construção e de implementação das políticas de saúde e de vacinação no estado do Rio de Janeiro, além de suas implicações sociais até o dia de hoje.

INSTRUMENTOS E SABERES CIENTÍFICOS NA ARTE DE NAVEGAR

As comparações entre períodos, contextos e formalizações dos saberes são exemplares para uma percepção do desenvolvimento científico, em seus aspectos teóricos e simbólicos. Nesse contexto, as diferentes temáticas tratadas ao longo da História do Brasil estabelecem múltiplas percepções a respeito das Ciências, do Ensino e dos discursos públicos. Tais considerações podem ser vistas nos variados desenvolvimentos teóricos e técnicos mediante as propostas científicas. Desse modo, a partir de duas exposições do MAST, "*Navegar é preciso*" e "*Olhar o céu, medir a terra*", as interações entre os saberes humanos foram apresentadas por meio de técnicas de navegação desde a antiguidade, especificamente, diante das formalizações e sistematizações da Matemática. Assim, perpassando o contato com instrumentos para a medição de ângulos, a proposta de cálculos digitais, modelos científicos para orientação nas navegações, criações cartográficas e mediações multissensoriais em variados contextos, alguns recortes históricos foram selecionados de tal modo que os

desenvolvimentos científicos fossem apresentados. Nesse contexto, elementos essenciais de trigonometria estão interligados com as concepções astronômicas desde a Antiguidade, perpassando as revoluções científicas do início do período moderno e métodos de localização na superfície esférica. Constatam-se, assim, as múltiplas interfaces possíveis dos patrimônios humanos, dentre os quais o conhecimento científico, mediante as conexões entre os discursos museais e pedagógicos (HOPPER-GREENHILL, 2007).

Em diálogo com as exposições do MAST, as articulações pedagógicas propiciaram interações entre as formas de navegar, os conhecimentos científicos adquiridos, suas repercussões para as teorias formais e seus impactos sociais. Desse modo, os instrumentos científicos foram apresentados como registros de história, memória, conhecimento, epistemologia e sabedoria, indicando os modos pelos quais a *arte de navegar* interconecta diversos saberes. Para tanto, propusemos a construção de um astrolábio artesanal para que noções de trigonometria fossem contextualizadas, indicando seus possíveis usos e atualizações. Ao considerar a capacidade de abstração da intelectualidade humana, discutimos os modos como os antigos pressupuseram que a terra seria esférica, além de deduzir aproximações para raios e distâncias dos corpos celestes. Em amplo diálogo com as propostas de exposição museal destacadas, inserimos no contexto pedagógico a importância da análise dos instrumentos, seus processos de construção e suas aplicações. Ao criarmos as adaptações de um astrolábio, em processos de materialização e instrumentalização, revisamos conceitos de geometria e, consequentemente, aprofundamos considerações investigativas desde a Antiguidade que relacionavam matemática, astronomia e navegação. Destacamos especial atenção às transformações tecnológicas do período das grandes navegações, justamente pelo interesse científico-cultural das expansões ibéricas em nosso país.

Não há dúvidas, todavia, que a temática das navegações humanas possui grande interesses a partir das expansões marítimas europeias ao final do século XV. Com efeito, a arte de

navegar possibilita um panorama histórico dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos, além da criação de técnicas específicas, de acordo com os instrumentos possíveis de serem utilizados. Desse modo, os famosos tratados de navegação são documentos históricos importantíssimos, visto que reúnem saberes específicos, técnicas das variadas áreas e propostas de entendimento dos fenômenos físicos, mas também dos desenvolvimentos sociais e políticos de seu tempo com significativas mudanças para a compreensão humana (SACROBOSCO, 2011; GALILEI, 2009)

Desde a antiguidade, as navegações eram utilizadas para expansão territorial, criação de rotas comerciais, aquisição de bens e recursos, estabelecimento de domínio militar e a criação de relações diplomáticas entre distintos povos (DAVIS, 2009). Atenção aos astros, criação de instrumentos de navegação, inferência do formato esférico da terra e tantas outras características eram conhecidas por séculos (MIGUENS, 1999, p.539-542). Entretanto, as condições do início da Idade Moderna possibilitaram traslados maiores e avanços significativos que tiveram grandes impactos nas concepções humanas e em seus desenvolvimentos sociais. Tais modificações materializam-se na propagação de técnicas, instrumentalizações e registros náuticos (MOREY; MENDES: 2005, p. 1-35) que permitiram um olhar histórico-científico riquíssimo para os processos cognitivos humanos a partir das teorias, dos tratados e dos instrumentos utilizados (GESTEIRA, 2014).

CONSIDERAÇÕES PARA O ENSINO: CIÊNCIAS, HISTORIOGRAFIAS E PRÁTICAS EDUCACIONAIS

Explorar os desenvolvimentos científicos e tecnológicos em sala de aula possibilita ampliar discussões contemporâneas, ao mesmo tempo em que fornece elementos para reflexões epistemológicas, sociais, práticas e éticas (FIGUERÔA: 2010, p.154-155). Tais pressupostos contribuem para a contextualização do saber técnico-científico, tanto para um melhor entendimento de pressupostos teóricos e práticos, quanto na formação crítica dos

cidadãos (ALVIM; ZANOTELLO, 2014, p. 349-359; DAMASIO; PEDUZZI, 2017, p.1-20). Embora os discursos na esfera pública estejam, inevitavelmente, permeados de interesses e de símbolos do poder (HABERMAS, 1996; BOURDIEU, 2003, p. 55-62), ao apresentar os processos científicos em suas condições sociais, há a possibilidade de inserção nas práticas materiais e imateriais de um inacabado diálogo ao longo da formação humana, cultural e histórica.

As contextualizações das teorias científicas ajudam a compreender o processo de formação do pensamento humano, em especial, na coleta de dados, nas concepções teóricas e nas implicações práticas dos saberes em seus modos de condicionamento histórico. No âmbito dos ambientes de ensino-aprendizagem, compreender os modos pelos quais instrumentos, práticas e ações são construídos auxiliam em um olhar profundo dos movimentos históricos, em suas concepções materiais e imateriais, na construção de um patrimônio cultural enraizado nas diferentes concepções históricas dos participantes. Nesse sentido, as Histórias das Ciências auxiliam nas atividades de ensino ao possibilitar um olhar profundo das concepções humanas em seus diversos níveis de concepção e de construção social, promovendo reflexões epistemológicas, estéticas e éticas que facilitam o reconhecimento humano em seus contextos sociais contemporâneos.

Optou-se, portanto, em apresentar resultados científicos e narrativas históricas em suas variadas materializações a partir dos seguintes eixos temáticos: *Investigações sobre o desenvolvimento social da Cidade do Rio de Janeiro; Letramentos Científicos a partir das políticas Sanitárias no Rio de Janeiro; Instrumentos e saberes Científicos na Arte de Navegar*. Constata-se, inevitavelmente, a importância da cidade enquanto materialização dos registros históricos e espaço para a construção de discursos historiográficos. Nesse sentido, os desenvolvimentos científicos propiciam transformações urbanas e repercussões político-sociais imediatas, as quais foram tratadas a partir de expressões musicais, literárias e jornalísticas. Assim, as

expressões estéticas, entre crônicas e sambas, expressam memórias sociais e afetivas de espacialidades e temporalidades em transformação. As reverberações em periódicos das épocas estudadas revelam articulações de uma consciência histórica manifesta em diferentes gêneros escritos e elementos imagéticos, especificamente a respeito da revolta da vacina. Por fim, os instrumentos científicos apresentam registros históricos e desvelam condições epistemológicas a partir dos recursos humanos contextualizados, auxiliando na compreensão dos saberes em seus contextos de produção. Nesse cenário, buscou-se criar uma reflexão historiográfica a partir de um olhar sistemático dos processos cognitivos dos dados históricos, de suas características estéticas e de suas respectivas orientações para condutas no passado, para que nossos cidadãos possam refletir sobre seus próprios problemas, constatando similaridades e diferenças, ao discutirem as formas mais adequadas para suas ações particulares em seus contextos práticos.

Diante das práticas pedagógicas efetivadas e das reflexões propostas, entende-se que a mobilização dos variados saberes, nos contextos de ensino-aprendizagem da contemporaneidade, enriquece a apresentação dos conteúdos específicos de cada disciplina e auxilia na formação de cidadãos críticos nas diferentes nuances dos letramentos científicos. Aprofundar as relações simbólicas existentes em temas disciplinares para uma visão global, destacando os contextos sociais e culturais, potencializa as compreensões dos saberes em seus contextos de criação e nas dinâmicas de aprendizagem formal. Os espaços pedagógicos, sempre em constante mudança e criados coletivamente, possibilitam a interação entre discursos conhecidos e novas narrativas, delineando um novo caminho de reflexão e de aprendizagem em contínuas construções simbólicas. Ao apresentar os dados históricos em atividades investigativas, espera-se que os discentes assumam uma experiência própria, tornando-se capazes de apresentar soluções, antigas e inovadoras, nas variadas situações que demandem análises e pensamento crítico, mediante

discursos e símbolos estabelecidos em múltiplos contextos sociais. A prática científica e suas produções colaboram com a conscientização da realidade sociocultural apreendida e experienciada por cada indivíduo. Ao mobilizar saberes, produtos históricos, expressões culturais e registros científicos em contextos pedagógicos, busca-se a reflexão dialógica entre ciências e vivências, a partir da compreensão de que os processos de ensino-aprendizado serão potencializados ao se apresentar, resgatar e criar novos saberes, experiências e reflexões.

REFERÊNCIAS

ABREU, M. **A evolução urbana no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1987.

ALVIM, Márcia; ZANOTELLO, Marcelo. História das Ciências e Educação Científica em uma Perspectiva Discursiva: Contribuições para a Formação cidadã e Reflexiva. **Revista Brasileira de História da Ciência** v. 7, n.2, p. 349-359, 2014.

AUSUBEL, David. **The Acquisition and Retention of Knowledge: A Cognitive View**. Dordrecht: Springer, 2000.

AZEVEDO, André. A Reforma de Pereira Passos: Uma tentativa de Integração Urbana. **Revista Rio de Janeiro** n. 10, 2003, p.39-80.

BALL, D. L., THAMES, M. H., & Phelps, G. Content knowledge for teaching: What makes it special? **Journal of Teacher Education** v.59, n.5, p.389-407, 2008.

BITTENCOURT, Circe Maria. **Ensino de História: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez Editora, 2008.

BORDONI, Stefano. **When Historiography Met Epistemology: Sophisticated Histories and Philosophies of Science in French-Speaking Countries in the Second Half of the Nineteenth Century**. Leiden: Brill, 2017.

BOURDIEU, Pierre. **Os usos Sociais da Ciência: Po**r uma Sociologia clínica do campo Científico. São Paulo: Unesp, 2003.

BRUNER, Jerome. **The Culture of Education**. Cambridge: Harvard University Press, 1999.
CARVALHO, José Murilo de. **Os bestializados:** O Rio de Janeiro e a República que não foi. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.
CERTEAU, Michel. **A Escrita da história**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1982.
CHALHOUB, Sidney. **Cidade febril:** cortiços e epidemias na Corte imperial. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.
CHARTIER, Roger. **A história cultural entre práticas e representações**. Lisboa: Difusão Editorial, 2002.
DAMASIO, Felipe; PEDUZZI, Luiz. História e Filosofia da Ciência na Educação Científica: Para Quê? **Revista Ensaio: Pesquisa em educação em Ciências**. v.19, p.1-20, 2017.
DAVIS, Danny. **Commercial Navigation in the Greek and Roman World**. Austin: University of Texas, 2009.
de ASSIS, Machado. **Quincas Borba**. Rio de Janeiro: Editora Nova Aguilar, 1994.
EVEN, R., & BALL, D. Setting the stage for the ICMI study on the professional education and development of teachers of mathematics**.** In: **The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics**. New York: Springer. 2009 (pp. 1-17).
FERREIRA, Antonio Celso. Literatura: a Fonte Fecunda, In: **O Historiador e suas Fontes**. PINSKY, Carla e LUCA, Tania. São Paulo, Editora Contexto, 2011, p. 61-92.
FERREIRA, Marieta de Moraes; OLIVEIRA, Margarida Maria Dias (Org.). ***Dicionário de Ensino de História*.** Rio de Janeiro, FGV, 2019.
FIGUERÔA, Silvia, Ciência e Tecnologia. In: **Novos Temas nas Aulas de História**. PINSKY, Carla (Org.). São Paulo, Contexto, 2010, p. 153-172.
FIORENTINI, Dario; CRECCI, Vanessa. Metassíntese de pesquisas sobre conhecimentos/saberes na formação continuada de professores que ensinam matemática. **Zetetiké** v.25, n.1, 2017, p. 164-185.
GESTEIRA, Heloisa Meireles. **O astrolábio, o mar e o Império**. História, Ciências, Saúde v.21, n.3, 2014, p.1011- 1027.

GALILEI, Galileu. **Ciência e Fé: Cartas de Galileu sobre o acordo do Sistema Copernicano com a Bíblia**. São Paulo: Unesp, 2009.
GREVER, Maria; ADRIAANSEN, Robbert-Jan. Historical Culture: A Concept Revisited. In: **Palgrave Handbook of Research in Historical Culture and Education.** CARRETERO, Mario; BERGER, Stefan e GREVER, Maria. London: Palgrave Macmillan, 2017, p.73-90.
HABERMAS, Jürgen. **Between Facts and Norms:** contributions to a Discourse Theory of Law and Democracy. Massachusetts: MIT Press, 1996
HOOPER-GREENHILL, Eilean. **Museums and Education: Purpose, Pedagogy, Performance**. London: Routledge, 2007.
MARCÍLIO, Maria Luiza. Mortalidade e Morbidade da Cidade do Rio de Janeiro Imperial. **Revista História** n. 127, 1993, p. 53-68.
MIGUENS, Altineu. **Navegação:** A Ciência e a Arte. Rio de Janeiro: DHN, 1999.
MONTEIRO, Ana Maria. **Professores de História: Entre Saberes e Práticas**. Rio de Janeiro: Mauad Editora Ltda, 2007.
SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth. **Teaching Educational Researcher** v.15 n. 2 p. 4-14. 1986.
MOREY, Bernadete; MENDES, Iran. **Conhecimentos Matemáticos na época das Navegações**. São Paulo: SBHMat, 2005.
NÓVOA, A. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Cadernos De Pesquisa** v.47 n.166, p. 1106–1133. 2017.
PIAGET, J. Les Problèmes Principaux de L'Épistémologie des Mathématiques**.** In: Piaget, J. (Org.). **Logique et Connaissance Scientifique.** Dijon: Gallimard, 1967, p. 554-595.
REIS, J. de O. **O Rio de Janeiro e seus prefeitos: evolução urbanística da cidade**. Rio de Janeiro: Prefeitura do Rio de Janeiro, 1977.
RÜSEN, Jörn. **História Viva: Teoria da História - formas e funções do conhecimento histórico.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2007.
RÜSEN, Jörn. **History: Narration, Interpretation, Orientation.** New York: Berghahn Books, 2005.
RÜSEN, Jörn. Was ist Geschichtskultur? Überlegungen zu einer neuen Art, über Geschichte nachzudenken. In: Füssmann, K.,

Grütter, H.T., Rüsen, J. (eds.). **Historische Faszination. Geschichtskultur Heute**. Köln: Böhlau Verlag, 1994, pp.3-26.
SACROBOSCO, Johannes. **Tratado da Esfera:** Tradução Clássica de Pedro Nunes. São Paulo: Unesp, 2011.
VYGOTSKY, Lev S. The Problem of the Environment. Em Veer, R.van der, & Valsiner, J. (Orgs.). **The Vygotsky Reader**. Oxford: Blackwell, 1994.

FORMAÇÃO CIDADÃ E PENSAMENTO CRÍTICO: INICIATIVAS DO PROJETO EXTENSIONISTA DO CAP-UERJ "SOCIOLOGIA, JUVENTUDE E CIDADANIA"*

Walace Ferreira
Rodrigo de Souza Pain
Alberto Alvadia Filho
Rosiane Oliveira de Figueiredo
Alexia Rachid Drumond Benitez
Juliana Dias Lima
Stella de Sousa Martins

RESUMO
O projeto de extensão "Sociologia, Juventude e Cidadania", gestado no CAp-UERJ em 2017, tem atuado na promoção da formação cidadã e do desenvolvimento do pensamento crítico principalmente do público jovem, mas não apenas. Através de palestras, debates, oficinas e rodas de conversa, o projeto foca suas ações em escolas públicas do Rio de Janeiro e, também de alguns anos para cá, pré-vestibulares sociais. Durante a pandemia, as atividades migraram para o formato online, com a criação do perfil @sociologiajovem no Instagram, que compartilha conteúdos voltados para estudantes, licenciandos em Ciências Sociais e professores de Ciências Humanas. O projeto aborda temas como a situação político-econômica do Brasil, o meio ambiente, o combate a preconceitos e o sistema de cotas da UERJ. Além disso, os licenciandos em Ciências Sociais da UERJ participam ativamente das ações, integrando teoria e prática pedagógica. Até agora, foram realizadas cerca de cinquenta atividades em mais de vinte escolas, e o perfil no Instagram já conta com mais de setenta postagens educativas.

INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta reflexões sobre o projeto de extensão "Sociologia, Juventude e Cidadania", implementado no Instituto

* https://doi.org/10.51795/97865265186256581

de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (CAp-UERJ) desde o segundo semestre de 2017. O projeto tem como foco promover o desenvolvimento do pensamento crítico e a formação cidadã principalmente entre estudantes do ensino médio, mas indo além deste público. Para isso, realiza palestras, debates, oficinas e rodas de conversa em colégios estaduais da rede pública do Rio de Janeiro, além de, mais recentemente, atuar também com pré-vestibulares sociais. O projeto permaneceu ativo mesmo durante a pandemia de COVID-19, adaptando-se ao formato remoto.

O ano de 2018, como início prático das ações nos colégios, corresponde ao começo do ano letivo das escolas da Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC/RJ), as quais atuam como parceiras, coadunando-se com o momento em que a UERJ começava a sair de uma das maiores crises da sua história, reflexo dos problemas no âmbito financeiro vividos à época pelo Estado do Rio de Janeiro, com a greve e salários atrasados. Levando isto em consideração, o segundo semestre de 2017 serviu para reuniões, estudos e o estabelecimento dos primeiros contatos com docentes parceiros da rede estadual de educação.

Neste sentido, nossa intenção é contribuir, junto aos estudantes dos colégios estaduais de diferentes cidades, mas com predominância na capital, na ampliação do debate sobre temáticas importantes para o desenvolvimento da cidadania, do pensamento crítico e de uma formação em direitos humanos. Para tanto, nosso trabalho tem abordado assuntos atuais para o público jovem em termos pessoais e de consciência social, que estejam ligados direta ou indiretamente ao currículo da Sociologia do ensino médio – etapa de ensino em que geralmente a disciplina é ensinada.

Frago e Escolano (2001) salientam que o ambiente escolar deve ser um espaço no qual se devem acolher as diferenças, os questionamentos, as dúvidas e os saberes. Tem a ver com a reflexão sobre o espaço escolar elaborada pelas educadoras Luciane Schlickmann e Lenir Luft Schmitz, para quem a escola deve promover ações que vão além do que é recomendado nos livros,

"conseguindo alcançar o diferente, pois as vivências normais e comuns são esquecidas num piscar de olhos, enquanto aquelas significativas serão lembradas e relembradas por décadas e décadas" (SCHLICKMANN; SCHMITZ, 2015, p. 5).

Diante disso, nossas ações, oriundas do ensino de Sociologia, mas não presas a esta disciplina, devem auxiliar a emancipação do indivíduo tal como defendido por Paulo Freire (1993). Como nos disse o patrono da educação brasileira, "a leitura do mundo precede sempre a leitura da palavra e a leitura desta implica a continuidade da leitura daquele" (FREIRE, 1989, p. 13). Assim sendo, é fundamental que os conceitos abordados façam sentido para o mundo do estudante e que ele possa utilizá-los e potencializá-los em articulação com a sua própria realidade. Nessa direção, nossa intenção com as atividades de extensão consiste numa exploração das temáticas de forma a estimular uma pedagogia crítica e conscientizadora, dando um sentido atual e formativo ao trabalho sociológico.

O projeto tem como público alvo, além dos alunos do ensino médio das escolas estaduais e de pré-vestibulares sociais, os estudantes de licenciatura em Ciências Sociais da UERJ, colaborando diretamente no propósito de formação docente. O acolhimento a este público justifica-se pela missão de formação inicial e continuada desempenhada pelo Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ), instituto base deste projeto e lócus da maioria dos seus integrantes. Assim sendo, os licenciandos de Ciências Sociais, curso do qual os docentes de Sociologia do CAp-UERJ fazem parte, não apenas acompanham a realização de alguns eventos como são incluídos na elaboração e na realização de várias atividades.

De forma resumida, esta iniciativa extensionista tem como principais objetivos promover a integração entre a universidade e a sociedade, apoiando-se no eixo extensionista da UERJ e colaborando com profissionais da própria universidade e de outras instituições para discutir temas diretamente ou indiretamente relacionados ao currículo de Sociologia, contribuindo para a

formação cidadã do público-alvo; auxiliar escolas públicas a realizarem atividades de discussão social em seus próprios espaços, reunindo alunos, professores e o corpo administrativo em torno de uma proposta de cidadania; incentivar os estudantes das escolas estaduais a refletirem criticamente sobre temas sociais relevantes para suas realidades, muitos dos quais fazem parte do currículo de Sociologia; criar redes de trabalho entre os professores de Sociologia do CAp-UERJ e das escolas estaduais do Rio de Janeiro, promovendo a troca de experiências entre eles; estimular a participação dos licenciandos em Ciências Sociais da UERJ, proporcionando-lhes a oportunidade de conhecer e atuar na realidade das escolas visitadas, contribuindo diretamente para sua formação docente prática; desenvolver um espaço nas redes sociais com conteúdo científicos e acessíveis, voltados para o público jovem, visando combater fake news e o senso comum; e criar oportunidades para que estudantes da rede pública estadual conheçam a UERJ e suas políticas afirmativas.

METODOLOGIA: O CAMINHO TRILHADO PELO PROJETO

Metodologicamente, o projeto adota uma visão da Sociologia que considera o conhecimento como uma prática dinâmica, passível de ser construída por meio de abordagens alternativas e complementares ao ensino tradicional. Os temas abordados em cada atividade são definidos em conjunto com as escolas participantes, garantindo relevância e engajamento. Preferencialmente, os assuntos escolhidos estão entre temas fundamentais para a Sociologia e outras áreas das Humanidades, como racismo, discriminação e preconceito, direitos humanos, desigualdades sociais, gênero, sexualidade, trabalho, tecnologia, política e economia, democracia, cultura, meio ambiente, saúde e violência, estimulando a interdisciplinaridade.

Nesse sentido, não nos apegamos estritamente às temáticas do currículo de Sociologia, mas voltamo-nos a assuntos sociais interligados e que sirvam de debate crítico e formação cidadã.

Reflexo disso é a incorporação, em 2019, de psicólogos e estudantes de Psicologia ao projeto, especialistas que têm ajudado nas conversas de enfrentamento às discriminações cotidianas, dentre as quais se encontram o bullying.

No caso do Ensino Médio, as atividades se voltam para turmas de primeiro, segundo e terceiro ano, do ensino regular e da educação de jovens e adultos, ocorrendo diretamente nas salas em que estas turmas têm suas aulas ou na acomodação de alunos de várias turmas num auditório da escola. Procedimento parecido ocorre quando visitamos algum pré-vestibular comunitário. Em geral, nas atividades, são utilizados dois tempos de aula, o que equivale ao período de aproximadamente 1h40. Independentemente do formato da atividade, costumamos realizar uma apresentação preliminar do tema, seguida da atividade em si, abrindo-se posteriormente um espaço para o debate, onde é estimulada a participação de todos e fomentada a conexão do tema com a realidade local.

Algumas vezes, participamos em eventos mais amplos organizados pelas instituições escolares. Em 2019, por exemplo, destacamos a participação do projeto em duas rodas de conversa realizadas no Colégio Estadual Professora Maria Nazareth Cavalcanti Silva, em Cascadura (dias 03 e 05 de abril), durante a "Semana de Prevenção à Violência nas Escolas", orientada pela SEEDUC/RJ, e na roda de conversa realizada no Colégio Estadual Professor Clóvis Monteiro, em Higienópolis (dia 05 de abril), durante o mesmo evento sugerido pela SEEDUC/RJ nas escolas.

Interessante mencionar que alguns convites se dão a partir da nossa participação em eventos acadêmicos, sendo os congressos acadêmicos boas oportunidades de estabelecermos redes que visam à realização de novas iniciativas. Exemplo recente de apresentação de trabalhos relativos ao projeto se deu com nossa participação, em 2022, no V Congresso Nacional da Associação Brasileira de Ensino de Ciências Sociais, realizado entre 24 e 26 de novembro em Maceió/AL; além da própria participação no

Congresso Nacional de Educação (CONEDU 2023), realizado entre 12 e 14 de novembro de 2023.

Noutra frente de destaque, temos estimulado a participação de licenciandos em Ciências Sociais da UERJ junto a este projeto de extensão, conhecendo, já na formação universitária, a realização de um trabalho que articula universidade e sociedade, teoria e prática. Se em 2018 os licenciandos vivenciavam as iniciativas como ouvintes, em 2019 passamos a contar com eles na posição de protagonistas ativos, principalmente nas atividades em que abordamos o sistema de cotas da UERJ, mostrando como a universidade pode ser entendida como caminho possível de mobilidade social para jovens de origem popular, além de apresentarmos as características que dão à UERJ um caráter plural e democrático.

Para além disto, o projeto se encontra ativo também de forma virtual, através do perfil no Instagram @sociologiajovem (https://www.instagram.com/sociologiajovem/), que surgiu inicialmente durante o contexto da pandemia para que as atividades do projeto continuassem em meio remoto. Desde então, esta ferramenta tem sido utilizada como mais um espaço para a produção de conteúdos informativos e reflexivos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: UM BALANÇO SOBRE ALGUMAS DAS NOSSAS AÇÕES

Em termos de dados, foram realizadas 14 atividades em 2018, ano em que começamos a ida às escolas. Já em 2019 desenvolvemos 17 atividades. No total foram 31 ações em 18 escolas distintas da rede estadual. As cidades envolvidas, e a quantidade de intervenções, foram: Rio de Janeiro (22), Duque de Caxias (3), Petrópolis (3), São Gonçalo (1), Niterói (1), Paty do Alferes (1). A predominância da capital se deve ao fato de ser o local de moradia e de estudoda maior parte dos integrantes do projeto.

A partir destas iniciativas, dividimos nossa atuação em 6 áreas temáticas, embora sublinhemos que cada atividade teve sua própria história: 1) Contra todas as formas de discriminação; 2) Combate às

Fake News; 3) Gênero, Indústria cultural e Violência doméstica; 4) Cidadania, Política e Direitos Humanos; 5) A importância do meio ambiente e da reciclagem; 6) O sistema de cotas da UERJ e a perspectiva de mobilidade de jovens de origem popular.

Do ponto de vista dos estudantes da educação básica, observamos que as atividades promovem participação ativa, despertam curiosidade e ampliam o interesse, não apenas pelos temas abordados, mas também pela universidade em si. O fato de adotarmos abordagens diferentes das aulas tradicionais tem resultado em maior engajamento dos alunos, algo evidenciado pelos depoimentos pós-atividades e pelos relatos dos professores das escolas. Para os estudantes de licenciatura, as ações são vistas como uma oportunidade valiosa de aprofundar seu conhecimento sobre a realidade da escola pública, além de proporcionarem a satisfação de compartilhar suas experiências e aplicar na prática os conhecimentos adquiridos ao longo do curso.

Como mencionado anteriormente, devido à pandemia do novo coronavírus que teve início em março de 2020, e considerando a impossibilidade de irmos às unidades escolares, optamos por redirecionar as nossas ações para as redes sociais. Principalmente no Instagram, onde criamos o perfil @sociologiajovem, que também se encontra ativo no Facebook.

No que diz respeito ao perfil do Instagram, para além do seu intuito inicial de criação, este serve agora como identidade virtual do projeto e também como forma de divulgar as atividades organizadas. Levando em consideração o grande avanço dos meios digitais e sua influência na vida social, consideramos o perfil um espaço de troca com a comunidade docente, e também um importante espaço de aproximação com os adolescentes e os estudantes das licenciaturas.

O perfil virtual também é usado para a elaboração de conteúdos educativos com a temática sociológica. Utilizamos os stories e o feed para organizar pequenas postagens que facilitem o entendimento acerca de diferentes conceitos e temas da Sociologia, sempre mantendo o esforço em correlaciona-los com contextos reais.

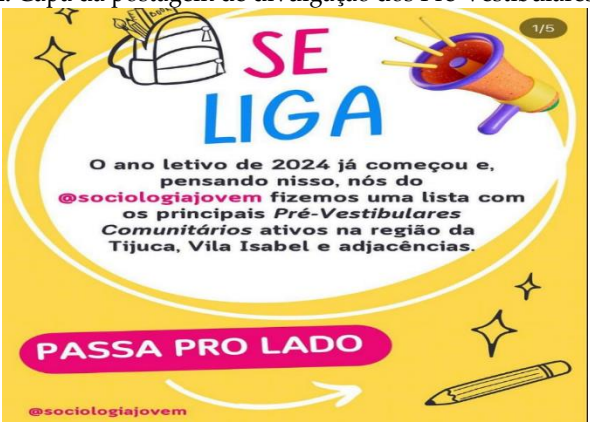
No @sociologiajovem temos até hoje produzido postagens de caráter crítico/reflexivo e informativas sobre temas como: Fake News; Racismo; Ciberbullying; Eleições; Violência doméstica; O Sistema Único de Saúde (SUS), a confiabilidade das urnas eletrônicas e etc. A exemplo disto, no final de 2023 em contexto de Copa do Mundo de Futebol Feminino organizamos uma postagem falando sobre a valorização da presença feminina no futebol. Segue em anexo abaixo o print da capa da postagem no perfil do Instagram:

Figura 1: Capa da postagem sobre presença feminina no Futebol

Fonte: @sociologiajovem, Disponível em: < https://www.instagram.com/p/Cv-5pWDJoIs/?img_index=1 >.

De outro modo, utilizamos o perfil também para divulgar informações sobre o ENEM e a UERJ, dando ênfase aos auxílios oferecidos e esclarecendo sobre o funcionamento do sistema de cotas e sobre os processos de isenção de taxa de inscrição nos vestibulares. Fizemos uma publicação onde organizamos e divulgamos uma lista contendo os Pré-Vestibulares Comunitários ativos na região norte do estado do Rio de Janeiro, com ênfase nas regiões da Tijuca, Vila Isabel, Estácio e adjacências. Segue em anexo abaixo o print da capa da postagem no perfil do Instagram:

Figura 2: Capa da postagem de divulgação dos Pré-Vestibulares Sociais



Fonte: @sociologiajovem. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/C4ORmb9pgxp/?img_index=1>.

Para se ter uma dimensão exata, foram 94 postagens realizadas até o segundo semestre de 2024. Para além disto, nas atividades presenciais, a página do Instagram serve de referência instrutiva e lúdica do projeto, assim como apoio para algumas ações. Vejamos algumas imagens de postagens realizadas através do perfil no instagram:

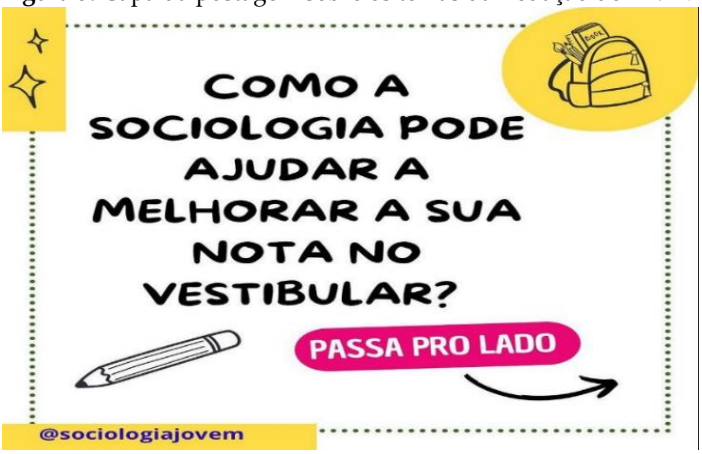
Figura 3: Capa da postagem sobre Fake News

Fonte: @sociologiajovem. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/CDg2_iPFeXk/>.

Figura 4: Capa da postagem sobre as cotas na UERJ

Fonte: @sociologiajovem. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/CE4SlKiJz5F/>.

Figura 5: Capa da postagem sobre os temas da Redação do ENEM



Fonte: @sociologiajovem. Disponível em: < https://www.instagram.com/p/C6_ptjkLPY4/?img_index=1>.

Como informado acima, frente importante de atuação do projeto consiste na produção de atividades que auxiliem estudantes de pré-vestibulares comunitários no conhecimento da UERJ e de como a Sociologia pode ajudá-los na preparação para o

vestibular da UERJ e para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Em setembro de 2020 foi realizada uma atividade virtual voltada para um pré-vestibular comunitário localizado na cidade do Rio de Janeiro e que tem tido aulas remotas. A iniciativa foi publicada no Youtube do Laboratório de Ensino, Pesquisa e Extensão em Ciências Sociais (LEPECS) do CAp-UERJ, laboratório ao qual "Sociologia, Juventude e Cidadania" encontra-se vinculado. Ali também publicamos uma live realizada com licenciados de Ciências Sociais da UERJ que atuam em pré-vestibulares comunitários, buscando refletir sobre a importância das cotas para o acesso de jovens negros e carentes à universidade pública. No retorno presencial em 2022 fomos no Pré-vestibular social Pangaré, localizado no CIEP Nação Mangueirense, tendo posteriormente levado alguns estudantes de lá para conhecerem o espaço físico da UERJ e assistirem a um debate sobre a reforma do Ensino Médio, em setembro de 2022.

Ainda no período remoto de 2020-2021, realizamos duas lives numa escola pública de Itaboraí, o CEJA Itaboraí, voltadas para o público de Educação de Jovens e Adultos (EJA). A primeira versou sobre fake news e teve o tom de oficina, revelando formas de se enfrentar teorias conspiratórias e campanhas de desinformação circulantes pelas redes sociais. A segunda foi sobre o livro 1984, de George Orwell, suscitando o debate sobre liberdade de expressão, autoritarismo, ideologia e alienação.

O entendimento dos membros deste projeto extensionista é o de que os temas por nós abordados também oferecem ferramentas de apoio aos vestibulares e ao ENEM, já que tanto nas provas de Ciências Humanas quanto nas Redações tem havido a exigência de assuntos atuais, de argumentações calcadas nos direitos humanos, com densidade conceitual e teórica, assim como alinhadas a uma lógica interdisciplinar (FERREIRA; SANTOS, 2016).

Com a retomada das atividades presenciais e o restabelecimento da ida às escolas em 2022, com foco no município do Rio de Janeiro, realizamos 10 atividades em 3 escolas estaduais, no pré-vestibular comunitário mencionado e na própria UERJ.

Foram 3 palestras sobre crise econômica no Colégio Nave (escola de ensino integrado da SEEDUC em parceria com a Oi Futuro); 1 sobre os dez anos das cotas raciais no Colégio Professor Ernesto Faria, situado em São Cristóvão; 3 palestras no CAp-UERJ, duas sobre regimes políticos do século XX e uma sobre autoritarismo político. No CAp também realizamos uma oficina sobre Jovens na Política durante a VI Feira de Ciências e Tecnologia, destacando formas de os jovens atuarem em temáticas políticas do cotidiano, como educação, saúde, cultura, combate aos preconceitos e mobilidade urbana.

Em 2023 realizamos duas palestras no CAp-UERJ sobre meio ambiente, onde também expusemos e debatemos o filme "Rio, Negro" e oferecemos uma oficina sobre os 17 ODS da ONU durante a 20ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, além de oferecer, em parceria com outros projetos, uma oficina sobre cannabis medicinal e outra sobre a enfermagem no Brasil. Na 32ª Uerj sem Muros levamos estudantes do no C. E. Professor Ernesto Faria (CEPEF) para um debate sobre o vestibular e as políticas afirmativas da UERJ, além de conhecerem os espaços do campus Maracanã. Realizamos uma palestra sobre cotas no CEPEF e uma sobre a China no século XXI no ISERJ/Faetec. Por fim, participamos ativamente da organização e da realização do II Festival Afro do CEPEF (16/11 e 17/11), em articulação ao Programa de Residência Pedagógica de Sociologia da UERJ ali desenvolvido. Ainda entre novembro e dezembro de 2023 debatemos o filme "O menino do Pijama Listrado" no Programa de Jovens, Adultos e Idosos do CAp-UERJ, tendo em vista a preparação para a redação do vestibular da UERJ.

Algumas imagens destas atividades seguem abaixo:

Figura 6: Palestra sobre crise econômica no Brasil, com o Prof. Luiz Fernando de Paula – Colégio Nave/Rio de Janeiro (29 de agosto de 2022)

Fonte: @sociologiajovem Disponível em: <https://www.instagram.com/p/Ch210vIvIH3/?img_index=1>.

Figura 7: Recebendo estudantes para conhecerem o espaço da UERJ, durante a 32ª UERJ sem Muros (08 e 09 de novembro de 2022)

Fonte: Projeto de Extensão "Sociologia, Juventude e Cidadania". Disponível em: <https://www.instagram.com/p/CkuXyq8jcUe/?img_index=5>.

Figura 8: Recebendo estudantes para conhecerem o espaço da UERJ, durante a 33ª UERJ sem Muros (26 de setembro de 2023)

Fonte: Projeto de Extensão "Sociologia, Juventude e Cidadania". Disponível em: <https://www.instagram.com/p/Cxq2GdWJypd/?img_index=1>.

Figura 9: Oficina sobre desenvolvimento sustentável no CAp-UERJ, durante a 20ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (20 de outubro de 2023)

Fonte: @sociologiajovem Disponível em: <https://www.instagram.com/p/Cyo_D_7p2WH/?img_index=2>.

Já em 2024, realizamos atividades no CAp-UERJ sobre dilemas das favelas cariocas, desigualdade de oportunidades, sistema de justiça brasileiro, tanto em turmas regulares quanto no PROEJAICAp-UERJ, totalizando sete ações. Durante a VIII Feira de Ciências e Tecnologia levamos pesquisadores da Liga Acadêmica de Ciências Cannabicas - UERJ (LACICAN), para duas palestras sobre cannabis medicinal. Uma fotografia desta última ação segue abaixo na imagem 10.

Figura 10: Palestra sobre cannabis medicinal no CAp-UERJ (18/10/24)

Fonte: Arquivo do Projeto "Sociologia, Juventude e Cidadania".

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto "Sociologia, Juventude e Cidadania" não apenas cumpre seu papel na extensão universitária, mas revela-se como uma ponte crucial entre a universidade e a sociedade, especialmente no que diz respeito à formação de uma consciência crítica e cidadã. Ao longo de sua trajetória, o projeto demonstrou que, ao levar a Sociologia para além das paredes da academia, é possível provocar reflexões profundas sobre temas urgentes e pertinentes à realidade dos estudantes da rede pública, ao mesmo tempo em que contribui para a construção de uma visão crítica de mundo.

A presença ativa em escolas e pré-vestibulares, além do uso das redes sociais, evidencia a necessidade de espaços de diálogo

que rompam com as formas tradicionais de ensino e permitam uma troca genuína de saberes. Ao abrir para o debate sobre questões como desigualdades, preconceitos e direitos humanos, o projeto não só expande os horizontes dos jovens participantes, mas também oferece aos licenciandos uma experiência transformadora, onde teoria e prática se entrelaçam em um exercício constante de aprendizado mútuo.

O impacto que o projeto tem causado, tanto nos estudantes do ensino médio, do CAp-UERJ e de escolas parceiras, quanto nos próprios licenciandos, aponta para uma reflexão sobre o papel da universidade na sociedade. O conhecimento aqui é visto como um instrumento de mudança, e não como um fim em si mesmo. A experiência acumulada ao longo dos anos sugere que a educação pode ser muito mais do que a transmissão de conteúdos: ela pode ser um processo de emancipação, onde os indivíduos são encorajados a questionar e transformar sua realidade.

Assim, ao olhar para o futuro, este projeto extensionista reforça que iniciativas como essa são essenciais para a construção de uma sociedade mais justa e participativa. A formação cidadã e o desenvolvimento do pensamento crítico devem ser continuamente incentivados para que os jovens não apenas compreendam o mundo em que vivem, mas se vejam como agentes capazes de transformá-lo.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, W.; SANTOS, B. N. A Sociologia e o ENEM: Uma análise a partir do currículo do CAp-UERJ. *In*: Anais do X Simpósio Educação e Sociedade Contemporânea: desafios e propostas. Rio de Janeiro: CAp-UERJ, 2016, p. 1-19.

FRAGO, A. V.; ESCOLANO, A. Currículo, espaço e subjetividade: a arquitetura como programa. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A editora, 2001.

FREIRE, P. A importância do ato de ler: em três artigos que se completam. São Paulo: Autores Associados: Cortez, 1989.

FREIRE, P. Pedagogia da Esperança: Um reencontro com a pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1993.
SCHLICKMANN, L.; SCHMITZ, L. L. Da escola tradicional à escola contemporânea: algumas considerações sobre a constituição do espaço escolar. In: Anais da 6ª SEMIC do Curso de Pedagogia da FAI Faculdades. 2015.

OFICINA DO OURIÇO-DO-MAR: UM MODELO DIDÁTICO PARA O ENSINO DAS TÉCNICAS NÃO DESTRUTIVAS*

Samarah Coquito de Araujo
Helena de Oliveira Souza
Alícia Hora Regenerati
Marcos Antonio Fernandez

RESUMO:
A oficina do ouriço-do-mar baseia-se nos experimentos do Laboratório de Ecotoxicologia Marinha da Faculdade de Oceanografia da UERJ, onde são desenvolvidas técnicas não destrutivas de bioensaios com o ouriço-do-mar, de forma que o animal possa ser devolvido ao seu habitat após o estudo, com o mínimo estresse possível. A técnica não destrutiva já implementada para algumas espécies de caramujos e ouriços-do-mar, pelo professor Marcos Fernandez, é muito importante para a preservação dos organismos.
O ouriço-do-mar é um organismo bioindicador de poluição marinha, por ser sensível a alterações químicas no ambiente em que vive, podendo apresentar alterações marcadas no seu desenvolvimento embrionário. Devido a isso, é um organismo constantemente utilizado como objeto de estudos ecotoxicológicos.
A oficina do ouriço-do-mar faz parte do projeto de extensão do laboratório, que possui três vertentes: publicação de artigos científicos especificamente voltados para o público infanto-juvenil, divulgação pelo Instagram do laboratório das nossas atividades de rotina, publicações científicas e visitas a escolas de ensino infantil, fundamental e médio, que pretendem, através da educação ambiental, expandir o conhecimento da população em geral, particularmente os mais jovens, sobre as ciências do mar e o método cientifico.
Durante a oficina o público obtém conhecimento não somente sobre o organismo estudado, mas também sobre sua importância ecológica e cientifica, suas fases de desenvolvimento no seu ciclo de vida, das formas de conservação do seu habitat e espécie, e introdução ao método científico utilizado no laboratório. Além disso, as crianças são apresentadas a equipamentos como microscópio, pipetas e bechers utilizados no laboratório, que possivelmente não teriam contato no dia a dia, e também realizam o contato com o animal vivo e saudável.

* https://doi.org/10.51795/97865265186258396

PROJETOS SOBRE TÉCNICAS NÃO DESTRUTIVAS, UM PEQUENO HISTÓRICO DO LABORATÓRIO DE ECOTOXICOLOGIA MARINHA DA FACULDADE DE OCEANOGRAFIA DA UERJ (INSTAGRAM MARTOXLAB)

Os métodos alternativos à experimentação animal incluem o uso cada vez menor de animais em pesquisas e, além disso, prezam pelo bem-estar dos animais utilizados (Lei Arouca 11.794/2008). O laboratório de Ecotoxicologia Marinha da UERJ iniciou seus trabalhos com técnicas não destrutivas, primeiramente com moluscos gastrópodos (caramujos) fêmeas marinhas, que apresentavam características masculinas ocasionadas por tintas anti-incrustantes de embarcações que continham em sua fórmula a substância tributilestanho. Este fenômeno recebeu o nome de imposex. A técnica mais convencional para estudar esta característica importa no sacrifício das fêmeas, tanto aquelas que apresentam o imposex quanto as fêmeas saudáveis e os machos. A técnica idealizada pelo professor Marcos Fernandez no nosso laboratório, permite analisar a condição do imposex em populações desses animais sem a necessidade de retirar os caramujos das conchas, poupando a vida dos indivíduos amostrados com sua devolução ao seu ambiente de origem. Posteriormente e seguindo a linha da técnica não destrutiva, o laboratório passou a realizar experimentos com o ouriço-do-mar, organismos que são muito utilizadas em experimentos laboratoriais para identificar a toxicidade de substâncias químicas, através do estudo do seu desenvolvimento embrionário. Os animais adultos quando submetidos à técnica convencional podem receber diferentes estímulos para desovar seus gametas, sendo um dos meios mais comuns a injeção de uma solução concentrada de KCl que promove a liberação dos gametas. O volume de injeção de KCl estabelecido em protocolo da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2006), apresentou letalidade quando utilizada em nosso laboratório (Bastos 2009). Provavelmente esta foi uma das causas da depleção dos ouriços-do-mar da espécie *Lytechinus variegatus* em locais da

costa do Brasil. Houve então a proibição da captura e uso desta espécie em bioensaios (MMA, 2014). Visando sanar este problema, o laboratório de Ecotoxicologia Marinha testou outras espécies de ouriços, e vem utilizando uma espécie alternativa de ouriço-do-mar, chamada *Arbacia lixula,* para testes de toxicidade, bem como vem testando uma quantidade bastante menor de KCl recomendada pela ABNT para a desova, o que vem dando resultados positivos. Esta espécie vem mostrando também resultados favoráveis para o uso de suas células reprodutivas em experimentos (Máximo et al. 2008). Além disso, nosso laboratório faz a devolução de todos os ouriços adultos ao seu local de origem. No último teste dessa técnica, 384 de 386 animais testados puderam ser devolvidos ao seu local de origem (Alcântara, 2023).

PROJETO ECOTOXICOLOGIA NA EXTENSÃO: APRENDIZADO SOBRE PRESERVAÇÃO, BIOLOGIA E TÉCNICAS NÃO DESTRUTIVAS.

Após anos de trabalhos científicos desenvolvidos no laboratório, surgiu a necessidade de relatar as experiências dos projetos para o público leigo, surge então no ano de 2020 o projeto "Ecotoxicologia na Extensão". A palavra Ecotoxicologia (eco=casa, toxi=contaminantes e logia=estudo) remete aos estudos dos contaminantes no meio ambiente, logo o projeto visa popularizar estudos na área, bem como levar ao conhecimento do público leigo exemplos de nossos trabalhos, incluindo as técnicas não destrutivas. Até o momento o projeto apresenta três frentes: Escrita de artigos científicos para público infanto-juvenil, divulgação dos trabalhos através da criação do Instagram do laboratório e a oficina do ouriço-do-mar, onde o trabalho científico é explicado para o público do ensino fundamental, médio e ensino infantil. A oficina do ouriço-do-mar é geralmente adaptada de acordo com o público apresentando geralmente quatro momentos:

1. Apresentação dos ouriços-do-mar: Biologia, características externas e internas, hábitos e papel na natureza

Figura 1: Estande de apresentação do projeto.

Fonte: Os autores

Os ouriços-do-mar pertencem ao filo Echinodermata (echino=espinho; derma = pele) e classe Echinoidea, tendo seu corpo dividido em região oral e aboral. Na parte oral, que está dirigido contra o substrato, ele apresenta o aparato mandibular, constituído de mandíbula e lanterna de Aristóteles (Fransozo *et al.* 2017), e os pés ambulacrais. Na região aboral é encontrado o sistema apical, ânus e espinhos. Esses organismos podem ser encontrados tanto em ambientes marinhos rasos, como em mar profundo, em costões rochosos ou fundo arenoso (Contis, 2012). Possuem papel fundamental na cadeia trófica, sendo um consumidor primário de algas, principalmente, e servindo de alimento para outras espécies, tendo, portanto, importantes funções nos ecossistemas marinhos. Além disso, esses animais são organismos bioindicadores, ou seja, respondem a contaminação de poluentes com mudanças em suas funções vitais (Lukyanova *et al.* 2017), sendo utilizados para medição da qualidade da água em seu habitat e identificação de contaminantes ali presentes.

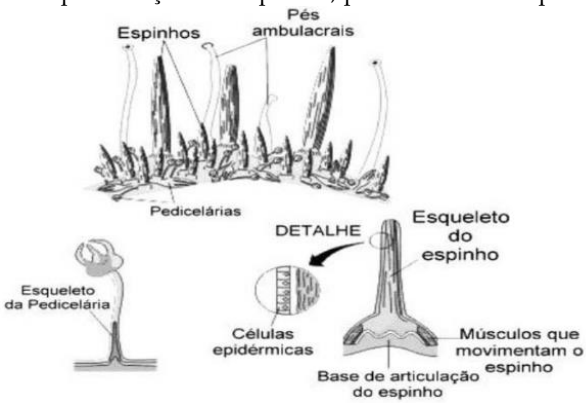
Figura 2: Ouriço-do-mar.

A- Superfície oral: onde está presente a boca com a lanterna-de-Aristóteles para a alimentação, através da raspagem do substrato marinho e os pés ambulacrais que auxiliam o ouriço-do-mar em sua locomoção; **B**- Superfície aboral: onde estão localizados o ânus dos ouriços, estrutura responsável pela excreção dos resíduos alimentares e liberação dos gametas para reprodução, e os espinhos que servem como estruturas sensoriais e de defesa.

Fonte: Os autores

2. Indução aos gametas e a fertilização in vitro:

Figura 3: Representação dos espinhos, pés ambulacrais e pedicelárias.

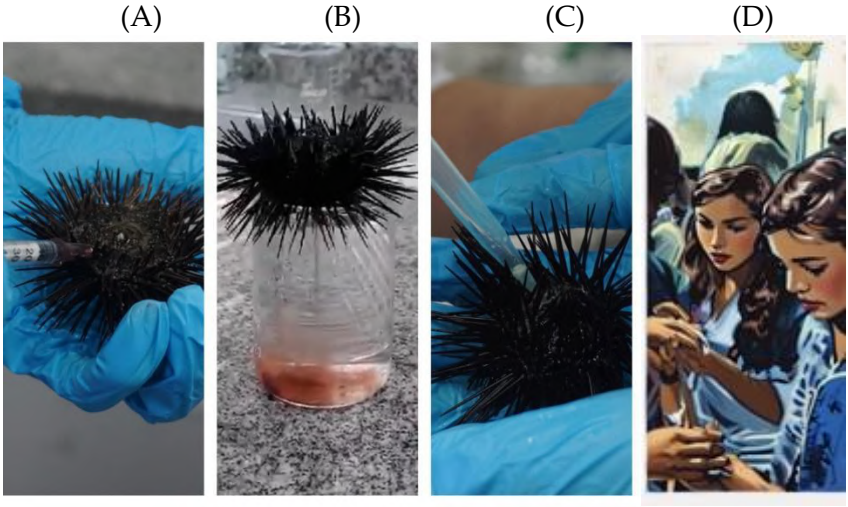


Fonte: Portal Impacto.

Nessa parte da oficina, é realizada a injeção da solução de KCl no animal para que ocorra a indução dos gametas femininos (cor avermelhada) e masculinos (cor branca), o que acaba por revelar o sexo do animal utilizado. Com auxílio de pipetas, o

público pode realizar a parte de união dos gametas, que é a fecundação *in vitro*. Esse método é utilizado, pois esses animais podem apresentar modificações nos estágios de desenvolvimento larval devido a perturbações causadas pela poluição marinha em seu ecossistema (Lukyanova *et al*. 2017).

Figura 4: detalhes do ouriço-do-mar.



A- Injeção do KCl no animal, **B**- Liberação dos gametas femininos, **C**- Extração dos gametas masculinos, **D**- Junção dos gametas junto com o público.
Fonte: Os autores

3. Observação ao microscópio e/ou no computador das fases do desenvolvimento do animal.

Nessa etapa, o público pode observar os diferentes estágios que podem ser desenvolvidos após a junção dos gametas. Há dezesseis estágios possíveis de serem observados, estes vão desde o de óvulo até o da larva pluteus (Máximo et al. 2008).

Figura 5: reproduções na tela do notebook.

(A) (B)

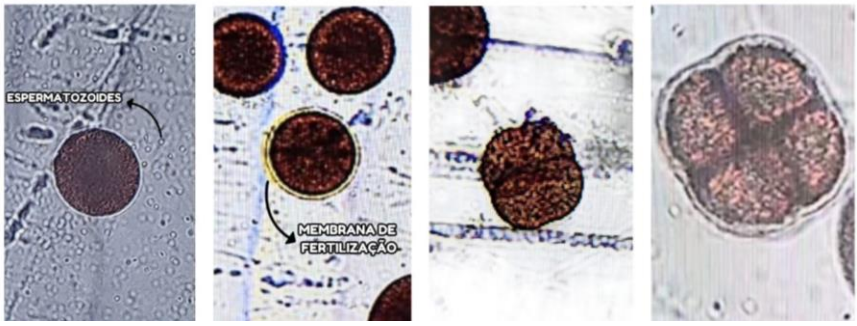
A- Ovócitos, **B**- Divisões Celulares após a fecundação, durante o evento;

Fonte: Os autores

Durante as oficinas realizadas, foi possível observar o desenvolvimento embrionário até o estágio 4, chamado de estágio de 4 células.

Figura 6: detalhes do desenvolvimento embrionário.

(A) (B) (C) (D)



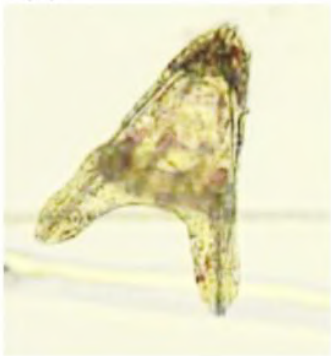
A- Estágio de óvulo; **B**- ovo com membrana de fertilização; **C**- estágio de 2 células; **D**- estágio de 4 células.

Fonte: Os autores

Com o auxílio dos arquivos em computador, o público pôde observar também o último estágio de desenvolvimento: larva pluteus.

Figura 7: Imagem em arquivo do estágio de larva pluteus.

(E)



Fonte: Os autores

As imagens em arquivo são importantes para a realização da oficina, pois servem de material de apoio caso não ocorra o desenvolvimento embrionário como também para garantir que o público possa ter conhecimento claro das diferenças entre os estágios de desenvolvimento.

4. Contato com o animal

Nessa etapa o público é levado a observar o animal mais de perto, e se sentir à vontade para poder segurá-lo com supervisão. Essa etapa é importante para a desmitificação do ouriço-do-mar como um animal perigoso, levando em consideração que esse conhecimento traz a vontade e visão da importância de conservar o ambiente em que esses animais vivem.

As ilustrações a seguir foram processadas digitalmente, afim de evitar a identificação dos estudantes menores de idade, utilizando o recurso comics vintage no programa de edição de imagens Befunky.

Figura 8: estudantes manipulando o ouriço-do-mar.

Fonte: Os autores

Ouriço-do-mar no Instituto de Aplicação da Uerj (CAp-Uerj): Um relato de experiência

A atividade realizada no CAp UERJ, foi a segunda experiência realizada com crianças bem pequenas, e a primeira em turmas de educação fundamental I, sendo assim, devido a idade das crianças, algumas adaptações foram feitas para uma melhor compreensão do público. Um momento lúdico foi adaptado com uma história infantil para proporcionar uma experiência afetiva entre as crianças e sua participação e envolvimento. A palavra Lúdico vem do latim (ludus ou ludos) e seu significado é de jogo, exercício (Pais et al. 2019) podendo estar relacionado à outras atividades como pinturas, brincadeiras e literatura (Huizinga 2008). Tais práticas segundo Venturini (2006), podem favorecer o aprendizado escolar pelo estímulo e consolidação de memória devido a maior facilidade de fixação do conteúdo. Durante a atividade lúdica os alunos respondem perguntas como "Quem é que captura os ouriços-do-mar?" e como respostas tiveram "o mergulhador!", "O ser humano!" levando a reflexão de que somos responsáveis por determinadas ações na natureza. Ocorreram

também, perguntas sobre o que aconteceu com os animais depois que são retirados do seu habitat para o estudo, onde foi possível explicar que utilizamos um método em que os ouriços-do-mar não são prejudicados e voltam saudáveis para o seu local de origem.

Figura 9: estudantes durante a atividade.

Fonte: Os autores

Após essa atividade, foi realizado o momento de interação entre as crianças e o animal, onde foi explicado sobre sua anatomia individualmente e puderam tocar e segurar o animal. Além disso, puderam observar também as peças de esqueleto interno e a lanterna de Aristóteles.

Figura 10: detalhes da oficina.

(A) (B) (C) (D)

Fonte: Os autores

A- Chegada da oficina do ouriço-do-mar no colégio de aplicação; **B**- Momento lúdico com histórias infantis relacionadas ao trabalho realizado no laboratório; **C**- Organização da turma para conhecer os ouriços-do-mar; **D**- Momento de ambientação.

Figura 11: Familiarização com o ouriço-do-mar

Fonte: Os autores

Figura 12: Conhecendo o esqueleto interno e a biologia do ouriço-do-mar, suas principais estruturas anatômicas: pés ambulacrais, espinhos.

Fonte: Os autores

A etapa que consistia na indução de desova dos ouriços-do-mar foi adaptada para o público infantil. Através de arquivos no computador de ensaios anteriores, foi possível demonstrar para as crianças as células reprodutivas que os animais liberam através da indução, podendo diferenciar as células dos machos e das fêmeas, e as diferentes etapas de desenvolvimento embrionário que foram observadas em laboratório.

Figura 13: Visualização das células reprodutivas no computador.

Fonte: Os autores

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ouriço-do-mar, um dos modelos animais estudados no Laboratório de Ecotoxicologia Marinha da UERJ, é um organismo que traz grande contribuição para a ciência e para os ecossistemas marinhos, tendo em vista seu papel como bioindicador e consumidor primário na cadeia alimentar.

A oficina do Ouriço-do-mar é uma parte importante do Projeto de Extensão do laboratório, que visa difundir o conhecimento científico sobre técnicas não destrutivas para estudos de conservação ambiental, tendo como foco o público infantil, de ensino fundamental e médio. Durante a oficina realizada no CAp UERJ, tivemos um ótimo retorno de interesse e curiosidade do público-alvo, com muitas perguntas e participação. Essa experiência foi altamente positiva para todos os envolvidos.

REFERÊNCIAS

ABNT, 2006. NBR15350 - Ecotoxicologia aquática- Toxicidade crônica de curta duração - Método de ensaio com ouriço do mar (Echinodermata:Echinoidea).

ALCÂNTARA, A.A., **Metodologia não destrutiva na extração de gametas de *Arbacia lixula* Linnaeus, 1758 (Echinoidea:** Arbaciidae) para utilização de embriões em bioensaios. 2023. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em Oceanografia. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023 Disponível em: BDTD: Metodologia não destrutiva na extração de gametas de Arbacia lixula Linnaeus, 1758 (Echinoidea: Arbaciidae) para a utilização de embriões em bioensaios

BASTOS, F.L., **Otimização da indução de emissão de gametas em ouriços do mar, de maneira não destrutiva**. 2009. Conclusão de Curso (monografia) – Faculdade de Oceanografia. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

BRASIL. Lei nº 11.794 de 8 de outubro de 2008. Procedimentos para o uso científico de animais. Diário Oficial da União; 196; Seção 1.
CONTIS, Mariana. InfoMar. **MarAdentro,** 2012. Disponível em: https://maradentro.org.br/wp-content/uploads/2020/05/Informar-12.pdf. Acesso em: 14 nov. 2024.
FRANSOZO, Adilson *et al*. **Zoologia dos invertebrados**. 1. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017.
HUIZINGA, J. **Homo Ludens**. 4. Reimpressão. Ed. São Paulo: Perspectiva, 2008. 162 p.
LUKYANOVA, Olga et al. Sea Urchin Embryogenesis as Bioindicators of Marine Pollution in Impact Areas of the Sea of Japan/East Sea and the Sea of Okhotsk. A**rchives of Environmental Contamination and Toxicology**, V. 73, n 2, 2017. Disponível em: Sea Urchin Embryogenesis as Bioindicators of Marine Pollution in Impact Areas of the Sea of Japan/East Sea and the Sea of Okhotsk | Archives of Environmental Contamination and Toxicology.
MAXIMO, M. V.; MOTTOLA, L. S. M., & RESGALLA JR. C. Sensibilidade do ouriço Arbacia lixula (Echinodermata: Echinoidea) em testes de toxicidade. **J. Braz. Soc. Ecotoxicol**, V. 3, n.1, 2008. Disponível em: https://doi.org/10.5132/jbse.2008.01.007
MMA, 2014: Portaria MMA n°445, de 17 de Dezembro de 2014, retificada pela Portaria MMA n° 98, de 28 de abril de 2015.
PAIS, H. M. V., de Souza Silva, R. C., de Souza, S. M., Ferreira, A. R. O., & Machado, M. F. A contribuição da ludicidade no ensino de ciências para o ensino fundamental. **Brazilian Journal of Development**, V. 5, n. 2., 2019. Disponível em: View of A contribuição da ludicidade no ensino de ciências para o ensino fundamental / The contribution of playfulness in teaching science to elementary education
VENTURINI, D. M. **A importância da ludicidade na escola na perspectiva de professores atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2016. Conclusão de curso (monografia) – Universidade Estadual Paulista (Pedagogia), Bauru, São Paulo,2016. Disponível em: http://hdl.handle.net/11449/139273

UERJBOTZ NA VII FEIRA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO CAP-UERJ: A ROBÓTICA COMO FERRAMENTA DE ENSINO E MOTIVAÇÃO PARA A FORMAÇÃO TECNOLÓGICA*

Téo Cerqueira Revoredo
Luiza Oliveira Hilário
Anna Beatriz Meira da Silva

RESUMO

A UERJBotz é uma equipe de robótica discente da UERJ que busca prover aos seus integrantes a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso de engenharia (e de outras áreas), promovendo seus desenvolvimentos técnico, acadêmico e social através do desenvolvimento de robôs para competição e ensino. Os robôs são projetados e construídos pelos estudantes e supervisionados pelo coordenador, usando infraestrutura cedida pela UERJ. Além da participação em competições, a UERJBotz busca servir à sociedade através de estudos e/ou projetos que promovam o desenvolvimento econômico e social da comunidade, do oferecimento de cursos de curta duração às comunidades interna e externa, facilitando acesso a muitos que dispõem de poucos recursos, da realização de projeto de robótica educacional junto à escolas públicas e participação em mostras e eventos científicos, levando conhecimentos de robótica para crianças e adolescentes, ajudando a prover-lhes novas perspectivas sobre o mundo. Em 2023, mais de 4500 pessoas foram alcançadas pelas atividades presenciais ou remotas realizadas pela UERJBotz. Em 2024, entre os eventos dos quais já participou, cita-se a mostra associada a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia promovida pelo Cap-Uerj. Este trabalho destaca a atuação da equipe neste evento, discorrendo sobre a metodologia empregada, os robôs utilizados e os resultados alcançados.

INTRODUÇÃO

A robótica é a ciência que estuda o projeto, a fabricação e a programação de robôs, sendo caracterizada pela combinação de conhecimentos de diversas áreas, o que lhe confere caráter

* https://doi.org/ 10.51795/978652651862597116

multidisciplinar. Além disso, as atividades da robótica são normalmente mais produtivas quando realizadas por um grupo de pessoas trabalhando em conjunto, ao invés de um único indivíduo. Desse modo, a robótica tem grande potencial como ferramenta de auxílio ao ensino. Convergindo teoria e prática, ela é capaz de desenvolver nos alunos alguns conceitos por vezes pouco abordados por outras disciplinas, tais como trabalho em equipe, autodesenvolvimento, capacidade de solucionar problemas, senso crítico, integração de disciplinas, exposição de pensamentos, criatividade, autonomia, postura empreendedora, entre outros. Ademais, a robótica estimula os alunos a buscarem soluções que integrem conceitos e aplicações de diversas disciplinas, tais como física, mecânica, eletrônica, design, computação, dentre outras. Não por acaso, diversos eventos educacionais associados à robótica vêm sendo difundidos mundo afora, muitas vezes envolvendo competições de robôs com os mais diversos objetivos. O desenvolvimento de um time de futebol de robôs, por exemplo, não produz impactos sociais ou econômicos significativos per se, porém, as conquistas obtidas durante seu desenvolvimento levam a grandes avanços na área e no desenvolvimento dos estudantes envolvidos.

Apesar das suas vantagens, a robótica nem sempre foi acessível como método de apoio aos ensinos fundamental e médio, e mesmo nas universidades. Hoje o cenário é diferente e a democratização da robótica nesse contexto é algo palpável. Instituições podem se beneficiar significativamente de abordagens baseadas em projetos para apoiar a aprendizagem devido ao estabelecimento de plataformas de prototipagem eletrônica de código aberto e de baixo custo, tais como placas de desenvolvimento Arduino (ARDUINO, 2018) e ESP-32 (EXPRESSIF SYSTEMS, 2024), hardware de impressão 3D acessível e poderosas ferramentas de emulação computacional de código aberto, tais como PyBullet (COUMANS, 2015), Car learning to act (CARLA) (DOSOVITSKIY, et al., 2017) e NVIDIA Omniverse (NVIDIA CORPORATION, 2024), que expandiram enormemente as possibilidades de uso da robótica em salas de aula e em

atividades extracurriculares, como competições educacionais em diferentes áreas.

Como exemplo de iniciativas que se valem da robótica como ferramenta de apoio a aprendizagem, cita-se YU et al. (2018), no qual os autores descrevem a aplicação do modelo de sala de aula invertida em robótica, com foco em um único estudante de engenharia da computação. Apesar do número limitado de participantes, é uma boa evidência da eficácia da aprendizagem baseada em projetos, assim como o projeto ProRobot (SILVA et al., 2022), no qual 175 alunos tutores de nível fundamental e 28 de nível técnico estiveram envolvidos entre 2016 e 2022 aumentando substancialmente os seus interesses em robótica e programação. Outro exemplo é apresentado porGONZÁLEZ et al. (2020), no qual os autores discutem o impacto de uma abordagem baseada em STEM (Science, technology, engineering and mathematics) usando Arduino e impressão 3D com 16 alunos com idades entre 10 e 17 anos. Os resultados mostram que os alunos desenvolveram habilidades de resolução de problemas e criatividade, implementando projetos além do que foi ensinado em sala de aula e documentando autonomamente seu processo de aprendizagem. O clube de robótica descrito em JOHNSON et al. (2021) envolveu cerca de 100 estudantes que se reuniram online semanalmente durante o período de pandemia. Utilizando LEGO EV3 (LEGO, 2013) e Arduino, o clube manteve o engajamento dos alunos, promovendo a continuidade do aprendizado mesmo em períodos de restrições para encontros presenciais. De maneira similar, PEREIRA et al. (2021) descreve como um curso de física baseado em robótica levou a um aumento no envolvimento e na motivação entre estudantes do ensino médio. Ao interagir com os robôs Kazi EV6(KAZI ROBOTICS, 2020) e NXT (LEGO, 2006), os alunos desenvolveram uma compreensão mais profunda das leis de Newton e dos conceitos da física, destacando a eficácia da robótica como ferramenta educacional.

Num mundo que se modifica rapidamente, no qual a tecnologia e a sociedade giram em ritmo acelerado e a robótica

permeia cada vez mais as atividades diárias, é fundamental apresentá-la aos alunos o mais cedo possível, explorando as suas vantagens em contribuir para o desenvolvimento de competências técnicas e de relações humanas. Nesse contexto, a Equipe de Robótica da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) (UERJBotz), além de projetar robôs de competição, desenvolve atividades de ensino e divulgação científica focadas em estudantes dos ensinos fundamental e médio. Como exemplo, cita-se um projeto iniciado em 2018 intitulado "Meu Primeiro Robô (MPR)", executado em uma escola municipal do Rio de Janeiro, o qual visa despertar o interesse das crianças pela criação de novas tecnologias, estimulando a curiosidade e o estudo da robótica, relacionando-a sempre com conceitos estudados no currículo escolar, especialmente física e matemática. O objetivo é estabelecer um vínculo mais forte entre a escola e os alunos, tornando o ambiente escolar mais agradável e estimulante, bem como aumentar o interesse pelos estudos e apresentar-lhes a possibilidade de um direcionamento profissional que os leve a uma universidade pública. Do ponto de vista social, promove o desenvolvimento cognitivo e criativo de crianças e adolescentes, preparando-os para os desafios do futuro e contribuindo para uma sociedade mais inovadora e tecnologicamente capacitada.

Além do MPR a UERJBotz atua ativamente na difusão do ensino de robótica através de visitas escolares e participação em feiras educacionais, nos quais apresenta aspetos dos trabalhos realizados, dos projetos em curso e das diversas áreas de atuação da equipe. O objetivo subjacente é incentivar os jovens e as crianças a considerarem a robótica como uma possível área de atuação profissional. Para tal, a equipe transmite a ideia de que estudar, construir e interagir com robôs é uma atividade emocionante e gratificante. Esta estratégia não só promove a disseminação do conhecimento da robótica, mas também desempenha um papel crucial na orientação dos alunos nos seus percursos profissionais. Ao apresentar as possibilidades e oportunidades oferecidas pela área, a equipe contribui para ampliar os horizontes profissionais

dos jovens, inspirando-os a considerar carreiras promissoras e inovadoras.

Nesse contexto, este trabalho resume a participação da UERJBotz no evento associado à Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) realizado no instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (Cap) da Universidade do Estado do Rio de janeiro (UERJ) entre os dias 16 e 18 de outubro de 2024. O trabalho é organizado da seguinte forma: A Seção "Metodologia" apresenta os materiais e métodos empregados pela equipe no evento, a Seção "Resultados e Discussão" resume os resultados obtidos, incluindo o relato dos alunos da UERJBotz que participaram da mostra e a Seção "Considerações finais" apresenta as conclusões do trabalho.

METODOLOGIA

A abordagem geral utilizada pela UERJBotz para ensinar robótica e conceitos científicos relacionados baseia-se no conceito de sala de aula invertida e no desenvolvimento de protótipos com objetivos bem definidos. Na engenharia, a prototipagem é uma extensão natural dos experimentos quando se trata de testar e validar soluções propostas sob diversos aspectos. Um protótipo tende a ser uma solução de baixo custo que ajuda a obter retorno inicial, ajustar ideias, algoritmos e circuitos elétricos e eletrônicos antes de iniciar o desenvolvimento de um produto, reduzindo o tempo de desenvolvimento da solução final e servindo como ferramenta de demonstração para potenciais investidores ou parceiros. Em ambientes universitários e escolares, um protótipo também se apresenta como uma ferramenta para proporcionar aos alunos a oportunidade de se envolverem no desenvolvimento de sistemas de engenharia ou física, projetando e montando peças mecânicas, circuitos eletrônicos, integrando sensores e atuadores e testando soluções. Quando se pede aos alunos que construam um pequeno carro autônomo, por exemplo, eles têm um vislumbre de uma aplicação real, um sistema conhecido, que tende a motivá-los

a desenvolvê-lo e, ao fazê-lo, vários conhecimentos fundamentais de física e química podem ser abordados, tais como:

- Força e movimento: Ao discutir como o veículo pode ser movido, os conceitos de força e vetores, forças que resistem ao movimento e a determinação da resultante, a terceira lei de Newton, entre outros tópicos, pode ser abordados;
- Energia e circuitos elétricos: Um protótipo em pequena escala pode ser alimentado por baterias e atuar sobre as rodas usando motores elétricos simples. Isso permite a discussão da conversão de energia química em elétrica e mecânica e o estudo de circuitos elétricos para movimentar as rodas com velocidade e sentidos de rotação diferentes;
- Sensores e medição: O uso de sensores ultrassônicos e infravermelhos, entre outros, pode ser explorado para detecção de obstáculos, por exemplo, e os conceitos físicos associados, como propagação e reflexão de ondas, podem ser discutidos.
- Uma introdução à lógica e à programação também pode ser realizada no desenvolvimento de um protótipo de carro autônomo.

No projeto educacional da UERJBotz, essas ideias são colocadas em prática por meio de diferentes tipos de robôs, através de uma metodologia que pode ser resumida nos seguintes passos:

Uma proposta de sistema a ser desenvolvido é apresentada aos alunos;

São discutidas as características do sistema e ideias de implementação;

Define-se um passo a passo para o desenvolvimento do protótipo, que considera os pré-requisitos de cada etapa e a quantidade de aulas disponíveis;

Em cada aula uma parte do robô é montada da seguinte forma: O professor e seus auxiliares (todos alunos de graduação da UERJ) iniciam apresentando os conceitos fundamentais associados ao sistema a ser desenvolvido, seguido de atividades práticas nas quais cada grupo de alunos realiza a montagem, programação e/ou teste de algum subsistema do robô;

Depois que os robôs são concluídos, cada grupo de alunos apresenta aos demais suas conquistas. Além disso, são propostos diversos tipos de competições, para que os alunos submetam as suas criações a maiores desafios e implementem melhorias.

Em mostras científicas tais como a realizada no Cap-UERJ durante a SNCT, não se pode aplicar a mesma metodologia do projeto MPR, tendo em vista a proposta distinta entre as atividades, a limitação de tempo da mostra e o público envolvido. Entretanto, a UERJBotz segue em eventos científicos a mesma abordagem geral junto aos visitantes, trazendo elementos importantes do MPR tais como a proposta de soluções para a realização de atividades pelos robôs e a discussão dos princípios que os levam a se movimentar e detectar objetos ao seu redor, por exemplo. A equipe expõe robôs e sistemas de engenharia de modo geral prontos e promove a disseminação do conhecimento aplicado aos seus desenvolvimentos e sua e operação, fomentando também a interação dos visitantes com as máquinas em ações tais como a realização de batalhas de robôs, lutas de sumô, a configuração de seguidores de linha e jogadores de futebol.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No evento da semana nacional de ciência e tecnologia do Cap-UERJ, a UERJBotz esteve presente com aproximadamente 15 membros ao longo do dia, realizando atividades com robôs lutadores de sumô, robôs de batalha, seguidores de linha, jogadores de futebol, veículo aéreo não tripulado e partes de uma planta de microgeração solar-eólica. Cada sistema foi explorado de acordo com suas capacidades de abordar conceitos diferentes e prover interação com o público. As seções que seguem resumem os tipos de sistemas apresentados ao público e a forma que foram utilizados.

Robôs lutadores de sumô

Robôs lutadores de sumô são máquinas que competem em uma partida frente a frente seguindo a forma básica das partidas tradicionais de sumô humano. Não é permitido que usem armas e nem que virem uns aos outros. O único propósito é uma disputa de empurrões entre os dois robôs para forçar o outro a sair da arena. As lutas são organizadas por categorias, que incluem múltiplas classes de peso e sistemas de controle. Robôs autônomos competem contra outros robôs autônomos, enquanto rádio controlados competem entre si. Uma partida é disputada entre duas equipes, cada uma com um ou mais competidores. Entretanto, apenas um membro pode se aproximar do ringue, enquanto os demais devem assistir da plateia. Cada equipe compete com um robô de fabricação própria em conformidade com as regras da competição.

As principais categorias nas quais os robôs lutadores de sumô competem são: Mini 500g remoto rádio controlado (R/C), Mini 500g R/C, Mini 500g autônomo, Lego 1kg autônomo, 3kg rádio controlado e 3kg autônomo. A UERJBotz tem experiência competindo nas categorias Lego, Mini e 3kg tanto rádio controlados quanto autônomos.

Na SNCT no Cap-UERJ, os robôs lutadores de sumô foram utilizados para discutir conceitos de força e movimento, bem como de transmissão de sinais por rádio controle. Ademais, foram uma das principais formas de interação entre o público e a equipe, através da realização de pequenas partidas de sumô nas quais os visitantes controlavam os robôs. A Figura 1 apresenta alguns robôs lutadores de sumô desenvolvidos pela UERJBotz e a sua utilização no evento.

Figura 1: Robôs lutadores de sumô desenvolvidos pela UERJBotz e registros do seu uso no evento da SNCT no Cap-UERJ.

Fonte: Os autores.

Robôs de combate

Combate de Robôs (ou guerra de robôs) é um hobby/esporte no qual duas ou mais máquinas rádio controladas usam métodos variados para destruir ou imobilizar o robô adversário. Desde 2005, são organizados eventos de combate de robôs no Brasil com o propósito de incentivar o desenvolvimento de novas tecnologias, além de proporcionar um espetáculo para todo o público assistir e vibrar com as batalhas. Nestas, robôs de 150 gramas até 27 quilogramas competem em batalhas de até 3 minutos em busca do nocaute do adversário ou do maior número de golpes para alcançar a vitória, sendo organizados nas seguintes categorias: Fairyweight 150g, Antweight 454g, Beetleweight 1,36kg, Hobbyweight 5,44kg, Featherweight 13,6kg, Lightweight 27,2kg e Termiteweight - 454g.

Os robôs das diferentes categorias são constituídos basicamente dos seguintes itens: transmissor, que envia os comandos remotamente para o robô; receptor, instalado no robô, é o elemento que recebe o sinal do transmissor; placa de controle, circuito integrado que interpreta o sinal que chega no receptor e controla o movimento das rodas e da arma. Trabalha eventualmente em conjunto com outros circuitos eletrônicos projetados com finalidades específicas; motores, tipicamente acoplados às rodas e a arma, servem para movimentar o robô e acionar a arma para desferir golpes no adversário; baterias, normalmente os motores utilizados são elétricos e, além disso, os

circuitos elétricos e eletrônicos necessitam de energia para funcionar. Sendo assim, os robôs são equipados com baterias para alimentar estes elementos; arma que, para uma máquina da categoria combate, é interessante (embora não necessária) para realizar ataque ou defesa e chassis, que é a estrutura na qual os outros elementos são fixados.

Na exposição do Cap-UERJ, os robôs de combate da UERJBotz foram utilizados para suscitar discussões sobre mecanismos de ataque e defesa, resistência dos materiais e projeto mecânico, circuitos elétricos e controle remoto. Os visitantes puderam operar os robôs ao longo do evento. A Figura 2 ilustra os robôs de combate desenvolvido pela UERJBotz e a sua utilização no evento.

Figura 2: Robôs de combate da UERJBotz e seu uso no evento da SNCT no CAp-UERJ.

Fonte: Os autores.

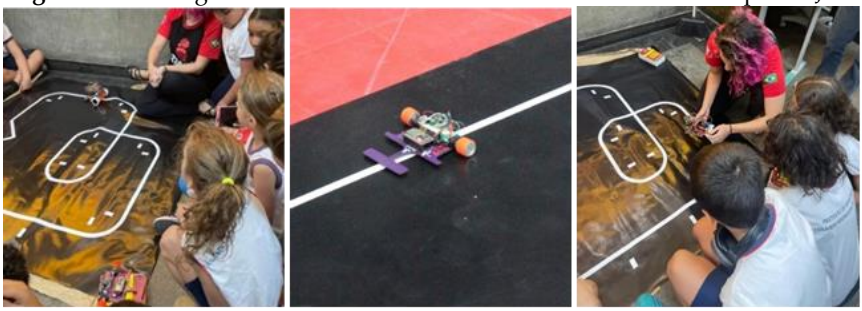
Robôs seguidores de linha

Aplicações frequentes em automação utilizam robôs que têm como objetivo seguir um caminho pré-determinado utilizando algum tipo de linha como referência. Este tipo robô é capaz de seguir um trajeto específico em uma fábrica para transportar alguns produtos de forma autônoma, por exemplo, sem que seja necessário mapear o ambiente ou empregar tecnologias custosas, tais como GPS. Nesse contexto, diversas competições de robótica mundo afora possuem categorias voltadas para robôs seguidores de linha. Trata-se de uma modalidade em que robôs autônomos

correm em um percurso especificado por uma linha contínua no chão para determinar qual é o mais rápido. Os robôs devem ser totalmente autônomos e com todos os componentes embarcados, não podendo, portanto, serem controlados externamente, com exceção para serem iniciados ou para ajustes de parâmetros. O trajeto é definido por uma linha branca que se estende a partir de uma marcação de partida até uma marcação de chegada e a superfície da pista é composta por uma ou mais mantas emborrachadas de cor preta colocadas sobre uma superfície plana.

A UERJBotz tem histórico competindo em categorias de robôs seguidores de linha e já desenvolveu diversos modelos com esse objetivo. No evento da SNCT no Cap-UERJ, a exposição e operação de um robô seguidor de linha foi realizada, discutindo conceitos de movimentação autônoma, sensores, atuadores e controle automático. A Figura 3 apresenta registros desta atividade.

Figura 3: Robô seguidor de linha e seu uso no evento da SNCT no Cap-UERJ.



Fonte: Os autores.

Robôs que jogam futebol

Um jogo de futebol de robôs é uma maneira lúdica de incentivar a realização de pesquisas e desenvolvimento na área de robótica autônoma multiagente e permitir a implantação de sistemas experimentais de baixo custo no ambiente universitário. Um time de robôs com capacidade de jogar futebol, na prática, é um sistema robótico que pode atender a muitas outras aplicações. Não por acaso, só na Competição Brasileira de Robótica (CBR, 2024), há seis

categorias focadas em futebol de robôs. A UERJBotz compete em uma dessas categorias, denominada *Very Small Size Soccer* (VSSS) (ROBOCUP, 2024), na qual dois times de 3 robôs com tamanho máximo de 7,5×7,5×7,5 cm jogam futebol, sendo controlados remotamente por um computador, não existindo influência humana durante a partida. O computador é responsável por processar a imagem utilizando uma câmera posicionada acima do campo, além de comandar todos os robôs. A Figura 4 apresenta detalhes dos robôs jogadores de futebol desenvolvidos pela UERJBotz, bem como da interface de aquisição de dados e controle, além do campo de futebol. No evento da SNCT no Cap-UERJ, o futebol de robôs foi utilizado para suscitar discussões associadas a movimentação autônoma e concorrente de robôs, do planejamento e execução de estratégias de uma partida e do processamento de imagens.

Figura 4: Futebol de robôs.

Fonte: Os autores.

Veículos aéreos não tripulados

Um veículo aéreo não tripulado (VANT), também conhecido como drone, entre outras denominações, é uma aeronave que pode operar sem pilotos embarcados, sendo controlada à distância por meios eletrônicos e computacionais ou automaticamente através de sistemas de controle embarcados. A utilização de VANTs vem se tornando frequente em pesquisas acadêmicas, devido ao seu baixo custo e à possibilidade de realização de tarefas onde a presença humana é dispensável ou impossibilitada. Uma das classes desse tipo de veículo, a dos quadricópteros (ou quadrirrotores), vem se popularizando, principalmente por ter uma mecânica simples, uma boa manobrabilidade e a capacidade da realizar voos pairados. Essa popularidade se traduz não apenas no meio acadêmico, mas também a nível comercial, graças à grande gama de aplicações, que vão de sistemas de transporte ao entretenimento, incluindo áreas tais como construção civil, missões de reconhecimento e operações de resgate. Com todo esse potencial, é direto entender o surgimento de competições educacionais envolvendo VANTs, tais como a *RoboCup Flying Robots League* (ROBOCUP, 2024), que visa estimular o estudo e o desenvolvimento de robôs voadores autônomos e inteligentes na inspeção e operação em faixas de dutos e instalações, através de um modelo reduzido e lúdico que tenta simular o ambiente de dutos petrolíferos, com 2 plataformas marítimas com bases suspensas de pousos e decolagens, uma base terrestre costeira e três bases terrestres avançadas.

A UERJBotz se prepara para participar da categoria *RoboCup Flying Robots League* e possui um quadrirrotor montado com esse propósito. Sua exposição também foi parte do evento da SNCT no Cap-UERJ e suscitou discussões especialmente sobre veículos aéreos e navegação autônoma. A Figura 5 apresenta o quadrirrotor autônomo da UERJBotz.

Figura 5: Quadrirrotor autônomo da UERJBotz.

Fonte: Os autores.

Kits educacionais

Kits educacionais de robótica são conjuntos de elementos preparados com o intuito de facilitar a montagem de mecanismos e robôs simples para ensino de robótica em diferentes níveis de escolaridade. Dentre os diversos kits hoje disponíveis, talvez o mais difundido seja o kit Lego Mindstorms (LEGO, 2013), resultado de uma parceria entre o Media Lab do Massachusetts Institute of Technology (MIT) (MIT, 2024) e o LEGO Group (LEGO, 2024), cuja versão mais atual é intitulada EV3. Com a aparência de um brinquedo, o kit é, na verdade, um robô programável voltado para a educação tecnológica, composto por diversas peças tais como servomotores, sensores (toque, som, luz e ultrassom), interface USB e bateria recarregável que permitem o projeto, a programação e a montagem de robôs diferentes com noções de distância, capazes de reagir a movimentos, ruídos e cores, e de executar movimentos com razoável grau de exatidão. Por sua versatilidade e capacidade de desempenhar tarefas até certo ponto complexas, o Lego Mindstorms é utilizado como plataforma de base em diversas

competições de robótica, e a UERJBotz já produziu robôs para algumas delas, tais como o mini sumô Lego e a IEEE Standard Educational Kit (SEK) (IEEE, 2024). Na SNCT no Cap-UERJ, a UERJBotz expôs robôs montados com este kit educacional. A Figura 6 ilustra esta apresentação.

Figura 6: Robô LEGO exposto na SNCT no Cap-UERJ.

Fonte: Os autores.

Sistemas de engenharia

O Coordenador da equipe de robótica da UERJ promove projetos diversos em engenharia eletrônica, automação e robótica com alunos de diferentes esferas da universidade, que vão desde iniciação científica júnior para alunos do Ensino Médio do Cap-UERJ a mestrandos em Engenharia Eletrônica, sendo todos estimulados a interagirem entre si. Com os membros da equipe de robótica da UERJ não é diferente, e eles com frequência colaboram com alunos desenvolvendo outros trabalhos, especialmente aqueles associados a prototipagem de sistemas de engenharia de pequena escala, tais como um sistema de microgeração fotovoltaico com rastreador solar e uma planta de geração distribuída solar-eólica. Nesse contexto, em mostras científicas tais como a Semana de Extensão da UERJ e mostra da Semana Nacional de Ciência e

Tecnologia no Cap-UERJ, a UERJBotz também inclui protótipos de sistemas de engenharia no conjunto de sistemas explorados. No Cap-UERJ, uma pequena turbina eólica impressa em 3D foi utilizada para discutir conceitos de geração de energia por fontes renováveis, montada em uma maquete que ilustrava um sinal de trânsito sendo energizado por ela. A Figura 7 ilustra esta aplicação. Com esse sistema, explorou-se conceitos de geração de energia, fontes renováveis e cidades inteligentes.

Figura 6: Microgeração eólica energizando um sinal de trânsito.

Fonte: Os autores.

Relato dos alunos

As atividades de ensino desempenhada pela Equipe de robótica da UERJ não contribuem unilateralmente para os alunos dos ensinos fundamental e médio e visitantes de feiras e eventos científicos. As experiências são igualmente importantes para os membros da equipe, em sua maioria alunos de graduação em engenharia, que têm nessas atividades oportunidade de se desenvolverem técnica e socialmente, em especial em habilidades associadas ao ensino, que não são geralmente exploradas ao longo do curso de graduação. Nesse contexto, esta seção apresenta um relato das realizações alcançadas no evento da SNCT do Cap-UERJ, resumido pelas duas alunas que se juntam ao coordenador da UERJBotz como autoras deste trabalho.

No dia 16 de outubro de 2024, a equipe UERJBotz teve a honra de participar da VII Feira de Ciências e Tecnologia do CAp-UERJ, evento que marcou presença não apenas no meio acadêmico, mas também pela energia vibrante que contagiou todo o ambiente. A amostra foi realizada de forma dinâmica e calorosa, graças aos alunos do Cap-UERJ, que demonstraram grande interesse pelos robôs apresentados. O público se mostrou atento e curioso, especialmente as crianças mais novas, que se encantaram ao ver os robôs em ação.

Nosso objetivo principal com a amostra dos robôs e projetos foi despertar o interesse das crianças pela robótica e pela tecnologia, buscando democratizar o acesso a esses conhecimentos, que estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano. De forma geral, o evento foi extremamente proveitoso, pois conseguimos cumprir nossa missão com sucesso: despertar o interesse e a curiosidade dos pequenos, o que aconteceu de maneira natural e fluida, graças à atenção e empolgação das crianças.

Fomos surpreendidos pela consciência crítica demonstrada, mesmo por jovens de idades tão pequenas. Elas nos questionaram sobre a construção e os materiais usados nos robôs, com uma preocupação evidente sobre o impacto ambiental dos produtos. Essa sensibilidade, que surgia de forma espontânea, foi enriquecedora, pois revelou uma genuína preocupação pelo futuro do planeta e pelas escolhas tecnológicas, muitas vezes negligenciadas.

Como era de se esperar, os robôs que mais chamaram atenção foram o sumô 3Kg e os mini sumôs, que despertaram grande curiosidade, com seus corpos robustos e movimentos estratégicos. As crianças torciam e vibravam durante as batalhas, esperando que o robô de sua escolha fosse o vencedor a cada combate. Dessa forma, a robótica se destacou não apenas como uma ferramenta de aprendizado, mas também como um meio de entretenimento.

Portanto, o evento se mostrou uma experiência enriquecedora para todos os envolvidos, pois superamos as expectativas iniciais. Nosso objetivo era ensinar sobre robótica, mas ao final, os pequenos também nos fizeram refletir sobre a responsabilidade das novas gerações na construção de um futuro mais sustentável, atrelado à inovação tecnológica. O encontro nos proporcionou uma reflexão importante sobre a necessidade

de incentivar o interesse pela robótica desde a infância, preparando as futuras gerações para um mundo em que inovação e sustentabilidade caminhem juntas, para o bem do nosso planeta.

Em conclusão, a VII Feira de Ciências e Tecnologia do CAp-UERJ foi impactante tanto pelo viés educacional quanto pela troca de ideias entre os participantes, que contribuíram significativamente durante toda a amostra. Para nós, como equipe, foi um prazer imenso ver de perto o entusiasmo e a disposição das crianças para aprender, demonstrando que a robótica já é uma paixão em potencial para as futuras gerações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A participação da Equipe de robótica da UERJ em mostras científicas, visitas escolares e feiras educacionais amplia o seu alcance como disseminadora de conhecimento e fortalece seu compromisso com a divulgação científica, além de inspirar alunos dos ensinos fundamental e médio a realizar estudos na área de engenharia e robótica, incentivando-os a uma carreira profissional na área. Ao compartilhar experiências, conhecimentos e conquistas com um público diversificado, os alunos da UERJBotz ampliam seus próprios conhecimentos e desenvolvem competências nem sempre abordadas na sala de aula de forma convencional. Na mostra da SNCT realizada no Cap-UERJ, a equipe de robótica da UERJ participou ativamente expondo diferentes robôs e sistemas de engenharia, promovendo a interação do público com essas máquinas e suscitando diversas discussões interessantes associando a operação dos robôs com conceitos que os alunos estudam na sala de aula, especialmente aqueles associados à física e matemática. A qualidade das discussões e o interesse dos visitantes evidenciam o sucesso alcançado na mostra.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos organizadores da VII Feira de Ciências e Tecnologia do CAp-UERJ pela oportunidade de

participar do evento e em especial a Professora Elizandra Martins Silva pelo seu incentivo e seu apoio antes e durante o evento. Os autores agradecem também a Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pelo apoio financeiro que permitiu compra de materiais e insumos para a fabricação dos robôs da UERJBotz, mas também a participação nas competições Latino Americana de Robótica (LARC) 2023 e Competição Brasileira de Robótica (CBR) 2024.

REFERÊNCIAS

ARDUINO. What is Arduino? **arduino.cc**, 05 Fevereiro 2018. Disponível em: https:// www.arduino.cc/en/Guide/Introduction. Acesso em: 05 Maio 2024. COUMANS, Erwin. **Bullet 2.83 Physics SDK Manual**. [S.l.]. 2015.

CBR. **Competição Brasileira de Robótica**. CBR, 2024. Disponível em: https:// www.cbrobotica.org. Acesso em: 05 Maio 2024.

DOSOVITSKIY, Alexey *et al.* **CARLA An Open Urban Driving Simulator**. 1st Conference on Robot Learning (CoRL). [S.l.]: [s.n.]. 2017. p. 1-16.

EXPRESSIF SYSTEMS. ESP32. **Expressif**, 2024. Disponível em: https:// www.espressif.com/en/products/socs/esp32. Acesso em: 05 Maio 2024.

GONZÁLEZ, Ana et al. **STEM Education with Arduino and 3D Printing**. [S.l.], 2020.

IEEE. **Standard Educational Kit (SEK)**. IEEE, 2024. Disponível em: https:// www.ieee.org/sek. Acesso em: 05 Maio 2024.

JOHNSON, Peter et al. **Robotics Club During Pandemic: Keeping Students Engaged with LEGO and Arduino**. [S.l.], 2021.

KAZI ROBOTICS. **Kazi EV6 User Manual**. [S.l.], 2020.

LEGO. **LEGO Mindstorms EV3**. LEGO Group, 2013. Disponível em: https:// www.lego.com/mindstorms. Acesso em: 05 Maio 2024.

LEGO. **NXT Robotics Kit**. LEGO Group, 2006. Disponível em: https://www.lego.com/ mindstorms/nxt. Acesso em: 05 Maio 2024.

MIT. **MIT Media Lab**. Massachusetts Institute of Technology, 2024. Disponível em: https://www.media.mit.edu. Acesso em: 05 Maio 2024.
NVIDIA CORPORATION. NVIDIA Omniverse Documentation. **NVIDIA Omniverse**, 2024. Disponível em: https://docs.omniverse .nvidia.com/. Acesso em: 05 Maio 2024. YU, Haibo et al. **Ubiquitous Learning in Robotics:** Flipped Classroom Implementation. [S.l.], 2018.
PEREIRA, Luísa et al. **Newton's Laws through Robotics:** High School Applications. [S.l.], 2021.
ROBOCUP. **RoboCup Flying Robots League**. RoboCup, 2024. Disponível em: https:// www.robocup.org/leagues. Acesso em: 05 Maio 2024.
SILVA, João et al. **ProRobot:** Projeto de Tutoria com Robótica. [S.l.], 2022.

EXPERIÊNCIAS PEDAGÓGICAS COM OFICINAS DE DOBRADURA DE EMBALAGENS GEOMÉTRICAS E CONSTRUÇÃO DE TETRAEDROS COM CANUDOS: ABORDAGENS CRIATIVAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA*

Barbra Candice Southern
Bernardo Fernandes Cruz

RESUMO
O ensino de desenho geométrico, tanto bidimensional quanto tridimensional, desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de habilidades espaciais e cognitivas dos estudantes, mas frequentemente é abordado de forma isolada e descontextualizada nas escolas, o que contribui para a falta de motivação dos alunos. Segundo Oliveira (2006), muitos educadores associam o desenho a disciplinas "duras", como a Matemática, o que pode intimidar os estudantes e dificultar o aprendizado. A proposta deste trabalho é transformar essa realidade por meio de atividades práticas e interativas que envolvam a geometria de maneira mais aplicada e acessível. Através de oficinas como a construção de embalagens geométricas com origami e a montagem de um tetraedro regular com canudos e barbante, busca-se integrar teoria e prática de forma lúdica, permitindo que os alunos não apenas compreendam conceitos matemáticos, mas também os apliquem em situações cotidianas. Essas atividades visam promover o raciocínio lógico, a percepção espacial e a criatividade, além de facilitar a compreensão de conceitos como proporção, escala, simetria e geometria espacial. Ao tornar o aprendizado mais dinâmico e envolvente, o projeto busca proporcionar aos estudantes uma visão mais ampla e prática da matemática, conectando-a com outras áreas do conhecimento, como Ciências e Design. A metodologia proposta se alinha à necessidade de um ensino mais inclusivo e eficaz, que permita aos alunos construir seu conhecimento de forma ativa e participativa, ao mesmo tempo em que estimula o desenvolvimento de habilidades essenciais para a formação acadêmica e cidadã. Assim, a proposta de utilizar atividades multissensoriais e interdisciplinaridade oferece uma alternativa para a democratização do conhecimento e a superação das barreiras do ensino tradicional, promovendo uma aprendizagem significativa e motivadora para os estudantes.

* https://doi.org/10.51795/9786526518625117129

INTRODUÇÃO

O desenho permeia todos os aspectos da vida. Esse conjunto de símbolos, sejam técnicos ou artísticos, constitui uma forma de comunicação não verbal que integra diversos códigos para possibilitar o entendimento de uma imagem. De acordo com Oliveira (2006), muitos educadores parecem não compreender as diferentes complexidades na interpretação de formas narrativas e lógicas das imagens. Essa percepção limitada é agravada pela associação do desenho a disciplinas consideradas "duras", como Matemática, o que frequentemente intimida os alunos e dificulta seu engajamento. Além disso, os materiais didáticos adotados no Brasil para o ensino de desenho bidimensional e tridimensional geralmente abordam os elementos geométricos de forma isolada, sem contextualizar suas possíveis aplicações em projetos ou em outras disciplinas, o que contribui para a desmotivação dos estudantes. A construção do conhecimento espacial é o objetivo central do ensino de desenho geométrico, geometria descritiva e outras técnicas de representação. Estudar a relevância do desenho geométrico e suas disciplinas correlatas pode incentivar os alunos a enxergarem essa área não apenas como um fim em si, mas como um campo fértil para o desenvolvimento de ciência e tecnologia. Especialmente na Educação Básica, os alunos que desenvolvem uma maior afinidade com esses conteúdos ligados ao Desenho bi ou tridimensional, são aqueles que futuramente pretendem cursar graduações como Arquitetura, Design ou Engenharia. Oliveira (2006) aponta que, “nas poucas instituições onde existe, o ensino do desenho está frequentemente restrito ao domínio da representação dos conceitos geométricos através da construção de figuras geométricas”. Para Oliveira, mesmo nos cursos de licenciatura independente da área de conhecimento e da instituição a maioria não contempla a linguagem visual como conhecimento necessário à formação do educador; mesmo que seja amplamente utilizada dentro da exigência específica da área. Segundo o autor, para os educadores parece não haver noção das diferenças em seus níveis

de compreensão (formas narrativas e lógicas da imagem – gráficos e desenhos de animais, por exemplo – são assimiladas como se tivessem o mesmo grau de complexidade estrutural). No entanto, frequentemente associada às disciplinas caracterizadas como "duras" na formação do aluno (seja na educação básica, técnica ou graduação), e ao fato de estar ligada mais diretamente a Matemática, dificulta e intimida o envolvimento com esse conteúdo. No Brasil, a maioria dos livros adotados para o ensino do Desenho bi e tridimensional nas instituições onde existe o ensino desta disciplina, apresentam os elementos geométricos de forma isolada e sem uma contextualização das possíveis aplicações da disciplina na solução de problemas de projeto e, muito menos ainda, no contexto específico de outras disciplinas que não sejam de área de atuação imediata. Assim, descolada de suas aplicações, as abordagens abstratas do desenho bi e tridimensionais muitas vezes desmotivam o aluno. A construção do conhecimento de percepção espacial é o que se busca ao ensinar desenho geométrico, geometria descritiva e outras técnicas de representação espacial.

JUSTIFICATIVA

Embora o Desenho bi e tridimensional esteja presente no dia a dia das pessoas, faltam estímulos para uma maior eficácia de seu ensino. O ambiente de ensino/aprendizagem precisa oferecer um espaço de experimentação e criação. Para que haja significado nesse processo, utilizar diferentes propostas de trabalho e materiais auxiliam o estudante para o desenvolvimento do raciocínio lógico, estimulando a criatividade e a capacidade de resolver problemas. A experiência em sala de aula, assim como leituras cotidianas, vem evidenciando certa dificuldade dos estudantes em compreender ao longo do Ensino Fundamental e Médio, alguns conceitos do Desenho, incluindo a Geometria Descritiva (GD) e suas aplicações. Mais especificamente, estas dificuldades são observadas ao realizar atividades que exigem do estudante, habilidades espaciais ou visualização. Entendemos que quando o estudante é incentivado a

pensar e raciocinar, ao invés de imitar, a atenção e raciocínio lógico-dedutivo aumentam. Nos PCN's (1998) é evidenciada a necessidade de utilização de diferentes formas de informação e recursos tecnológicos, e é enfatizado que o processo de ensino/aprendizagem deve abranger uma construção do pensamento lógico matemático, despertando no estudante o espírito da investigação, além de fornecer elementos básicos para a participação na vida em sociedade. A aprendizagem é um processo de assimilação ativa que para ser efetivo necessita de atividades práticas em várias modalidades e exercícios, nos quais se pode verificar a consolidação e aplicação prática de conhecimentos e habilidades (Libâneo, 1994). O processo de aprendizagem ocorre quando há a assimilação de conteúdos por um estudante com a orientação do professor, e assim, o primeiro passa a compreender, refletir e aplicar os conhecimentos que foram obtidos. A aprendizagem é observada com a colocação em prática por parte dos estudantes, dos conhecimentos que foram transmitidos durante uma aula ou atividade.

OBJETIVO GERAL

O objetivo central deste trabalho 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. Pretendemos

integrar ensino com as demandas da sociedade, buscando um estudo da geometria que seja mais prazeroso e que possibilite uma democratização do conhecimento acadêmico. Democratizar o saber acadêmico é permitir 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. Pretende-se realizar abordagens multidisciplinares com as disciplinas das ciências e naturezas, as linguagens escritas e as áreas do conhecimento humano ligada às práticas corporais, O projeto é um dos "braços" do projeto de extensão LEMAT (número6112), no qual a pesquisa e produção de materiais específicos na área da geometria (ramo da matemática) tem como foco principal, uma visão mais abrangente da área. Para que outras instituições com estudantes da Educação Básica nos segmentos do Ensino Fundamental II e Ensino Médio que não contam com a disciplina desenho geométrico em suas grades curriculares possam incluir as práticas desenvolvidas no CAp UERJ em outras disciplinas e conteúdos curriculares. Contribuindo, portanto, para um ensino mais inclusivo já que o projeto visa também a construção de objetos que possam ser utilizados também para a educação de atendimento educacional especializado nos mesmos segmentos acima citados. Para além dos estudantes da Educação básica, os licenciandos da matemática, ao longo das trajetórias de mudanças curriculares, não têm mais a possibilidade em seus cursos, de estudar a geometria com a abordagem visual com o enfoque como é ensinada aos licenciados dos cursos de Educação Artística com habilitação em desenho ou Expressão Gráfica.

ATIVIDADE: OFICINA DE EMBALAGENS GEOMÉTRICAS

A oficina de embalagens geométricas quadradas com origami é uma proposta pedagógica que visa integrar o ensino de matemática e arte por meio de atividades práticas e criativas. Destinada aos estudantes do 8º ano do ensino fundamental II, a atividade permite explorar conceitos fundamentais da geometria

plana, escala e proporção geométrica de maneira lúdica e envolvente. Foram oferecidas 2 oficinas em sala de aula com mesas, cadeiras, quadro branco. Cada oficina teve a duração de 1hora e 30 minutos, para 30 participantes. A proposta foi verificar se o aluno seria capaz de desenvolver um material construído por ele próprio através de processos de forma interativa, e a partir dele, desenvolver relações geométricas e matemáticas, ou seja, que este material não ficasse apenas como uma metodologia abstrata de reprodução de técnicas, mas que o aluno pudesse ao resolver os problemas propostos, entender como eles se aplicam na vida quotidiana. O objetivo da oficina era reconhecer e manipular figuras geométricas planas como quadrados, retângulos e triângulos e desenvolver habilidades relacionadas à dobradura e construção de formas tridimensionais a partir de figuras planas. Entendendo os conceitos de escala e proporção na criação de embalagens de diferentes tamanhos, promovendo o raciocínio espacial, a precisão e a concentração por meio da prática do origami. Desenvolvimento da Oficina A atividade inicia-se com uma breve introdução às principais figuras geométricas planas, como quadrados e retângulos. Os estudantes são convidados a observar as propriedades dessas figuras, como lados paralelos, ângulos retos e simetrias. Em seguida, passa-se à construção de uma embalagem quadrada utilizando técnicas básicas de origami. Cada estudante recebe folhas de papel quadradas de tamanhos variados, estimulando a compreensão de proporção e escala durante o processo de dobradura. Por exemplo, a partir de uma folha de 15 cm x 15 cm, os estudantes poderão criar embalagens de diferentes tamanhos ao aplicar reduções ou ampliações proporcionais. Com este tipo de oficina, foram abordados os seguintes conteúdos matemáticos: • Figuras Geométricas Planas: Identificação de quadrados, retângulos e triângulos durante as dobraduras. • Transformações Geométricas: Dobraduras que envolvem reflexões e rotações para criar padrões simétricos. • Escala e Proporção: Produção de embalagens em diferentes tamanhos ao ajustar as dimensões das folhas de papel. Isso ajuda a

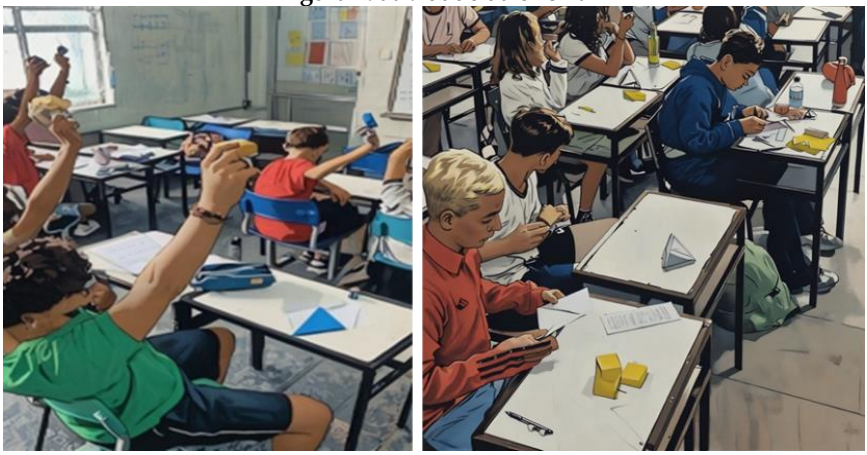
consolidar o entendimento de escalas de ampliação e redução. Ao final da oficina, os estudantes produziram suas próprias embalagens geométricas e refletido sobre como a matemática está presente em processos criativos e práticos do dia a dia. Eles serão encorajados a pensar na função e estética das embalagens, discutindo como a geometria influencia o design de produtos utilizados na vida cotidiana. Essa atividade contribui para o desenvolvimento do pensamento lógico, habilidades motoras finas e raciocínio espacial, além de aproximar os estudantes da matemática de forma concreta e significativa. O origami, como ferramenta educacional, mostra-se um recurso valioso para explorar conceitos matemáticos de maneira dinâmica e interdisciplinar. Abaixo as etapas da construção da embalagem demonstradas nas figuras 1 e 2.

Figura 1: Sequência de dobradura.

Fonte: Os autores.

Nas figuras 2 e 4 deste trabalho, foi realizado processamento de imagens tendo como objetivo preservar os estudantes menores registrados nas fotos originais. Foi aplicado o filtro Comics disponível na plataforma BeFunky.

Figura 2: atividade da oficina



Fonte: Os autores.

ATIVIDADE: OFICINA DE CONSTRUÇÃO DO TETRAEDRO REGULAR COM CANUDOS

Iniciamos esta atividade construindo o Tetraedro Regular com canudos. Para esta atividade foram utilizados mesas, canudos, barbante e tesoura. Os canudos eram de 20cm de comprimento e o pedaço de barbante de tinha aproximadamente 115cm. Os participantes dividiram os canudos ao meio com a tesoura para formar as seis arestas do tetraedro regular. A sequência de passos para a montagem está representada nas Figuras 3 e 4. A oficina de construção do tetraedro regular utiliza materiais simples e acessíveis, como canudos e barbante, para promover o aprendizado prático da geometria espacial. Esta atividade é voltada para estudantes do Ensino Fundamental I, II e Ensino Médio, permitindo a exploração de conceitos importantes relacionados às figuras tridimensionais, raciocínio espacial e matemática aplicada. O objetivo desta oficina é o de compreender as características de um tetraedro regular: faces, arestas, vértices e

ângulos, com a construção utilizando canudos e barbante, visualizando e manipulando a figura tridimensional, para aplicação de conceitos matemáticos, como geometria espacial, simetria, medidas de comprimento e relações de proporcionalidade.

Materiais Necessários:

- 3 canudos de mesmo tamanho = 20cm
- Barbante resistente de aproximadamente 115cm
- Tesoura

Passo a Passo da Construção:

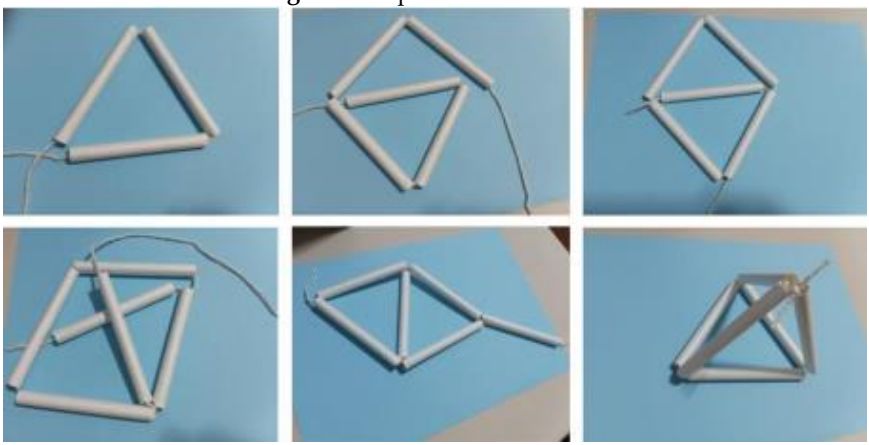
1. Preparação das Arestas: Cada canudo cortado ao meio representará uma aresta do tetraedro.

2. Montagem da Base: Utilize 3 canudos para formar um triângulo equilátero, conectando os vértices com o barbante que passa pelo interior dos canudos.

3. Montagem das Faces: Adicione os outros 3 canudos para formar as demais faces, garantindo que todas sejam triângulos equiláteros.

4. Finalização: Ao concluir, você terá um sólido tridimensional com 4 faces triangulares, 6 arestas e 4 vértices.

Figura 3: Sequência dos vértices



Fonte: os autores.

APLICAÇÕES MATEMÁTICAS ENVOLVIDAS NO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO

O tetraedro é um dos cinco sólidos platônicos e possui faces triangulares congruentes. Sua construção ajuda os alunos a compreenderem a estrutura dos poliedros e a visualização em três dimensões. Foram verificadas:

• Propriedades do Tetraedro Regular:

1. Faces: 4 triângulos equiláteros
2. Arestas: 6
3. Vértices:

• Medições e Proporcionalidade:

Durante a montagem, os alunos aplicam medidas e garantem a proporcionalidade para que todas as arestas tenham o mesmo comprimento, reforçando o conceito de congruência

• Volume e Área: A partir do modelo construído, é possível introduzir fórmulas para calcular o volume e a área total do tetraedro.

o Volume do Tetraedro:

$$\frac{a^2\sqrt{3}}{12}h$$

Onde a é o comprimento da aresta e h é a altura.

o Área Total do Tetraedro:

$$a^2\sqrt{3}$$

Onde a é o comprimento da aresta.

- Simetria e Estética

o O tetraedro regular possui alta simetria e é a base para muitas estruturas presentes em cristais e moléculas, conectando a matemática com a química e a física.

Ao final da oficina, os estudantes tiveram uma compreensão aprofundada da geometria dos sólidos e sua

aplicação prática. A construção do tetraedro com canudos e barbante permite visualizar e manipular a figura tridimensional, desenvolvendo o raciocínio espacial e habilidades práticas. Essa atividade demonstra como a matemática pode ser concreta, interativa e divertida, além de preparar os alunos para estudos mais avançados em geometria e ciências.

Essa oficina proporcionou uma abordagem prática e colaborativa para o ensino da geometria espacial, facilitando a compreensão dos sólidos platônicos e suas propriedades. A atividade teve a duração de 1hora e 30 alunos. As Figuras 4a e 4b, mostram uma parte da construção do tetraedro regular feita pelos estudantes.

Figuras 4a e 4b: Montagem com os estudantes

Fonte: os autores.

Após a construção do tetraedro regular os alunos puderam ver e entender moléculas tetraédricas trabalhadas pelos professores de ciências. Construindo assim, a interdisciplinaridade tão importante para estruturação do conhecimento dos alunos e auxiliando-os no processo de ensino/aprendizagem.

CONCLUSÃO

Após a construção do tetraedro regular os alunos puderam ver e entender moléculas tetraédricas trabalhadas pelos professores de ciências. Construindo assim, a interdisciplinalidade tão importante para estruturação do conhecimento dos alunos e auxiliando-os no processo de ensino/aprendizagem. Conclusão Este trabalho visou inserir uma nova abordagem na metodologia de aplicação dos conteúdos para criar e estudar atividades que envolvam ideias do Desenho Geométrico com a formação do cidadão de uma forma mais ampla e crítica. O ensino do desenho bidimensional e tridimensional requer metodologias que envolvam práticas interativas e contextualizadas, promovendo a democratização do conhecimento e o engajamento dos estudantes. Ao conectar teoria e prática, este projeto busca ressignificar o ensino do desenho geométrico como uma ferramenta essencial para a formação cidadã e o avanço da ciência e tecnologia. A prática interdisciplinar contribuiu para um melhor entendimento dos alunos dos conteúdos trabalhados pelas disciplinas de Desenho, Matemática e Ciências. Mostrando assim, o quanto é importante o desenvolvimento deste trabalho em conjunto com diferentes disciplinas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Consulta Pública. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular . Acesso em: 02 fev. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997 Educação Básica. Resolução no 7, de 14 de dezembro de 2010. Fixa Diretrizes Curriculares Nacionais para o

Ensino Fundamental de 9 (nove) anos. Diário Oficial da União, DF, 15 dez. 2010b.
FRANÇA, D. M. Do primário ao primeiro grau: as transformações da Matemática nas orientações das Secretarias de Educação de São Paulo (1961-1979) Tese de Doutorado. São Paulo. USP, 2012. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/135357/DENISE_MEDINA_DE_ALMEIDA_FRANCA_rev.pdf?sequence=1&isAllowed=y Acesso em: dezembro de 2020
LIBÂNEO, J. C. O processo de ensino na escola. São Paulo: Cortez, 1994. P. 77-118
OLIVEIRA, E. R. "Imagem eu sei ler e uso para escrever": um estudo do potencial da linguagem visual na elaboração do conhecimento na educação básica. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: UERJ, 2001. Disponível em: https://livros01.livrosgratis.com.br/cp050315.pdf, Acesso em julho de 2021
RELATÓRIO BRASIL NO PISA 2018. DIRETORIA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA (DAEB). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira | Inep. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_basica/relatorio_brasil_no_pisa_2018.pdf Acesso em junho de 2021

OFICINAS EXTRAMUROS: AÇÕES ITINERANTES NA EDUCAÇÃO BÁSICA*

Elizandra Martins Silva
Letícia Ferreira Dutra
Maria Cristina Ferreira dos Santos
Thiago Daboit Roberto
Elizabeth Teixeira de Souza
Barbra Candice Southern
Flávia Luzia Jasmim

RESUMO
As feiras de ciências desempenham um papel essencial na formação de estudantes da educação básica, promovendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas, criativas e sociais, oferecendo oportunidades práticas para os alunos aplicarem os conhecimentos adquiridos em sala de aula e despertarem o interesse pela ciência e pela pesquisa de maneira lúdica e dinâmica. O planejamento dessas atividades envolve a orientação dos alunos, além da realização de palestras e oficinas didáticas, sendo toda a estrutura pensada de forma coletiva por meio do projeto de Extensão Universitária *Feiras Científicas para a Educação Básica* e suas parcerias. A extensão universitária, juntamente com o ensino e a pesquisa, tem como principal missão promover a interação entre a universidade e a comunidade externa, contribuindo para o desenvolvimento social, cultural, econômico e ambiental. Quando essas ações extrapolam os limites da universidade, reforça-se o caráter extensionista da proposta. Através das edições da Feira de Ciências e Tecnologia do CAp-Uerj, diversas ações itinerantes foram realizadas, como a participação de estudantes da educação básica em feiras externas sob a orientação de docentes organizadores do evento, além de oficinas realizadas para estudantes de outras escolas públicas, todas desenvolvidas por meio do projeto de extensão. Neste capítulo, compartilhamos as experiências vivenciadas em atividades realizadas fora dos muros da universidade.

* https://doi.org/10.51795/9786526518625131148

INTRODUÇÃO

As feiras de ciências na escola desempenham um papel fundamental no desenvolvimento do conhecimento e das habilidades dos estudantes. Elas são eventos em que os alunos têm a oportunidade de aplicar o que aprenderam em sala de aula em projetos práticos, muitas vezes envolvendo pesquisa, experimentação e criatividade. Para Bernardes (2023), feiras e mostras científicas atuam fortemente em todos os âmbitos que são preconizados pela BNCC, pois abordam a importância do protagonismo estudantil propondo a superação da fragmentação disciplinar do conhecimento, o estímulo à sua aplicação à realidade. Segundo Sasseron e Carvalho (2008), é fundamental oferecer aos alunos a oportunidade de compreender a ciência de maneira pública, ou seja, de serem capazes de acessar informações sobre temas relacionados à ciência, à tecnologia e à conexão desses campos com a sociedade e o meio ambiente.

A extensão entendida como prática acadêmica que interliga a universidade, nas suas atividades de ensino e de pesquisa com as demandas da maioria da população, possibilita essa formação do profissional cidadão e se credencia cada vez mais junto à sociedade como espaço privilegiado de produção do conhecimento significativo para a superação das desigualdades sociais existentes. Para Saviani (2003) e Fontenele (2024), a extensão universitária é vista também como ação participativa, de unidade teoria-prática, onde os sujeitos aprendem fazendo, refletindo, debatendo, dialogando, vivenciando, não só fazendo numa dimensão prática e empírica, mas aprendendo, inicialmente, que são sujeitos de direitos e de deveres. Nesse sentido, os projetos que visam atuação na escola básica se apresentam como fortes propostas extensionistas.

Neste trabalho, compartilhamos os frutos das ações realizadas além dos muros da universidade, iniciadas durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, nas diferentes edições da Feira de Ciência e tecnologia do CAp-Uerj. Apresentamos os resultados de projetos desenvolvidos por estudantes em eventos

como a XV FECTI, que abordaram temas alinhados à Agenda 2030 da ONU e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), além de oficinas itinerantes realizadas em escolas públicas, como as oficinas de cosméticos e experimentos de ciências. Esses tópicos demonstram como as ações extensionistas promovem a articulação entre ciência, tecnologia e sociedade.

Trabalhos selecionados para a XV FECTI

Os estudantes foram solicitados a desenvolver conteúdo audiovisual com duração de até 15 minutos. A temática do evento seguiu a proposta da 18ª SNCT – Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, intitulada "A transversalidade da ciência, tecnologia e inovações para o planeta". Cada ano de escolaridade foi convidado a desenvolver um ou mais temas relacionados à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) e os 17 ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável). Quatro trabalhos premiados como destaques dos seus respectivos anos de escolaridade foram selecionados para participar da XV FECTI, Feira de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Rio de Janeiro. Os quatro projetos foram inscritos nas categorias iniciantes, na qual foram avaliadas as pesquisas realizadas em torno do tema, a proposta de trabalho e a qualidade técnica da apresentação. Além dos projetos iniciantes, reportamos aqui um grupo com orientação originada em uma organização não governamental, com coorientação de docentes parceiros, categorizado no evento FECTI como projeto em andamento, apresentando resultados obtidos após participações em edições anteriores.

Empresas sustentáveis

Este projeto, desenvolvido por estudantes do 9º Ano do Ensino Fundamental focou na criação de conteúdo audiovisual sobre empresas sustentáveis, com ênfase na importância da preservação ambiental e no desenvolvimento sustentável. A

pesquisa abordou práticas empresariais que promovem a conservação da biodiversidade e a adoção de energias renováveis, como os painéis solares, alinhando-se à Agenda 2030 da ONU e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

O trabalho foi realizado de forma remota, em decorrência da pandemia de COVID-19, por meio da plataforma AVACAp, e os melhores projetos foram selecionados para apresentação na XV FECTI. Os estudantes produziram vídeos de até 15 minutos, com foco nos ODS 6 (Água Potável e Saneamento), ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura) e ODS 10 (Redução das Desigualdades). O conteúdo do vídeo seguiu uma abordagem expositiva, apresentando exemplos de empresas sustentáveis e enfatizando a importância de ações coletivas para a conservação ambiental.

Durante o processo, os alunos realizaram pesquisa sobre agroecologia e sustentabilidade, utilizando recursos como vídeos institucionais, podcasts e relatórios sobre sustentabilidade. O roteiro e o design do vídeo foram elaborados em encontros virtuais, com a seleção cuidadosa de imagens que reforçassem a mensagem de transversalidade dos ODS. Além disso, os estudantes tiveram acesso a ferramentas digitais para apoiar a produção e edição do conteúdo audiovisual.

O projeto proporcionou aos alunos uma compreensão mais profunda sobre práticas sustentáveis, enquanto desenvolvia suas habilidades em pesquisa, produção de conteúdo e uso de tecnologias digitais, alinhando-se com os desafios globais de conservação ambiental e desenvolvimento sustentável.

Figura 1 Grupo de estudantes apresentando o projeto em sala virtual durante a VX FECTI 2021.

Fonte: XV FECTI, 2021.

A indústria alimentícia

Os estudantes desenvolveram um conteúdo audiovisual de até 15 minutos, com base na temática da 18ª SNCT - Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, intitulada "A transversalidade da ciência, tecnologia e inovações para o planeta". Sob orientação da professora Elizabeth Teixeira de Souza, os alunos do primeiro ano do Ensino Médio – Alessandra Tonnera Marques, Maria Eduarda Souza Ehms de Abreu, Thiago Gomes Valentim – foram convidados a explorar temas da Agenda 2030 da ONU, como Indústria, Tecnologia e Infraestrutura; Consumo e Produção Sustentáveis; e Comunidades Sustentáveis, alinhados aos ODS. A construção do roteiro e a seleção das imagens ocorreram em encontros virtuais, com a abordagem da transversalidade entre os ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura) e ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis).

O plano de trabalho desenvolvido para a FECTI, como continuidade do projeto, propunha a produção de um vídeo de divulgação científica abordando a indústria alimentícia, com foco

nos impactos ambientais do agronegócio, o uso de agrotóxicos e conservantes, e os debates sobre a legislação vigente. A proposta de pesquisa incluiu um levantamento de hábitos alimentares entre as famílias do CAp-UERJ e o conhecimento da população sobre agrotóxicos e produtos orgânicos. Além disso, foi proposta a construção de uma horta comunitária na nova sede do CAp-UERJ, utilizando exclusivamente substratos orgânicos, e a experiência foi compartilhada por meio de um blog dedicado ao projeto.

Figura 2: Apresentação dos estudantes durante a XV FECTI 2021.

Fonte: XV FECTI 2021.

Energia limpa e acessível

O projeto foi iniciado em agosto de 2021. Os estudantes Fernanda Rebouças, Andrei Nunes e Kaic Tofano, à época no 2º ano do Ensino Médio, produziram, sob orientação do professor Thiago Daboit Roberto, um vídeo de divulgação científica sobre as tecnologias envolvidas na geração de energia limpa, provenientes de fontes renováveis, e sua utilização em regiões de acesso remoto, como a indústria offshore.

O trabalho foi submetido à Feira de Ciências do CAp-UERJ. No conteúdo audiovisual desenvolvido pelos alunos é abordada a

transversalidade envolvendo os ODS 7 (Energia Limpa e Acessível), 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura) e 13 (Ação contra a mudança global de clima), sugeridos pela Feira de Ciências para o ano de escolaridade.

A construção do roteiro e edição do vídeo ocorreu dentro de um período de 60 dias, e, foi apresentado e destacando-se na V Feira de Ciências e Tecnologia. O projeto foi aprimorado em novembro do mesmo ano, gerando o plano de pesquisa foi submetido a FECTI. Uma nova fase do projeto foi adicionada, com previsão para o ano seguinte, envolvendo a criação de um modelo em miniatura de uma estação offshore de energia eólica.

Figura 3: Apresentação dos estudantes durante a XV FECTI 2021.

Fonte: XV FECTI 2021.

Sensor Portátil Medidor da Potabilidade da Água

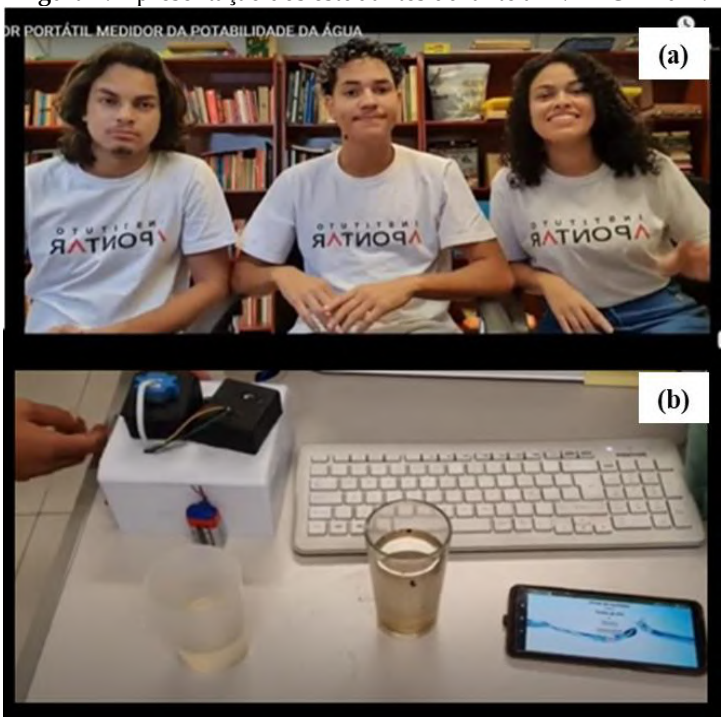
Nesta sessão, compartilhamos a experiência de um projeto que antecede as propostas anuais delimitadas pela Semana Nacional de Ciência e Tecnologia e, consequentemente, pela Feira escolar. O grupo, formado por três estudantes, foi acompanhado pela professora Barbra Candice durante duas edições consecutivas da FECTI, realizando a mentoria de uma ação desenvolvida em parceria com o professor Altair Martins dos Santos, da Escola Técnica

Estadual Henrique Lage, em laboratórios de uma organização não governamental denominada Instituto Apontar. No ano de 2021, o grupo de estudantes pertencia ao terceiro ano do Ensino Médio.

O Instituto Apontar se define como uma organização social que tem como missão contribuir para o desenvolvimento cognitivo e socioemocional de jovens, possibilitando que sejam agentes transformadores de suas vidas, famílias e de seu entorno.

A professora Barbra acompanhou o trabalho desenvolvido e foi a responsável pelo cadastro do projeto na plataforma FECTI, além de acompanhar o processo de elaboração da etapa teórica submetida na mesma plataforma. A Figura 5(a) mostra uma captura de tela feita a partir do vídeo produzido pelos estudantes Anna Júlia dos Santos Arruda, Guilherme Firmino dos Santos e Igor da Silva Lucena para a divulgação do projeto.

Figura 4: Apresentação dos estudantes durante a XV FECTI 2021.



Fonte: Mostra FECTI 2021.

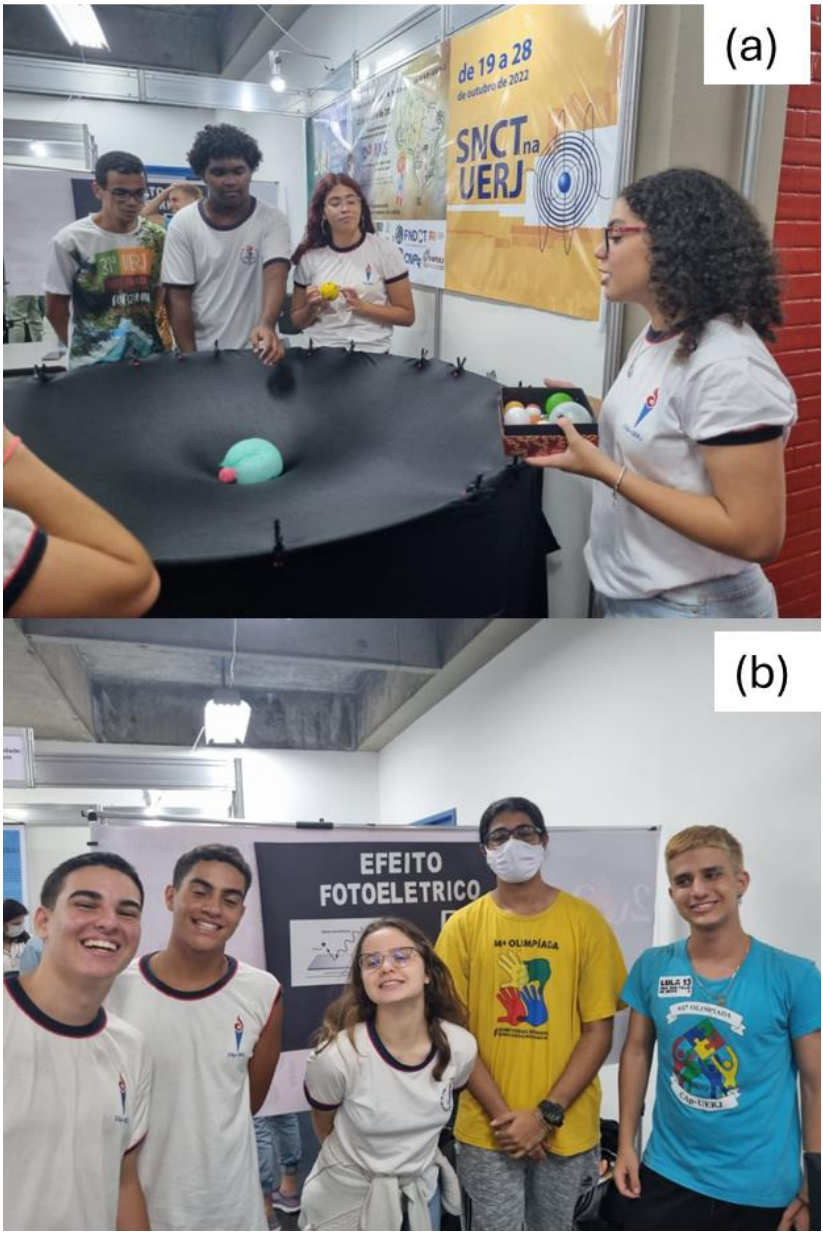
O grupo confeccionou um instrumento capaz de verificar a potabilidade da água. A pesquisa bibliográfica abordou dados da Unicef sobre o acesso à água potável e circuitos desenvolvidos com a finalidade de aferir a turbidez da água e o pH. A Figura 5(b) apresenta uma captura de tela referente ao teste do dispositivo.

Exposição no Espaço Ciência

A VI Feira de Ciências e Tecnologia do CAp-UERJ abordou o tema "História da Ciência". Muitos trabalhos se concentraram na trajetória de grandes cientistas, enquanto outros revisitaram experimentos que marcaram a evolução da ciência nos últimos 200 anos. Após o evento, selecionamos dois projetos que abordaram os trabalhos de Einstein para se apresentarem no estande do projeto no Espaço Ciência. Durante a Uerj Sem Muros — ação de culminância que ocorre durante uma semana e coloca em evidência a produção em ensino, pesquisa e extensão realizadas na universidade — tradicionalmente a equipe se apresenta em um estande que recebe visitantes. A decisão por apenas dois trabalhos se deu pela limitação espacial imposta pela estrutura do estande.

O primeiro trabalho selecionado abordava o conceito da gravitação. Para isso, os alunos fizeram uso de uma estrutura de ferro e um tecido elástico para exemplificar o espaço-tempo e bolas de diferentes massas para exemplificar os objetos astronômicos, conforme figura 6(a). Ao colocarem as bolas em cima do tecido, os visitantes observavam que bolas de diferentes massas produziam deformações diferentes, sendo que quanto maior a massa, maior era a deformação. Através desse exercício lúdico, os estudantes explicaram o conceito da gravidade e, por consequência, a trajetória natural dos corpos no espaço-tempo.

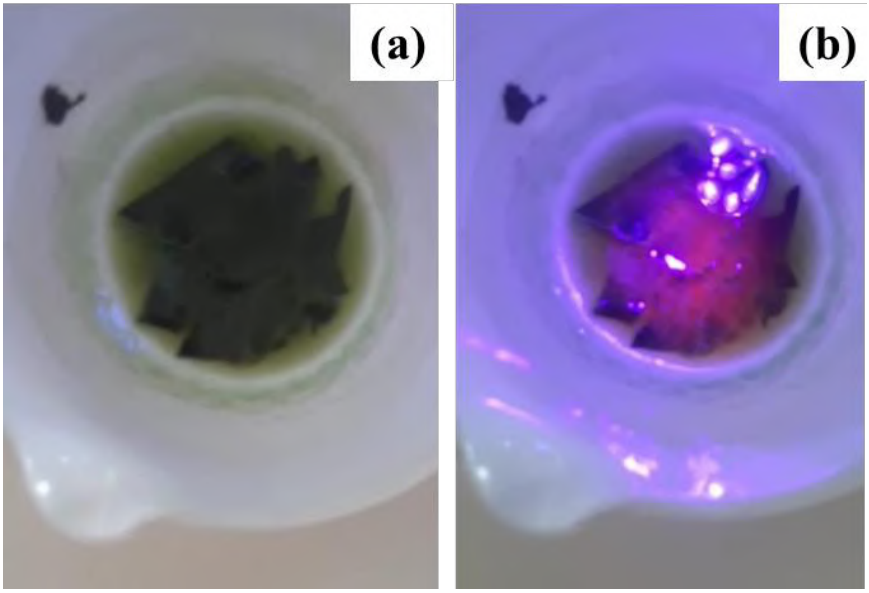
Figura 5: Participação dos estudantes do 1º ano do Ensino Médio no Espaço Ciência durante a Uerj Sem Muros de 2022.



Fonte: autores

O outro grupo selecionado, figura 6(b), desenvolveu um trabalho experimental sobre o efeito fotoelétrico. Esse fenômeno foi descoberto pelo físico alemão Heinrich Hertz em 1986 e explicado por Albert Einstein em 1905. Por seu trabalho sobre o efeito fotoelétrico, Einstein recebeu o prêmio Nobel da Física em 1921. Durante a apresentação do trabalho, os alunos explicaram o que era esse efeito, a história da sua descoberta e demonstrava sua aplicabilidade em experimentos simples e lúdicos. No primeiro experimento os alunos relacionaram o efeito fotoelétrico à fotossíntese. De forma simplificada, a clorofila – composto presente nas plantas – absorve a luz e emite elétrons para orbitais superiores, se tornando instável. Ao retornarem aos seus orbitais originais, emitem energia na forma de luz. No caso da luz absorvida ser uma luz negra, a clorofila emitirá uma luz vermelha/violeta., observado na figura 7(b).

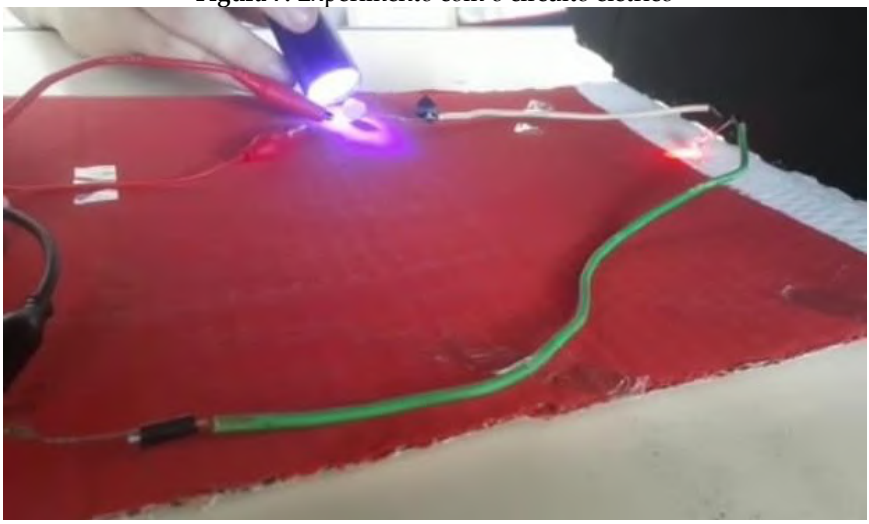
Figura 6: Experimento da fluorescência da clorofila



Fonte: Os autores

Por fim, o segundo experimento apresentado pelo grupo foi um circuito elétrico. Como já explicado, o efeito fotoelétrico consiste basicamente na emissão de elétrons. Essa emissão de elétrons pode gerar uma corrente elétrica capaz de acender uma luz de led, como mostrado na figura 8.

Figura 7: Experimento com o circuito elétrico



Fonte: Os autores

Oficinas Itinerantes – Cabo Frio

Em 2022, foi realizado, por iniciativa da equipe de professores do Colégio Municipal Rui Barbosa (CMRB), na cidade de Cabo Frio, Rio de Janeiro, o I Encontro de Matemática do Colégio Rui Barbosa. A iniciativa foi abraçada pelo Instituto de Matemática e Estatística da Uerj, pelo Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira e por pesquisadores de outras instituições. O evento abordou a transversalidade de práticas pedagógicas nas áreas de Ciências da Natureza, Matemática e Artes.

O CMRB, apesar de pertencer à rede municipal de ensino público, oferta a modalidade Ensino Médio em tempo integral. Dessa forma, o evento contou, em grande parte, com estudantes

matriculados na escola, mas também foi possível observar a presença de visitantes de outras unidades escolares.

O projeto Feiras Científicas, juntamente com os projetos Aulas Preparatórias para Olimpíadas de Física e Astronomia (APOFA) e Produção Artesanal de Cosméticos: Uma Experimentação de Fácil Aplicação e Acesso voltada para o Ensino Básico de Química, conduziram as oficinas "Nebulosa na Garrafa" e "Cosméticos" durante o evento.

A Oficina "Nebulosa na garrafa", apresentada na figura 9, convidou os participantes a refletir sobre a origem do Sistema Solar, numa viagem lúdica que conta a história das primeiras estrelas do universo, da origem dos elementos químicos e da diversidade de forma e cores de nebulosas que podem ser encontradas nas galáxias. O objetivo dessa oficina é apresentar aos estudantes o berço de nascimento das estrelas e o caminho que elas percorrem ao longo de sua vida, até os seus últimos dias. Inicialmente, os participantes assistiram a uma breve exposição no qual aprenderam sobre objetos que emitem luz própria e aqueles que refletem a luz estelar. Em seguida, foram introduzidos às nebulosas estelares, em seus contextos de nascimento e morte das estrelas, evidenciando seus mais diversos tipos de formas e cores, reforçando o contexto físico com as imagens apresentadas. Destacamos, por exemplo, que nebulosas azuladas são berços de estrelas jovens e massivas, ao passo que nebulosas mais escuras, indicam a grande concentração de poeira e gás que impede a reflexão de luz na região do visível.

Figura 8: Oficina Nebulosa na Garrafa

Fonte: autores

Por ser um tema vasto e cativante para grande parte dos alunos, a temática dessa oficina pode ser trabalhada com todas as idades, empregando alguns ajustes de abordagem dos conceitos envolvidos, respeitando sempre o contexto social e cotidiano dos estudantes.

Após a exposição dos diversos tipos de nebulosas, os participantes tiveram a oportunidade de produzir as suas próprias nebulosas engarrafadas. Para tanto, utilizamos pequenas garrafas PET, algodão, corante, água e glitter., figura 9(b). Após uma pequena demonstração, os estudantes construíram as suas próprias nebulosas, escolhendo as cores de acordo com o significado físico discutido na palestra, figuras 9(c) e (d).

A Oficina de Cosméticos, apresentada na figura10, propôs a confecção artesanal de perfumes e batons usando ingredientes de baixo custo e fácil acesso, a fim de incentivar os alunos a aprender química e apresentar a disciplina como uma ferramenta para compreender o mundo de forma autônoma e crítica, contribuindo para a formação de um cidadão engajado, capaz de intervir de forma ativa na sociedade em que vive.

Figura 9: Oficina de Cosméticos

Fonte: autores

A Oficina de Cosméticos propôs a confecção artesanal de perfumes e batons usando ingredientes de baixo custo e fácil acesso, a fim de incentivar os alunos a aprender química e apresentar a disciplina como uma ferramenta para compreender o mundo de forma autônoma e crítica, contribuindo para a formação de um cidadão engajado, capaz de intervir de forma ativa na sociedade em que vive.

O perfume foi confeccionado seguindo a metodologia de Dzwolak (2023, p. 53), utilizando 10 mL de fixador galaxolide, 20 mL de essência e 70 mL de álcool de cereais. Já o batom foi produzido, com base na metodologia de Souza (2024, p. 1), utilizando 22 g de cera de abelha, 31 g de lanolina, 18 g de manteiga de cacau, 34 g (40 mL) de óleo de rícino, 0,18 g (10 gotas) de essência e 12 g de corante em pó para chocolate. Nesta oficina, os alunos participaram de experimentos práticos. Eles não apenas colocaram em prática conceitos teóricos, mas também perceberam como a química tem impacto direto em seu dia a dia. Essa integração entre teoria e prática aprofunda a compreensão dos conceitos e estimula a percepção de propósito, demonstrando como a química está conectada a questões ambientais, tecnológicas e de saúde. Além disso, insere o estudante na posição de protagonista de seu aprendizado, promovendo a criatividade, o desenvolvimento da consciência social e a divulgação científica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A extensão universitária desempenha um papel fundamental no fortalecimento da educação nas escolas públicas, pois promove a troca de conhecimentos entre a academia e as comunidades escolares, contribuindo para a melhoria do ensino e a formação cidadã dos estudantes. A atuação das universidades no espaço escolar permite que os alunos da educação básica tenham acesso a novas perspectivas, tecnologias e práticas pedagógicas inovadoras, o que enriquece o processo de aprendizagem e desperta o interesse por temas relevantes, como sustentabilidade, ciência e tecnologia. Além disso, a presença dos universitários como extensionistas fomenta o engajamento social e a responsabilidade cívica, criando um ambiente de colaboração que potencializa a capacitação tanto de alunos quanto de professores. Dessa forma, a extensão universitária contribui para a democratização do conhecimento e o fortalecimento da educação pública, estabelecendo uma ponte entre a teoria acadêmica e as necessidades práticas da sociedade.

A realização de projetos estudantis que transcendem o espaço escolar e participam de competições e eventos externos oferece um valor pedagógico significativo, pois amplia o horizonte de aprendizagem dos alunos e os coloca em contato com diferentes realidades e desafios. Esses projetos incentivam a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos em sala de aula, desenvolvendo habilidades como criatividade, pensamento crítico, trabalho em equipe e resolução de problemas. Além disso, ao participar de competições e eventos externos, os estudantes têm a oportunidade de interagir com outras instituições e profissionais, ampliando sua visão de mundo e percebendo a relevância do que aprendem em contextos reais e contemporâneos. Essa experiência, portanto, não só fortalece a formação acadêmica, mas também prepara os alunos para o exercício da cidadania e o enfrentamento de desafios em um cenário mais amplo, promovendo seu desenvolvimento integral e a construção de competências essenciais para sua trajetória pessoal e profissional.

AGRADECIMENTOS

A realização dos eventos só foi possível graças ao apoio financeiro em 2022, por meio dos projetos "Pontes entre a Universidade e a Escola Básica: promoção e construção do conhecimento científico" (E-26/210.177/2022), fomentado pela FAPERJ, edital 45/2021, e "SNCT na UERJ", fomentado pelo CNPq (404488/2022-6), edital 06/2022. Os eventos de 2023 e 2024 contaram com o apoio financeiro da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

REFERÊNCIAS

BERNARDES, A. O. Feira De Ciências E Sua Importância No Contexto Escolar. Open Science Research XII. 1ed.: Editora Científica Digital, 2023, p. 889-906.

DZWOLAK, Giuliana Stacchini de Souza. **Abordando perfume como um tema motivador para o ensino de Química**. In. PANIAGUA, Cleiseano Emanoel da Silva (Ed.). **Química e tecnologia: Avanços que moldam o mundo contemporâneo**. 1.ed. Ponta Grossa: Editora Atena, 2023, 53-63.

FONTENELE, I.C. A curricularização da extensão no Brasil: história, concepções e desafios. Revista Katálysis, v. 27, 1 jan. 2024.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 13(3), n. 3, p. 333-352, dez. 2008. Disponível em: Acesso em: 25 jan. 2025.

SAVIANI, D. O choque teórico da politecnia. *Revista Trabalho, Educação e Saúde*, Rio de Janeiro, RJ, v. 1, n. 1, p. 131-152, 2003.

SOUZA, Marcos Antonio Leal. **Produção artesanal de batom: Uso do estilo de aprendizagem de Kolb no ensino de Química**. In. PANIAGUA, Cleiseano Emanoel da Silva (Ed.). **Química e bioquímica: Fundamentos e Aplicações 2**. 2.ed. Ponta Grossa: Editora Atena, 2024, 1-11.

AS AUTORAS E OS AUTORES

Adriana Tamie Otutumi
Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual de Londrina (1999) e mestrado em Agronomia, com ênfase em Solos e Nutrição de Plantas, pela Universidade Federal do Ceará (2003). Foi integrante do Projeto Manejo Sustentável da Mata Atlântica sob linhas de transmissão de energia elétrica (Maciço de Baturité) na Universidade Federal do Ceará (2003-2004) e do Projeto Hortas Mandala em assentamentos rurais no Ceará (2005). Trabalhou como voluntária na Africarte, em Angola e Moçambique, coordenando o programa de Hortas Caseiras e Comunitárias pelo método da Agricultura Natural (2006-2022). Também foi coordenadora do Programa de Hortas Caseiras/Institucionais em Pretoria, África do Sul, durante 4 anos. Integrante do Gabinete Técnico da Agricultura Natural em África, tem experiência na elaboração de projetos, implantação e acompanhamento de áreas agrícolas e pequenas hortas. Possui experiência em agroprocessamento de hortaliças/frutas e culinária alternativa.

Alberto Alvadia Filho
É doutorando em Ciências Sociais pela UERJ, com ênfase em Sociologia e Ciência Política. Atua nas áreas de Políticas Públicas, Direitos Humanos, Sociologia Rural, do Trabalho, Educação Ambiental, Movimentos Sociais, Ensino de Sociologia e Educação Popular. É professor de Sociologia no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, campus Pinheiral.

Alexia Rachid Drumond Benitez
Mestranda em Ciências Sociais no Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (PPCIS/UERJ), sob orientação do Prof. Dr. Ronaldo Oliveira de

Castro, concomitantemente faz licenciatura em Ciências Sociais pela mesma universidade. Concluiu a graduação em bacharel em Ciências Sociais na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Possui interesse de pesquisa na área de Sociologia, com ênfase em Sociologia e Literatura, atuando principalmente com temas tais como modernidade, literatura e crítica literária.

Alícia Hora Regenerati
Graduanda do curso de Oceanografia na Universidade Estadual do Rio de Janeiro Mergulhadora certificada - PADI Estagiária voluntária no Laboratório de Ecotoxicologia Marinha - FAOC/UERJ atualmente participando do Projeto de Extensão: Método não destrutivo para bioensaio de ouriços-do-mar e do Projeto Oficina do Ouriço-do-mar, que visa compartilhar em escolas as ciências do mar e as técnicas não destrutivas. Possui interesse nas áreas de Oceanografia Biológica, Geológica e Química.

Anna Beatriz Meira da Silva
É estudante de Engenharia Civil no 3º período da UERJ e dedica-se ao aprimoramento contínuo de suas habilidades, incluindo cursos de inglês na Cultura Inglesa. Desde cedo, se destacou pela superação de desafios, tendo sido aprovada para estudar no contraturno do Colégio e Curso Ph, onde concluiu o ensino médio em 2021. Com 19 anos, além de sua trajetória acadêmica, é ativa em projetos sociais. Atuou como tutora no projeto ISMART e contribuiu para a educação de outros jovens. Atualmente é membro do projeto UERJBOTZ.

Barbra Candice Southern
Possui graduação em Educação Artística - Habilitação em Desenho pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ, 2012), graduação em Arquitetura e Urbanismo pela UFRJ (1998) e mestrado em Planejamento Urbano e Regional pela UFRJ (2007). Atualmente, é Professora Assistente do Departamento de Matemática e Desenho, Coordenadora do projeto de Extensão

GeometriCAp e participante do Projeto LEMAT. Lotada no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ), no Centro de Educação e Humanidades da UERJ, atua nas áreas de ensino e educação, com foco em técnicas de representação gráfica, desenho técnico e ênfase em tecnologias.

Diogo Silva Corrêa
Doutor em Filosofia pela UERJ, com ênfase em Estética e Filosofia da Arte, e Mestre pela UFPI, com especialização em Filosofia Política. Pesquisador nos grupos "Filosofia Contemporânea de Expressão Francesa" e "Arquitetura, Derrida e Aproximações", além de membro do LAPDEA e líder do GECORP. Docente na UFMA, investiga temas como Corporeidade, Cultura Corporal, Educação Física e Filosofia da Corporeidade, com foco em práticas educacionais interdisciplinares e sustentáveis, além de liderar projetos de extensão na Baixada Maranhense.

Elizabeth Teixeira de Souza
É professora associada do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Cap-UERJ, com dedicação exclusiva, atuando no Ensino Médio e também no ensino superior, onde ministra disciplinas pedagógicas no Instituto de Química da UERJ. Possui graduação em Licenciatura em Química pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ, 2005), Mestrado em Química Inorgânica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ, 2008) e Doutorado em Química pela UFRJ (2012). Atuou como professora de Química na SEEDUC, lecionando para o Ensino Médio (2015), e como bolsista do Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (Cecierj), desenvolvendo projetos vinculados à Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC) no curso de Formação Continuada de Professores. Sua experiência abrange a área de Química, com ênfase em Química Bioinorgânica, e atua principalmente em temas como Ensino de Química,

Experimentação de baixo custo e fácil acesso, Cosmetologia e Impressão 3D.

Elizandra Martins Silva
É professora de Física, formada pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2007), mestre em Engenharia Metalúrgica e de Materiais pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2009) e doutora em Física pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (2014). Atualmente é professora associada na Universidade do Estado do Rio de Janeiro, atuando no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira - CAp-UERJ. Coordena o Projeto de Extensão Feiras Científicas para a Educação Básica e organiza o evento Feira de Ciências e Tecnologia do Cap Uerj e atividades integradas e coordena o projeto EIC Apoio Pedagógico em Atividades de Extensão.

Fernando Luz de Castro
É Bacharel em Ciências Biológicas pela Faculdade de Biociências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola e do Meio Ambiente do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Genética) do Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Atuou como professor substituto nos Departamentos de Genética (2015-2016, 2023) e de Microbiologia (2019-2021) da UFRJ. Atualmente, realiza pós-doutorado no Laboratório de Virologia Molecular da UFRJ e leciona na Faculdade IDOR de Ciências Médicas, sendo também responsável pela área de extensão acadêmica dos cursos de Enfermagem e Psicologia.

Flavia 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.

Helena de Oliveira Souza
É graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pela UFRJ (2013) e mestre em Ciências Ambientais e Conservação pela UFRJ (2015). Atualmente, é doutoranda em Meio Ambiente na UERJ, bolsista de qualificação técnica no laboratório de Ecotoxicologia Marinha da UERJ e responsável pela implementação de técnicas histológicas. Atua em projetos sobre bioensaios de embriões de ouriços-do-mar e escreve artigos sobre poluentes emergentes, desregulação endócrina e histologia. Além disso, desenvolve oficinas educativas sobre Ecotoxicologia e contribui para a divulgação científica.

Jean Felipe de Assis
É professor Adjunto no Departamento de Matemática e Desenho da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, com enfoque em Práticas Pedagógicas da Matemática, Ensino e Formação de Professores. É mestre e doutor em Filosofia e História das Ciências, além de doutor em Filosofia Política. Possui formação complementar em Teologia (bacharelado e mestrado) e em Português-Latim (licenciatura).

Juliana Dias Lima
Mestranda em Educação na UERJ, graduada em Ciências Sociais pela mesma instituição, com experiência em projetos como Prodocência e Residência Pedagógica. Atuou em pesquisa sobre a Reforma do Ensino Médio e os novos livros didáticos e também em extensão com o projeto "Sociologia, Juventude e Cidadania". Interesse em Sociologia da Educação, Juventude, Currículo e o papel da Sociologia no Ensino Médio.

Leonardo Moreno Ribeiro dos Santos
É graduando em História na Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ, Brasil, com pesquisas nas modalidades Iniciação Científica e Iniciação à Docência com enfoque em História das Ciências e suas interfaces pedagógicas.

Letícia Ferreira Dutra
Possui Bacharelado e Licenciatura em física pela UERJ (2008), Mestrado e Doutorado em Astronomia pela UFRJ (2010/2014) e pós-doutorado pela UFRN. Atualmente é professora adjunta do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp/UERJ). Fez parte do seu doutorado na Alemanha, no European Southern Observatory (ESO). Atua principalmente na área de Astrofísica estelar com ênfase em Exoplanetas, Caracterização de anãs e gigantes frias, Caracterização de estrelas com companheiras subestelares, Atividade Cromosférica como indicador de Idades em Estrelas Frias, Evolução Química da Galáxia. Participou do levantamento do MARVELS do Sloan Digital Sky Survey - III. Coordenadora do Projeto de Extensão APOFA – Aulas Preparatórias para Olimpíadas de Física e Astronomia.

Luiza Oliveira Hilário
É estudante de Engenharia elétrica da UERJ desde 2020 e é membro do projeto UERJBOTZ.

Marcos Antonio Fernandez
É oceanógrafo pela UERJ (1988), Mestre em Geociências (Geoquímica) pela UFF (1994) e Doutor em Química (Química Analítica Inorgânica) pela PUC-RJ (2001). Atualmente, é Professor Associado e Coordenador do Laboratório de Ecotoxicologia Marinha da UERJ. Com experiência nas áreas de Ecotoxicologia Marinha, Oceanografia Química e Geoquímica Marinha, atua especialmente em poluição por metais e esgotos domésticos, desenvolvendo técnicas de biomonitoramento e equipamentos para monitoramento ambiental no mar.

Maria Cristina Ferreira dos Santos
É Professora Associada do Instituto de Aplicação da UERJ, onde leciona disciplinas na educação básica, na graduação no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e na pós-graduação. Docente permanente no Curso de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade da Faculdade de Formação de Professores da UERJ. Coordenadora do Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica (2020 - 2025). Membro do Conselho Consultivo da Pró-reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa (PR-2) da UERJ (2022-2025). Desenvolve pesquisas com ênfase no ensino de Ciências e Biologia, currículo, formação docente, temáticas ambientais e práticas interdisciplinares.

Mariah dos Santos Martins
É doutora em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia pela UFRJ, onde também se graduou em História (2010). Suas pesquisas focam na formação de campos interdisciplinares, com ênfase em Preservação do Patrimônio Cultural, sua história, teoria e Educação Patrimonial. Atualmente, é Chefe de Gabinete do Museu Nacional/UFRJ, onde assessora a Diretoria e participa de comitês curatoriais e de gestão de riscos. Atua também em projetos

de reconstrução, preservação e desenvolvimento de novas exposições no museu.

Patricia Nunes da Silva
É Bacharel em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (1996), mestre em Matemática Aplicada (1999) e doutora em Matemática Aplicada (2003), também pela Universidade Estadual de Campinas. Atualmente, é Professora Associada da Universidade do Estado do Rio de Janeiro e membro do corpo editorial da revista Cadernos do IME, Série Matemática. Além disso, é revisora de diversos periódicos acadêmicos, incluindo British Journal of Mathematics & Computer Science, Mathematical Reviews, Mathematische Nachrichten, Revista de Educação, Ciências e Matemática, Revista de ciências exatas e naturais, communications on pure and applied analysis, Cadernos do IME – Série Matemática, Currículo sem fronteiras, journal of control, automation and electrical systems, Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática, e African Journal of Mathematics and Computer Science Research.

Rodrigo de Souza Pain
É graduado em Ciências Sociais (Bacharelado e Licenciatura) e História (Bacharelado e Licenciatura) pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Especialista em História da África e História das Relações Internacionais, mestre e doutor em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade pela UFRRJ. Pesquisador nas áreas de Angola, ONGs, Desenvolvimento, História da África, Segurança Alimentar e Prática Docente. Professor Associado no Departamento de Ciências Humanas e Filosofia da UERJ e autor de livros didáticos pela Editora Moderna.

Rosiane Oliveira de Figueiredo
É estudante de Bacharelado e Licenciatura em Ciências Sociais na UERJ. É membra do Laboratório de Ensino, Pesquisa e Extensão em

Ciências Sociais (LEPECS/CAp-UERJ) e bolsista do projeto de extensão "Sociologia, Juventude e Cidadania". Atuou no projeto de Residência Pedagógica em Sociologia da UERJ (2022-2024).

Samarah Coquito de Araujo
Graduanda do curso de Oceanografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, cursando o quinto período. Atualmente é estagiária bolsista de extensão do Laboratório de Ecotoxicologia Marinha - FAOC/UERJ.

Stella de Sousa Martins
É mestranda em Ciências Sociais no PPCIS/UERJ, formada no bacharelado e licencianda em Ciências Sociais na UERJ. Foi bolsista PIBIC (2019-2022) na pesquisa "A Sociologia no ENEM" e bolsista Prodocência (2022-2023), com foco na análise da Reforma do Ensino Médio e dos novos livros didáticos. Participou do PIBID Sociologia/UERJ (2020-2022) e da Residência Pedagógica em Sociologia da UERJ (2022-2024). É membra do "Laboratório de Ensino, Pesquisa e Extensão em Ciências Sociais" (LEPECS/CAp-UERJ) e do projeto de extensão "Sociologia, Juventude e Cidadania".

Tatiana Docile
É Professora Adjunta no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira – CAP/UERJ, onde lidera o grupo de pesquisa em Sustentabilidade, Ensino e Saúde. Doutora em Ecologia pela UFRJ, com ênfase em redes tróficas e controle biológico, possui vasta experiência em pesquisa sobre biologia de vetores de doenças. Com passagens pela Fiocruz, Imperial College London e Instituto Gulbenkian, atua nas áreas de educação e comunicação em saúde e ambiente, e é autora de artigos e capítulos de livros.

Téo Cerqueira Revoredo
Possui graduação em Engenharia Elétrica com ênfase em Sistemas Eletrônicos pela UERJ (2003), Mestrado em Engenharia Elétrica pela COPPE/UFRJ (2007) e Doutorado em Engenharia Mecânica

pela UFRJ (2012), com doutorado sanduíche na École Nationale de l'Aviation Civile (ENAC) em Toulouse, França. Atualmente, é Professor Associado no Departamento de Engenharia Eletrônica e Telecomunicações da UERJ e pesquisador no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Eletrônica da UERJ. Suas áreas de interesse incluem sistemas de controle avançado, robótica móvel, automação e microgeração de energia renovável. É membro do IEEE e da Sociedade de Automação e Robótica (RAS) do IEEE, além de orientar o Capítulo Estudantil da RAS na UERJ e a Equipe de Robótica UERJBotz

Thiago Correa Almeida
É Bacharel e Licenciado em Física (2008) pela Universidade Federal Fluminense (UFF) e obteve doutorado direto em Física, com ênfase em Física Nuclear Teórica, também pela UFF (2013). Realizou pós-doutorado (PDJ-CNPq) na Universidade de São Paulo (USP) em 2015. Atualmente, é Professor Associado de Física no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (CAp-UERJ), onde desenvolve pesquisas em Metodologias de Aprendizagem Ativa e Robótica Educacional, criando projetos e experimentos em ciências da natureza utilizando o microcontrolador Arduino. É coordenador do projeto de extensão "RoboCAp: a robótica como elemento motivador no ensino-aprendizagem" e integra os Grupos de Pesquisa "Alfabetização Científica e o Ensino de Física, Química e Biologia na Escola Básica" (UERJ) e "Ciência em Aplicações" (IFRJ).

Thiago Daboit Roberto
Possui graduação em Física pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ, 2011), mestrado em Ciência e Tecnologia Nucleares pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN, 2014) e doutorado em Engenharia Nuclear pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ, 2018). Atualmente, é professor adjunto da UERJ e colaborador da CNEN. Na UERJ, lidera projetos de extensão que promovem o aprendizado de Física por meio de produções

interativas e inteligentes, incluindo o uso de Realidade Aumentada (RA) e o desenvolvimento de aplicativos para o ensino com essa tecnologia. Também participa de projetos relacionados à produção de satélites CANSAT, utilizando placas Arduino e ESP32.

Walace Ferreira
É professor associado de Sociologia na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), atuando no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ), onde também coordena a Extensão e Formação Continuada desde 2021. Coordenador do Laboratório de Ensino, Pesquisa e Extensão em Ciências Sociais (LEPECS/CAp-UERJ), é membro do Comitê de Autorização de Pesquisa e do Grupo de Pesquisa em Ciências Sociais e Educação (GPCSE/ICS/UERJ). Com doutorado pelo Instituto de Estudos Sociais e Políticos (IESP/UERJ), dedica-se ao estudo da Formação Docente, Ensino de Sociologia, Currículo e Livros Didáticos, temas que orientam seus projetos de pesquisa e extensão.

Os trabalhos reunidos em "Feiras Científicas para a Educação Básica - Volume I" celebram pesquisas, atividades e práticas pedagógicas realizadas no Instituto de Aplicação da Uerj, enfatizando as relações entre ciências, educação e cidadania na valorização da autonomia dos educandos nos processos de construção do pensamento crítico. Nesse contexto, as pesquisas apresentadas refletem os meios pelos quais os estudantes refletem criticamente a respeito dos conteúdos e dos modos de aprendizagem, em eventos que discutem relevantes condições contemporâneas por meio de temáticas como sustentabilidade, diversidade cultural, multiplicidade epistemológica, inovação tecnológica e desenvolvimento sustentável. As feiras científicas também são espaços importantes para a formação docente, justamente por propiciar ações nos variados níveis educacionais a partir de pesquisas educacionais nos conteúdos pedagógicos específicos das disciplinas escolares. Os diferentes autores, portanto, indicam caminhos possíveis para processos educativos mais inclusivos, inovadores e transformadores a partir da constituição de espaços de ensino-aprendizagem nas feiras científicas no âmbito da Educação Básica.

Pedro & João Editores
pedrojoaoeditores.com.br

ISBN 978-65-265-1882-5