

Conexão científica: popularização da ciência na Educação Básica

Scientific connection: popularization of science in basic education



Michelle Guitton Cotta *

Leila Guimarães de Abreu **

Ana Gabriela Pinheiro Souza ***

Thauan Martins Lelis ****

Luis Filipe Ferreira Anastácio *****

Recebido em: 24 maio 2024
Aprovado em: 21 agosto 2024

Resumo: O *Conexão Científica* é um projeto de educação científica com enfoque na popularização da ciência para educação básica que considera a diversidade e equidade. Trata-se de projeto interdisciplinar desenvolvido em contexto de ensino híbrido com vistas à promoção de aprendizagens e fortalecimento da iniciação científica aos estudantes de Ensino Fundamental e Médio vinculados à Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF). O projeto, coordenado nas unidades escolares (UEs) participantes, fomenta o desenvolvimento de atividades, experimentos, debates, visitas técnicas de cunho científico articulado com a comunidade científica local, que compreende Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) e Instituições de Ensino Superior (IES) com o objetivo de oferecer formação acessível a estudantes, professores, coordenadores, gestores e público interessado. A iniciativa pressupõe a conexão de professores e estudantes a pesquisadores do Distrito Federal e gestores públicos.

Palavras-chave: Educação científica. Popularização da ciência. Educação Básica. Ciência. Inclusão.

Abstract: The *Conexão Científica* is a scientific education project focused on science popularization for Basic Education that considers diversity and equity. This is an interdisciplinary project developed in a hybrid teaching context to promote learning and strengthen scientific initiation for students of the State Secretariat of Education of the Federal District (SEEDF). The project, coordinated in the participating school units (UEs), encourages the development of activities, experiments, debates, technical visits of a scientific nature in conjunction with the local scientific community, which comprises Science and Technology Institutions (ICTs) and Higher Education Institutions (IES) with the aim of offering accessible training to students, teachers, coordinators, managers and the interested public. The initiative involves connecting teachers and students to researchers from the Federal District and public managers.

Keywords: Science education. Popularization of science. Basic Education. Science. Inclusion.

* Professora de Biologia na Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. Atualmente, em exercício na Ouvidoria da Universidade do Distrito Federal. Contato: michelle.cotta@edu.se.df.gov.br

** Professora de Biologia na Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal, no Centro de Ensino Médio Paulo Freire. Contato: leila.abreu@edu.se.df.gov.br

*** Mestra em Botânica pela Universidade de Brasília. Contato: ana.pinheirounb@gmail.com

**** Mestre em Botânica pela Universidade de Brasília. Contato: thauanlelis98@gmail.com

***** Professor de História na Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal, no Centro de Ensino Fundamental 102 Norte. Contato: luis.filipe@edu.se.df.gov.br

Introdução

O conhecimento científico tem importância estratégica nas estruturas política, econômica e cultural vigentes e recoloca, em um novo patamar, a relação entre ciência, poder e sociedade (Araújo; Corte, Genovese, 2022). O papel da educação neste contexto, especificamente da educação científica, é de enorme relevância:

A ciência ainda é vista como domínio exclusivo de uma parcela da sociedade, pois "o conhecimento gerado nas instituições científicas costuma ficar restrito entre os estudiosos e pesquisadores, excluindo, assim quem mais precisa dessas informações, a população" (Nunes et al., 2019, p. 173).

A Educação Científica se entrelaça com a educação cidadã ajudando a redefinir o ser por meio do saber, a dar sentido à participação informada do cidadão no processo de tomada de decisões e a estimular o "aprender a aprender" (Santos, 2009). Neste sentido, como defendem Lidoino, Reis e Pinto (2022, p. 2):

A escola é o ambiente propício para estimular discussões que instigam os estudantes a desenvolverem o espírito investigador. Nessa perspectiva, o professor, como mediador dos processos de ensino e aprendizagem, provoca discussões que podem despertar o interesse dos estudantes pelas ciências e tecnologias. No entanto, para que elas possam contribuir com o aprendizado dos estudantes, o professor necessita estar capacitado para tal ação. Iniciar a alfabetização tecnológica e científica contribui para que o estudante possa desenvolver sua criatividade, interesse e participação no meio social. A priori, o conceito da palavra tecnologia ainda remete a aparelhos eletrônicos e laboratórios; no entanto, sua essência se pauta em instigar os estudantes a serem investigadores (Lidoino; Reis; Pinto, 2022, p. 2).

O processo de educar para a pesquisa consiste em promover ambientes investigativos, nas salas de aula, por meio da representação simplificada do trabalho científico, para que os sujeitos em formação possam ampliar progressivamente sua cultura científica, se alfabetizando cientificamente (Sasseron; Carvalho, 2008). Neste sentido, "a escola é um espaço privilegiado de aprendizado e preparo efetivo de cidadãos aptos a intervir no mundo do qual faz parte" (Santos, 2009, p. 532).

É necessária, portanto, a criação de condições efetivas para o desenvolvimento de programas curriculares que traduzam conhecimento gerado pela pesquisa em ensino de ciências, tais como as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, o ensino por investigação e experimentação, o papel da linguagem, da história e filosofia da ciência para o ensino e para a aprendizagem (CGEE, 2021).

Recentemente, o conceito de ciência e a imagem de cientista foram investigados a partir da percepção de 1.200 estudantes da educação básica, de cinco escolas

públicas do Distrito Federal (Souza; Monteiro, 2020). No que diz respeito à imagem que os estudantes possuem de cientistas, foi possível observar que 77,43% deles imaginam cientistas homens e 66,46% "brancos(as)". Albert Einstein foi citado em 37,6% das respostas, enquanto 19,6% dos estudantes não souberam responder o nome de um (a) cientista. Apenas 0,5% dos estudantes mencionaram nomes de pesquisadores brasileiros. Os resultados obtidos por meio do diagnóstico prévio evidenciaram que: (i) existem estereótipos de cientistas com o perfil de homem, branco e estrangeiro a partir da perspectiva dos estudantes entrevistados; (ii) projetos de popularização da ciência não estavam sendo realizados nas unidades escolares participantes e (iii) existem poucas referências de cientistas brasileiros e do Distrito Federal pela perspectiva dos estudantes.

Diante dessas evidências, percebeu-se a necessidade de popularizar a ciência brasileira e distrital nas escolas do DF, considerando aspectos relacionados à diversidade e à inclusão na ciência. A partir da leitura das propostas pedagógicas das escolas foi observada ainda a necessidade de desenvolver um projeto de educação científica que aproximasse a comunidade escolar da comunidade acadêmica local.

Tendo em vista a avaliação diagnóstica realizada no trabalho supracitado, questionamos: "Como ressignificar a percepção dos estudantes da educação básica do DF sobre as ciências e os estereótipos de cientistas com vistas à promoção da inclusão e diversidade de modo a promover aprendizagens?"

Neste contexto, a popularização científica surge como uma importante ferramenta de inclusão social, pois pode ser entendida como o ato ou ação de popularizar: tornar popular, difundir algo entre o povo (Germano; Kulesza, 2007).

Popularizar é muito mais do que vulgarizar ou divulgar a ciência. É colocá-la no campo da participação popular e sob o crivo do diálogo com os movimentos sociais. É convertê-la ao serviço e às causas das maiorias e minorias oprimidas numa ação cultural que, referenciada na dimensão reflexiva da comunicação e no diálogo entre diferentes, oriente suas ações respeitando a vida cotidiana e o universo simbólico do outro (Germano; Kulesza, 2007, p. 20).

No ano de 2020, o projeto *Conexão Científica* surge, portanto, com o objetivo de promover a popularização da ciência na educação básica e proporcionar aprendizagens significativas, práticas e interdisciplinares de educação científica com enfoque interdisciplinar voltadas à alfabetização, ao letramento e à iniciação científica a estudantes do Ensino Fundamental e Médio vinculados à Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF), no contexto de ensino híbrido. O projeto contempla temáticas de interesse científico, ambiental e social que produzem

a convergência de diferentes áreas do conhecimento. A abordagem envolve a ampliação de tempos, espaços e oportunidades educacionais e está em consonância com preceitos da Educação Integral. Perpassa os eixos transversais previstos nos pressupostos teóricos do Currículo em Movimento da Educação Básica, e contempla ações direcionadas para Educação para a Diversidade, Cidadania e Educação para a Sustentabilidade.

Revisão de literatura

A tecnologia pode melhorar a condição de vida das pessoas, reduzir a taxa de mortalidade e reduzir as distâncias pelo uso de novas tecnologias de comunicação. Atualmente, vivemos em um contexto com forte presença da ciência e da tecnologia e da utilização intensiva de produtos tecnológicos derivados da aplicação da ciência, cenário esse que exige cidadãos críticos da realidade em que vivem e atuantes na busca de soluções para os problemas que encontram. No entanto, a sociedade moderna continua marcada pela divisão entre ricos e pobres. Vale a reflexão que é a partir do conhecimento científico que se fala do futuro e se buscam soluções para as crises existentes do homem imerso em um mundo que ele próprio fabricou (Moreira; Massarani, 2002).

Antes da Segunda Guerra Mundial, a maior parte dos assuntos divulgados eram voltados à agricultura. Com o pós-guerra, temas distantes da realidade cotidiana, como física nuclear e engenharia genética que possuem conceitos técnicos de difícil compreensão, começaram a ser abordados, fazendo necessária uma comunicação científica popular (Barata; Caldas; Gascoigne, 2018).

Uma das consequências histórico-científicas iniciadas no Brasil colônia que se tem registros é o distanciamento da população com a ciência. No século XIX, ocorreu a criação de jornais que publicaram artigos e notícias científicas como *A Gazeta do Rio de Janeiro* e o *Correio Braziliense* (Moreira; Massarani, 2002). O Brasil ainda era um país escravocrata e com uma taxa de analfabetismo que chegava a 80% (Bomeny, 2003) e como a divulgação científica chegava perto do maior número de pessoas por meio da escrita, isso se tornou um fator preponderante que iniciou o distanciamento entre o meio científico e a sociedade, tornando tal conhecimento restrito à uma parcela mínima da população formada por uma elite acadêmica e pessoas influentes na sociedade.

Epidemias como a varíola, a febre amarela e a tuberculose tornaram-se assunto de pauta de saúde pública para o governo federal. As campanhas de vacinação não eram respeitadas, até que Oswaldo Cruz, médico bacteriologista, lançou um projeto de lei tornando obrigatória a vacinação com consequências rigorosas, como multas, sendo obrigatório o atestado de vacinação para matrículas, casamentos e viagens (Almeida *et al.*, 2019).

A divulgação científica no Brasil ganhou a atenção de pesquisadores no século XX com o destaque de nomes como o de Oswaldo Cruz que atuou durante a campanha de vacinação contra a varíola (1904) e que acabou por demonstrar uma falha na comunicação entre a ciência e a população, ocasionando no que chamamos hoje de Revolta da Vacina (Salgado, 2018).

O médico especialista em divulgação científica, José Reis, evidenciou a importância do desenvolvimento da ciência desde a Educação Básica (Massarani, 2018; Reis, 1974), e enfatizou que a transmissão de informações de cunho científico não deve apenas considerar a exposição do desdobramento do processo científico com distância do público a que se pretende atingir. Esta conotação se aproxima do conceito atual de popularização científica. Moreira (2006) ressalta que

[...] para a educação de qualquer cidadão no mundo contemporâneo, é fundamental que ele tanto possua noção, no que concerne à ciência e tecnologia (CT), de seus principais resultados, de seus métodos e usos, quanto de seus riscos e limitações e também dos interesses e determinações (econômicas, políticas, militares, culturais etc.) que presidem seus processos e aplicações (Moreira, 2006, p. 1).

Neste contexto, o papel do professor da Educação Básica é de enorme importância para que os alunos tenham contato com a epistemologia e com diferentes cientistas, e para que possam compreender a importância da ciência para a sociedade e evitar o distanciamento das realidades, bem como se identificar como futuros pesquisadores. Chassot (2003) enfatiza que ensinar ciências consiste em formar cidadãos e cidadãs que busquem usar o conhecimento científico para tentar melhorar o mundo.

Em um estudo realizado em 2007, os autores demonstraram um notável distanciamento da população com a ciência (Carneiro; Sandroni, 2018). Após um pouco mais de uma década, o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública de Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT), em 2019, entrevistou 2.206 estudantes de idades entre 14 e 30 anos, no qual 51% dos entrevistados afirmaram que o Brasil é um país atrasado no assunto Ciência e Tecnologia (C&T) e apenas 12% conseguiram citar o nome de algum centro de pesquisa (Massarani, 2019).

Ademais, a recente pandemia causada pela Covid-19 e o negacionismo científico presenciado nas redes sociais e nas ruas provocaram profundas reflexões no que se refere a importância de uma educação científica crítica, isto significa fazer uma abordagem com o intuito de questionar os modelos e valores de desenvolvimento científico e tecnológico em nossa sociedade.

A popularização científica surge como uma importante ferramenta de inclusão social, pois pode ser entendida como ato ou ação de popularizar: tornar popular, difundir algo entre o povo (Germano; Kulesza, 2007).

Metodologia

Para iniciar as ações de popularização da ciência nas escolas públicas do Distrito Federal, foi estabelecido, em 2019, o contato inicial para avaliação diagnóstica nas cinco unidades escolares previstas no projeto-piloto, sendo elas: Escola Classe 413 (Ensino Fundamental – anos iniciais); Centro de Ensino Fundamental 07 de Brasília e Centro de Ensino Fundamental GAN (Ensino Fundamental anos finais); Centro de Ensino Médio Elefante Branco e Centro de Ensino Médio Paulo Freire (Ensino Médio).

A coordenação do projeto estabeleceu o primeiro contato com os professores, coordenadores e gestores das unidades escolares para apresentação do projeto-piloto e oficialização da parceria. Cerca de 1.200 questionários foram aplicados para estudantes de diferentes etapas da educação básica (Souza; Monteiro, 2020) e a análise de dados e as articulações subsequentes no ambiente escolar subsidiaram o delineamento do projeto *Conexão Científica* em quatro etapas com desenvolvimento concomitante e conectado entre as unidades escolares (UEs) de Ensino Médio (EM) e Fundamental (EF) participantes e vinculada à Coordenação Regional de Ensino do Plano Piloto (CRE-PP) da SEEDF.

O contato inicial foi feito ainda com pesquisadores dos Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs) e das Instituições de Ensino Superior (IES) para parceria e colaboração no âmbito do projeto. Ações e parcerias foram estabelecidas com o SESC Ciência (Projeto Sala de Ciências itinerante), Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Universidade de Brasília (UnB), Fundação Carlos Chagas (FCC) e Conselho Britânico.

O projeto *Conexão Científica* foi planejado para ser desenvolvido em quatro etapas em cinco unidades escolares da CRE-PP, conforme a Figura 1 ilustra.

- 1) *Ciência na Rede*: os estudantes da educação básica participantes do projeto têm a oportunidade de fazer o primeiro contato com os pesquisadores do Distrito Federal, de forma virtual. Os cientistas divulgam suas pesquisas por meio de vídeos curtos e *podcasts* e os professores da SEEDF fazem a conexão das temáticas de pesquisa apresentadas com os objetivos de aprendizagem trabalhados em sala de aula, nos laboratórios e nos espaços de convivência da escola.
- 2) *Dia “D” Ciência*: os estudantes, professores e cientistas se encontram na escola. Neste momento, a comunidade escolar pode conhecer os projetos de pesquisa desenvolvidos no Distrito Federal com maior profundidade e os cientistas podem conhecer os projetos de iniciação científica desenvolvidos nas escolas da SEEDF.
- 3) *Cientista por um dia*: os estudantes da rede fazem visitas técnicas aos grupos de pesquisas dos colaboradores do projeto, nos Institutos de Ciência e Tecnologia (ICT) e Instituições de Ensino Superior (IES) e podem escolher um tema de pesquisa e um pesquisador para acompanhar por um dia.
- 4) *Desafio do cientista*: os estudantes utilizam os conhecimentos adquiridos durante o projeto para montar os seus grupos de pesquisa, escrever e desenvolver os projetos científicos na escola. Os pesquisadores e professores atuam como mediadores e orientadores da iniciação científica que terá seus resultados compartilhados nas unidades escolares participantes do *Conexão Científica* e nas redes sociais.

Figura 1 – Etapas do projeto Conexão Científica



Fonte: elaborada pelos autores (2022).

Resultados e discussão

O projeto *Conexão Científica* tem como iniciativa popularizar a ciência na educação básica e está em consonância com objetivos de aprendizagem relacionados a diversos componentes curriculares como biologia, física, química, matemática, linguagens, sociologia, filosofia, história, artes e temas atuais como bioinformática, robótica, ciência, tecnologia, astronomia, entre outros.

Um primeiro resultado da articulação interinstitucional (neste caso entre a SEEDF e a Universidade de Brasília) culminou na elaboração de trabalhos científicos, especificamente em Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), de quatro estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UnB, que foram orientados para elaborar a análise dos dados referentes ao diagnóstico inicial da realidade escolar (Souza; Monteiro, 2020), bem como para a elaboração de materiais científicos e pedagógicos usando Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) (Vasconcelos; Lelis, 2021).

Os resultados encontrados na presente pesquisa corroboram com os apresentados pelo Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT) (Massarani, 2019). Na pesquisa nacional, foram entrevistados 2.206 estudantes de idades entre 14 e 30 anos em todo o país. Desses, 51% dos entrevistados afirmaram que o Brasil é um país atrasado quando o assunto é Ciência e Tecnologia (C&T) e apenas 12% conseguiram citar o nome de algum centro de pesquisa.

De acordo com a pesquisa realizada pelo Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT) 76,4% dos jovens brasileiros de 18 a 24 anos têm dificuldade em saber se uma notícia científica é verdadeira ou falsa (Massarani *et al.*, 2021). Os autores do estudo também fazem considerações a respeito de que 67% dos jovens afirmam ter muito interesse em Ciência e Tecnologia, mas apresentam dificuldades em compreender o discurso científico. O mesmo estudo demonstrou ainda que os estudantes buscam informações científicas por meio das TDICs sendo os principais veículos o *Google*, o *Youtube* e as redes sociais. Neste contexto, 51% dos participantes admitiram se informar, também, com outras pessoas e 44% dos jovens que afirmaram conversar sobre Ciência e Tecnologia, consideram os professores como os principais interlocutores. Nesse sentido, a maioria dos jovens considera os professores e os próprios cientistas como fontes confiáveis.

As Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDICs) podem facilitar o processo de ensino-aprendizagem e a popularização da ciência. Recursos digitais como vídeos, postagens em redes sociais, *podcasts*, jogos e *lives* são exemplos de ferramentas que podem ser usados em contexto pedagógico.

É importante ressaltar que o projeto *Conexão Científica* foi inicialmente planejado para que as etapas “Ciência na Rede” e “Desafio do cientista” fossem virtuais, e que as etapas “Dia ‘D’ Ciência” e “Cientista por um dia” fossem presenciais. No entanto, para evitar a propagação da Covid-19, o isolamento social foi recomendado, o que fez com que as etapas presenciais do projeto-piloto fossem adaptadas ao formato virtual nos primeiros anos. Neste contexto, foram explorados encontros virtuais e interações entre as escolas, formação de professores, *lives*, encontros com cientistas durante o período da pandemia que foram de grande valia para o fortalecimento da rede. Canais foram criados no *Spotify*, *YouTube*, *Instagram* e *Facebook* para interação com a comunidade. Temáticas relacionadas às mulheres na ciência, coronavírus, tecnologia e meio ambiente, ciência e pseudociência foram exploradas ao longo do ano e destacadas nas principais datas comemorativas previstas no calendário escolar. Desse modo, o período pandêmico oportunizou as discussões científicas e ressaltou a importância da ciência para a sociedade. A primeira semana de *lives* atingiu, ao longo de uma semana, cerca de 10.260 pessoas, com a presença de pessoas de vários estados brasileiros com total de 790 avaliações positivas, 15 negativas e 1.081 comentários síncronos (Vasconcelos; Lelis, 2021).

Entre as ações e parcerias exitosas em 2021, destaca-se a colaboração de estudantes da UnB de cursos de graduação, por meio do edital *Licenciaturas em ação* (Edital conjunto DEX/DEG nº 1/2021). Na ocasião, os bolsistas desenvolveram materiais científicos e audiovisuais como ferramentas de apoio pedagógico aos professores. Seis vídeos, três *podcasts*, três jogos, 18 *posts* científicos para o *Instagram* foram incorporados em sequências didáticas por meio de seis textos interativos e interdisciplinares. Os materiais audiovisuais foram elaborados após consulta e interação com professores da educação básica para conhecimento das temáticas de maior necessidade. Os *e-books* agruparam as produções realizadas durante a parceria SEEDF e UnB e contemplaram seis diferentes temáticas alinhadas à Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Em 2022, as ações do projeto foram ampliadas na SEEDF. Primeiramente com a expansão das parcerias com diferentes unidades escolares, conectando professores e estudantes de unidades escolares (UEs) vinculadas a duas Coordenações Regionais de Ensino (CREs), a Coordenação Regional do Plano Piloto (CRE-PP) e a Coordenação Regional de Santa Maria (CRE-SM), a pesquisadores do Distrito Federal e gestores públicos para oportunizar momentos de diálogo e experimentação científica e aproximar as comunidades escolares dos centros de pesquisa do Distrito Federal. Em segundo lugar, com a aprovação do projeto *Conexão Científica* na 2ª chamada nacional “Garotas STEM”, iniciativa do

Programa “Mulheres na Ciência”, do *British Council*, que busca incentivar o desenvolvimento científico e tecnológico com maior equidade de gênero e, apoia projetos que fomentem a participação e a formação de garotas nas áreas de ciências exatas e naturais, engenharias e computação. A Fundação Carlos Chagas (FCC), o *British Council* e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) selecionaram 30 dentre 100 propostas de projetos desenvolvidos há pelo menos dois anos em escolas, universidades, museus de ciência, organizações sociais tendo como público-alvo estudantes do ensino fundamental e médio de escolas brasileiras. Cada projeto recebeu fomento para realização de suas atividades e as lideranças envolvidas participaram de formação e treinamento para o ensino de ciências e suas interlocuções com as temáticas de gênero e raça. O treinamento foi ministrado pelo *STEM Education Hub*, parceria entre o *British Council* e o *King’s College London*, e teve como objetivo incentivar a educação transformadora.

O ano de 2022 foi um ano de adaptação de rotinas após o auge da pandemia, de resgates de muitos estudantes, de copa do mundo, de eleições e de mudanças internas nas instituições. A diretoria que subsidiou a criação e o suporte para o projeto se desenvolver nos dois anos anteriores foi extinta, o que fez com que pessoas que estavam à frente do projeto tivessem alteração de suas lotações, e tivessem que fazer novas articulações com suas novas chefias para que o projeto não fosse descontinuado. O recebimento do projeto por uma nova diretoria exigiu novas articulações e comunicações internas o que demanda tempo e empenho, que não estavam previstos inicialmente no planejamento.

Outro ponto sensível diz respeito à comunicação do projeto pelas redes sociais, uma vez que houve o tempo de fechamento das redes pelo período eleitoral. Gostaríamos de ter envolvido ainda os pais, responsáveis e a comunidade próxima à escola nas atividades, mas não conseguimos explorar tanto esse quesito devido a outras necessidades que se mostraram mais urgentes.

O retorno ao ensino presencial permitiu ainda que o projeto articulasse parceria com o *SESC Ciência* para realização de atividades científicas no espaço escolar, atendendo uma das etapas propostas pelo projeto. Aproximadamente 790 estudantes (dos anos finais do Ensino fundamental e Ensino Médio), de (4) quatro unidades escolares parceiras, foram atendidos. No geral, as atividades desenvolvidas com o projeto *Sala de Ciências - SESC Ciências* atenderam às expectativas do público-alvo. Na parceria estabelecida com o *SESC Ciências*, foi possível levar atividades de educação científica como microscopia (preparo e visualização de lâmina), oficina de sachê, experimentação (reação química) e experimento envolvendo nitrogênio líquido. Essa parceria permitiu atender uma das etapas do projeto chamada

“Dia ‘D’ Ciência” no Centro de Ensino Fundamental 07 de Brasília (CEF 07 de Brasília), Centro de Ensino Fundamental 102 Norte (CEF 102 Norte), Centro de Ensino Médio Paulo Freire (CEM Paulo Freire) e Centro de Ensino Fundamental GAN (CEF GAN).

O papel do projeto *Conexão Científica* também foi importante na articulação e acompanhamento de encontros entre a comunidade escolar com pesquisadores e ou professores da rede pública de ensino do DF para discutir temas científicos atuais, compartilhar experiências exitosas, enaltecer os talentos estudantis da rede e esclarecer dúvidas. Esses encontros permitiram uma melhor compreensão do processo científico que aconteceu tanto em ambiente escolar, quanto em instituições de pesquisa, bem como acessibilidade do conhecimento científico para todo o público atendido pelas escolas participantes.

Assim, o *Conexão Científica* é um projeto que se compromete com a promoção da equidade de gênero na ciência, em consonância com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) definidos na Agenda 2030 pela Organização das Nações Unidas (ONU). E diante do baixo número de respostas de estudantes que fizeram referência a cientistas mulheres, mulheres negras, indígenas ou com deficiências na pesquisa diagnóstica (Souza; Monteiro, 2020), o projeto se propôs a promover encontros presenciais e virtuais com cientistas mulheres que atuam no DF nas quatro etapas do projeto.

É notório que as mulheres ainda são minoria nas áreas de STEM, acrônimo formado pelas iniciais das palavras Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática, em inglês. Neste sentido, os materiais produzidos para popularizar a ciência nas escolas e as interações entre as cientistas e a comunidade escolar se tornam de grande valia para a promoção da isonomia social, para o fortalecimento das aprendizagens e para fins de profissionalização.

Mais recentemente, o *Conexão Científica* articulou também a parceria com a Universidade de Brasília (UnB) por meio do Programa para as Aprendizagens do 3º Milênio (A3M). O objetivo dessa parceria foi a elaboração de materiais científicos e audiovisuais com foco na popularização da ciência para a educação básica, especificamente considerando aspectos relacionados à diversidade na ciência que se fazem necessários para contemplar o ensino de ciências e suas interlocuções com as temáticas de gênero e raça. Essa parceria com os discentes bolsistas do Programa A3M tem sido de grande importância, especialmente para a etapa “Ciência na rede” pois, os materiais audiovisuais de apoio pedagógico produzidos tiveram como objetivo evidenciar a participação dos grupos minoritários no meio científico, demonstrar experiências e descobertas científicas exitosas, e ressignificar o conceito de ciência como espaço menos elitista, democrático e inclusivo.

Nesse sentido, a popularização da ciência se destaca como importante instrumento para promoção da isonomia social e potencializa o processo de ensino-aprendizagem. Além disso, fomenta as aprendizagens dos conteúdos curriculares de forma lúdica e prática, estimula a criatividade, desperta o pensamento crítico e colabora com a inclusão de tecnologias digitais, com a inovação dos métodos de ensino, práticas educacionais, favorecendo a interdisciplinaridade e integrando conceitos de diversas áreas.

Além disso, a popularização da ciência também surge como uma alternativa para difundir o conhecimento científico de maneira efetiva ao desconstruir o estereótipo tradicional de cientista e tornar a ciência acessível e democrática à população geral. Dessa maneira, o papel do professor da Educação Básica é fundamental para que os alunos tenham contato com a epistemologia e com diferentes cientistas, e para que assim, os estudantes possam se identificar como futuros pesquisadores e compreender a importância da ciência para a sociedade, o que evita o distanciamento das realidades.

Não é novidade que a imagem popular do cientista seja a de um homem de jaleco e óculos, cabelo desgrenhado, louco, gênio e antissocial. Basta ligar a tevê ou ir ao cinema para se deparar com personagens cientistas que ostentam esse estereótipo (...) (Reznik, Massarani; Moreira, 2019, p. 754).

É interessante observar que os “estereótipos podem ser compreendidos como noções e informações generalizadas em relação a um grupo social” (Costa, 2019, p. 45). O modelo de cientista foi reforçado pela mídia, filmes, novelas, vídeos, séries e desenhos e se manteve com o decorrer do tempo. O primeiro cientista famoso e responsável pela criação desse estereótipo foi o do filme *Frankenstein*, em que ele, além de ser representado por um homem branco e europeu, era visto como uma pessoa louca e má (Barca, 2005). Com o passar do século XX, outras imagens de cientistas foram aparecendo com novos filmes, como as de bruxos excêntricos, professores estudiosos e pesquisadores aventureiros. Ao final desse período, mulheres cientistas começaram a ganhar espaço nas mídias, porém, eram sexualizadas e inferiorizadas aos homens (Barca, 2005; Silva, 2014).

Os estereótipos podem ser transmitidos consciente ou inconscientemente através da socialização com familiares, nas escolas ou através dos meios de comunicação social. [...] Todavia, não é de esquecer que tais estereótipos são apenas ideias, podendo sempre ser modificados através da experiência e que as pessoas podem ter uma visão desinteressada em relação à posição social de cada um (Costa, 2019, p. 46).

É importante ressaltar que no âmbito de muitas salas de aula ainda prevalece o ensino que enfatiza a nomenclatura, memorização e os conhecimentos técnicos do que as ideias. Portanto, faz-se necessário a criação de condições efetivas para o desenvolvimento de projetos curriculares que traduzam o conhecimento gerado pela pesquisa em ensino de ciências, tais como as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, o ensino por investigação e experimentação, o papel da linguagem e da história da filosofia da ciência para o ensino e para a aprendizagem.

Os materiais didáticos, a que todo professor tem acesso, possuem uma visão tradicional sobre a ciência, apresentando-a como uma atividade neutra, atemporal, livre de pressões de natureza política, econômica ou social, feita por alguns poucos gênios, que buscam a verdade e utilizam um método científico único e infalível (Vissicaro; Figueirôa, 2020, p. 52).

Miller (1983, 1998) argumenta que há um reconhecimento crescente sobre a importância de termos cada vez mais cidadãos com conhecimento científico suficiente para poder participar de decisões políticas que envolvam as áreas de ciência e tecnologia. Para que isso possa acontecer, o autor sistematizou o que ele chamou de construção multidimensional da alfabetização científica, dividida em três dimensões. A primeira está relacionada à aquisição de um vocabulário científico, que auxilie o cidadão a entender textos publicados em jornais ou revistas, cujo conteúdo seja a favor ou contra o uso de alguma descoberta científica. A segunda dimensão se refere ao entendimento que as pessoas precisam ter sobre como ocorrem as investigações científicas, ou seja, sobre a natureza da ciência. E a terceira envolve a compreensão de como os avanços científicos e tecnológicos podem afetar os indivíduos e a sociedade.

É importante chamar atenção ao fato de que nossos problemas atuais não são somente políticos, mas também culturais e sociais. Afinal, nossos governantes, eleitos pelo voto do povo, nada mais são do que um reflexo daquilo que somos como sociedade. Talvez eles desconheçam o importante papel da ciência em nossas vidas, da mesma maneira como a maioria da nossa população também desconhece (Araújo; Corte, Genovese, 2022).

Acredita-se que o uso de metodologias ativas, no contexto da popularização da ciência, inspira e motiva estudantes da educação básica para ações em prol da promoção e fortalecimento da iniciação científica escolar. Neste contexto, a interação entre estudantes do ensino superior e estudantes da educação básica com enfoque em práticas pedagógicas diversificadas e investigativas, potencializa processos de ensino-aprendizagem e é capaz de promover a alfabetização e letramento científicos desde a educação básica.

Considerações finais

A promoção da educação científica por meio da popularização da ciência para educação básica de modo interdisciplinar e articulada com parceiros de Institutos de Ciência e Tecnologia e Institutos de Ensino Superior desenvolvida em contexto de ensino híbrido e utilizando-se de metodologias ativas de ensino e aprendizagem mostrou-se necessária para fomentar aprendizagens e fortalecer a iniciação científica em escolas públicas vinculadas à Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal.

O contato dos estudantes e comunidade escolar com as universidades e centros de pesquisa permitiu motivar os estudantes a aprofundar os conhecimentos relacionados a diferentes epistemologias e conhecer cientistas distritais. A interação dos estudantes da educação básica com estudantes universitários possibilitou maior compreensão dos métodos e aplicações relacionadas à construção do conhecimento científico.

Além disso, os materiais de apoio pedagógico produzidos pelos colaboradores do projeto foram importantes ferramentas de educação científica, auxiliando o professor na mediação do processo de ensino-aprendizagem. Por fim, foi possível perceber que as ações construídas pelo

projeto *Conexão Científica* contribuíram para despertar nos estudantes o senso crítico e a argumentação científica, permitindo-os compreender a importância da ciência diversa e inclusiva, sendo, portanto, um importante instrumento para promoção da isonomia social. ■

Agradecimentos e apoios

O presente projeto foi contemplado e apoiado pela 2ª edição do projeto *Garotas STEM: formando futuras cientistas*, promovido pelo *British Council Brasil* e pela Fundação Carlos Chagas. O *Conexão Científica* foi ainda aprovado pelo edital 'Licenciaturas em Ação' nº 1 de 2021 (DAPLI/DEG/DEX) e selecionado pelos Programas *Aprendizagem para o 3º Milênio A3M* (Edital nº 13/DEG/2022) e '*Programa Institucional de Bolsas de Extensão – PIBEX*' (Edital nº 01/2023 e nº 01/2024) da Universidade de Brasília (UnB). O projeto foi contemplado com emendas parlamentares da deputada Jaqueline Silva e agraciado com menção honrosa na Câmara dos Deputados no ano de 2022. Agradecemos imensamente a todos os envolvidos direta ou indiretamente nesse projeto, professores das escolas participantes, docentes da UnB, estudantes, pesquisadores, gestores públicos e parceiros.

Referências

- ALMEIDA, E. A. de et al. Cultura e Saúde: uma reflexão da campanha antivariólica e movimentos anti-vacina. **Saúde Coletiva** (Barueri), n. 49, p. 1534-1537, 2019.
- ARAÚJO, M. P. M.; CORTE, V. B.; GENOVESE, C. L. de C. R. Alfabetização científica e popularização da ciência: contribuições e desafios à valorização da educação científica. **Quaestio - Revista de Estudos em Educação**, Sorocaba, v. 24, p. e022044, 2022. DOI: 10.22483/2177-5796.2022v24id4853. Disponível em: <https://periodicos.uniso.br/quaestio/article/view/4853>. Acesso em: 10 mar. 2023.
- BARATA, G.; CALDAS, G.; GASCOIGNE, T.. Brazilian science communication research: national and international contributions. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 90, n. 2, p. 2523-2542, 2018.
- BARCA, L. As múltiplas imagens do cientista no cinema. **Comunicação & Educação**, v. 10, n. 1, p. 31-39, 2005.
- BOMENY, H. **Quando os números confirmam impressões: desafios na educação brasileira**. Rio de Janeiro, Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil - CPDOC/FGV, 2003.
- CARNEIRO, M. J. T.; SANDRONI, L. T.. Ciência e política pública na perspectiva dos gestores: clivagens e confluências. **Sociedade e Estado**, v. 33, n. 1, p. 39-59, 2018.
- CGEE - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Educação básica de qualidade e CT&I para o desenvolvimento social sustentável: por uma política científica para a área de educação**, Brasília, jun. 2011.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, jan./abr. 2003.
- COSTA, M. de J. G. da. **A imagem dos chineses nos meios de comunicação social portugueses: análise de discurso, estereótipos e preconceitos**. Dissertação (Mestrado em Estudos Interculturais Portugueses/Chineses: Tradução, Formação e Comunicação Empresarial) - Universidade do Minho - Instituto de Letras e Ciências Humanas. Braga, Portugal. 2019.
- GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Popularização da ciência: uma revisão conceitual. **Caderno Brasileiro de ensino de Física**, v. 24, n. 1, p.7-25, 2007.

- LIDOINO, A. C. P.; REIS, G. de A.; PINTO, N. F. da S. A escola e suas contribuições no processo da alfabetização científica e tecnológica. **Pesquisa e Debate em Educação**, v. 12, n.1, p.1-16, e33233, 2022. DOI: 10.34019/2237-9444.2022.v12.33233. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/RPDE/article/view/33233>. Acesso em: 10 abr. 2023.
- MASSARANI, L.; DIAS, E. **José Reis: reflexões sobre a divulgação científica**. Rio de Janeiro: Fiocruz/COC, 2018.
- MASSARANI, L.; CASTELFRANCHI, Y.; FAGUNDES, V.; MOREIRA, I; MENDES, I. **O que os jovens brasileiros pensam de Ciência e da Tecnologia?** Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública de Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT), SãoPaulo, 2019.
- MASSARANI, L.; CASTELFRANCHI, Y.; FAGUNDES, V.; MOREIRA, I. O que os jovens brasileiros pensam da ciência e da tecnologia? **Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública de Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT)**, Rio de Janeiro, 2021.
- MILLER, J. D. Scientific literacy: a conceptual and empirical review. **Daedalus**, Cambridge, Massachusetts, v. 112, n. 2, p. 29-48, 1983.
- MILLER, J. D. The measurement of civic scientific literacy. **Public Understanding of Science**, Berlin, n. 7, p. 203-223, 1998.
- MOREIRA, I. de C.; MASSARANI, L.. Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil. *In*: MASSARANI L.; MOREIRA I. de C.; BRITO F. (orgs). **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da UFRJ, p. 10, p. 44-64, 2002.
- MOREIRA, I. de C. A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil. **Inclusão Social**, Brasília, v. 1, n. 2, p. 11-16, abr./set. 2006.
- NUNES, M.; VELOSO, R.; JÚNIOR, P.; SANTOS, M. A popularização da ciência e a disseminação da informação científica. **Convergências em Ciência da Informação**. p. 173 e 174, 2019.
- REIS, J. Responsabilidade de cientistas e jornalistas científicas. **Ciências e Cultura**, v. 26, n. 27, 1974, p. 656.
- REZNIK, G.; MASSARANI, L.; MOREIRA, I. Como a imagem de cientista aparece em curtas de animação? **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 26, n. 3, p. 753-777, 2019.
- SALGADO, A. S. **A Revolta contra a vacina: A vulgarização científica na grande imprensa no ano de 1904**. 2018. 128 f. Dissertação (Mestrado em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde) – Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2018.
- SANTOS, M. E. V. M. dos. Ciência como cultura: paradigmas e implicações epistemológicas na Educação Científica escolar. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 530-537, 2009.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. 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, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/167099/mod_resource/content/1/Indicadores%20de%20Alfabetiza%C3%A7%C3%A3o%20Cient%C3%ADfica.pdf. Acesso em: 10 mar. 2023.
- SILVA, F. F. da; RIBEIRO, P. R. C.. Trajetórias de mulheres na ciência: "ser cientista" e "ser mulher". **Ciência & Educação** (Bauru), Bauru, v. 20, n. 2, p. 449-466, 2014.
- SOUZA, A. G. P.; MONTEIRO, C. E. T. **Popularização da ciência: o estereótipo de cientista na visão dos estudantes da educação básica no Plano Piloto**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas), Núcleo de Educação Científica, 2020.
- VASCONCELOS, A.; LELIS, T. M. **Uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação para a promoção de educação científica a estudantes da educação básica do plano piloto**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas), Núcleo de Educação Científica, 2021.
- VISSICARO, S.; FIGUEIRÔA, S. Cientistas e suas descobertas: desconstruindo sua imagem. **Propostas didáticas**, p. 51-62, 2020.