

Os modelos de comunicação pública da ciência em feiras de ciências virtuais: uma análise das edições online da Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (Febrace)

Models of public communication of science in virtual science fairs: an analysis of the online editions of the Brazilian Science and Engineering Fair (Febrace)

Ana Regina de Oliveira Hungaro

ORCID: [0000-0003-0665-3136](https://orcid.org/0000-0003-0665-3136).

Adriana Pugliese Netto Lamas

ORCID: [0000-0002-4683-5834](https://orcid.org/0000-0002-4683-5834).

Resumo

As feiras de ciências são grandes aliadas do ensino de Ciências, além de serem fortalecedoras da divulgação científica (DC) na educação básica. Diante dos índices brasileiros de percepção pública sobre a ciência, a DC tem se mostrado essencial no combate ao analfabetismo científico da população. Junto dela, nesse combate, está a comunicação pública da ciência, que visa entender como o conhecimento científico tem chegado até o público. Desse esforço, surgiram modelos de comunicação pública da ciência que variam desde uma transmissão passiva de informações de especialistas ao público leigo até um modelo participativo, em que especialistas e não especialistas constroem, juntos, o conhecimento científico. Partindo do pressuposto de que os modelos de comunicação e a DC auxiliam no processo de educação científica e no empoderamento da população, o presente artigo teve como objetivo avaliar os modelos de comunicação pública da ciência presentes nos 18 projetos premiados nas edições virtuais da Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (Febrace) – a maior feira de ciências do país –, nas edições de 2021 e 2022, disponíveis no site do evento, a partir das categorias propostas por Navas e Contier (2015): modelo de déficit, de diálogo e de participação. A escolha pelas edições virtuais ocorreu para que fosse possível uma análise parcimoniosa, que mantivesse isolado do grande número de edições presenciais o pequeno de edições virtuais, as quais tiveram relação direta com a pandemia da Covid-19. Apesar de se ter identificado a predominância de um dos modelos – o de déficit –, o que vai ao encontro da tendência relatada na literatura, a Febrace ainda se destaca como um local rico em formação científica para estudantes do ensino médio, especialmente entendendo que tal modelo permite que conteúdos científicos sejam subsídios importantes para a tomada de decisão consciente da população. Incentivar o modelo de participação pública da ciência em projetos de pesquisa realizados ainda na educação básica é entender que, apesar de termos especialistas e não especialistas no mundo científico, a perspectiva de trabalho não deve ser unidirecional. Finalmente, ressalta-se que, a depender do contexto das ações de DC, os modelos de comunicação pública da ciência podem se sobrepor, não sendo excludentes.

Palavras-chave: Feiras de ciências. Divulgação científica. Alfabetização científica.

Abstract

Science fairs are great allies of science teaching, in addition to strengthening science communication (SC) in Basic Education. In view of the Brazilian indices of public perception of science, SC has proven to be essential in the fight against scientific illiteracy in the population. Joining this fight is the public communication of science, which aims to understand how scientific knowledge has reached the public. From this effort, models of public communication of science have emerged, ranging from a passive transmission of information from experts to the lay public, to a participatory model, in which specialists and non-specialists build scientific knowledge together. Based on the assumption that communication models and SC help in the process of scientific education and in the empowerment of the population, this article aimed to evaluate which models of public communication of science were present in the 18 award-winning projects of the virtual editions of 2021 and 2022, available on the website of the “Feira Brasileira de Ciências e Engenharia” (Febrace), the largest science fair in the country, based on the categories proposed by Navas and Contier (2015): deficit, dialogue and participation model. The choice for virtual editions was made so that a more parsimonious analysis was possible, without mixing the large number of face-to-face editions and the small number of virtual editions, which were related to the Covid-19 pandemic. Despite having identified the predominance of one of the models – the deficit model – which is in line with the trend reported in the literature, Febrace still stands out as a place rich in scientific training for high school students, especially understanding that this allows scientific content to be important subsidies for the population’s conscious decision-making. To encourage the model of public participation of science in research projects carried out in Basic Education is to understand that although we have specialists and non-specialists in the scientific world, the perspective should not be unidirectional. Finally, it should be noted that, depending on the context of SC actions, the models of public communication of science may overlap and not be mutually exclusive.

Keywords: *Science fairs. Science communication. Science literacy.*

1. Introdução

1.1 Breve histórico das feiras de ciências

As primeiras feiras de ciências no Brasil surgiram na década de 1960. Foram os centros de ciências – instituições que revisavam os livros didáticos e ministravam cursos sobre ensino de Ciências – que impulsionaram a criação de tais eventos no país. Essas instituições organizavam atividades práticas, voltadas para a divulgação científica e para a inserção de jovens na iniciação científica, tendo sido nesse cenário que emergiram as feiras de ciências (Brasil, 2006).

Na mesma época, alguns estados passaram a desenvolver as próprias feiras de ciências, com destaque para o Rio Grande do Sul, onde tais eventos alcançaram maior sucesso. O estado começou desenvolvendo feiras internas, voltadas para a comunidade escolar, que, mais tarde, foram oficialmente chamadas de feiras escolares. Uma das dificuldades encontradas naquele período foi a crença de que a realização das feiras implicava o uso de materiais caros e de difícil obtenção (Mezzari; Frota; Martins, 2011).

Apesar disso, a partir da criação do Programa Estadual de Feira de Ciências do Rio Grande do Sul (Mancuso; Leite Filho, 2006), passou-se a organizar feiras regionais e estaduais. Esse movimento de ampliação das feiras de ciências tornou-se nacional e internacional, culminando, ainda na década de 1980, na criação da latino-americana Feira Internacional de Ciência e Tecnologia Juvenil (Brasil, 2006).

Segundo Mancuso (2000), ao longo dessas décadas, as feiras de ciências passaram por três movimentos: inicialmente, quando surgiram, elas priorizavam aproximar a comunidade escolar do conhecimento científico e de materiais de laboratório considerados inacessíveis. Em um segundo momento, baseadas em livros didáticos, tinham como objetivo promover experimentos demonstrativos, com a mera utilização dos materiais de laboratório. Por fim, e conforme são conhecidas até hoje, as feiras passaram a levar em conta o caráter investigativo da ciência, com os estudantes participando ativamente dos trabalhos (Mancuso, 2000).

Nesse sentido, mais recentemente, em nível federal, foi criado o Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica (Fenaceb), vinculado ao Ministério da Educação, cujo objetivo é amparar eventos voltados para o ensino de Ciências e para a divulgação científica na educação básica (Lodi; Oliveira Neto, 2006).

Com o avanço da pandemia de Covid-19, que afetou todo o sistema educacional brasileiro (Rondini; Duarte; Pedro, 2020), houve a necessidade de que as feiras de ciências – eventos que podem mobilizar aglomerações – migrassem para a forma online. Esse movimento, que englobou, principalmente, os anos de 2020 e 2021, trouxe impactos na realização das feiras e no aprendizado dos estudantes (Santos; Santos; Avelar, 2022).

Segundo Santos, Santos e Avelar (2022), entre esses impactos, estão: dificuldades enfrentadas por professores que não desenvolviam atividades de pesquisa científica anteriormente à pandemia; problemas no acesso a tecnologias; baixa motivação dos estudantes; limitações para a apresentação de trabalhos em alguns formatos, como maquetes e protótipos, e baixa interatividade entre os participantes. No entanto, os autores afirmam que a realização das feiras de ciências de forma virtual também trouxe novas perspectivas, como permitir que pessoas de diversas localidades participem dos eventos.

1.2 A importância das feiras de ciências

Embora haja diferentes formas de se definir uma feira de ciências e objetivos diversificados associados a elas, tomamos como referência o sentido dado por Mancuso e Leite Filho (2006), que é endossado pelo Fenaceb. Os autores as definem como “eventos sociais, científicos e culturais realizados nas escolas ou na comunidade com a intenção de, durante a apresentação dos estudantes, oportunizar um diálogo com os visitantes” (Mancuso; Leite Filho, 2006, p. 20).

As feiras de ciências possuem diversas finalidades, entre as quais: permitir que os estudantes vivenciem a investigação científica; divulgar os trabalhos realizados ao longo do ano escolar; aproximar a escola da comunidade ao trazer problemas da região para serem trabalhados pelos estudantes e desenvolver a criatividade, originalidade, responsabilidade, interdisciplinaridade, criticidade, o trabalho em grupo etc. (Mancuso; Leite Filho, 2006). Elas são, portanto, aliadas do ensino de Ciências, seja contribuindo para diversificar a metodologia dos professores, seja estimulando a inserção dos estudantes na iniciação científica (Mancuso; Leite Filho, 2006; Neves; Gonçalves, 1989).

Reis (1965) já afirmava que esses eventos são uma forma de estimular os trabalhos manuais, considerando que nem todas as escolas possuem espaços de investigação para que as feiras sejam desenvolvidas. Assim, há um estímulo aos estudantes para que criem seus próprios materiais e pensem de forma criativa em como demonstrar os fenômenos científicos a partir dos recursos que têm (Reis, 1965).

Com o trabalho manual, é possível que novas perspectivas e dúvidas surjam, de modo que mesmo os professores se percebam envolvidos em problemas que carecem de solução. Essa é uma forma de fortalecer a relação professor-aluno, uma vez que dá oportunidades para que estudantes com talentos sejam revelados, bem como para que indivíduos com baixo aproveitamento escolar demonstrem suas potencialidades (Reis, 1965).

Para além da importância pedagógica, as feiras de ciências contribuem, também, para a divulgação da ciência. Segundo Albagli (1996), a divulgação científica possui três objetivos: um educacional, que permite que o público tenha familiaridade com informações científicas; um

cívico, que favorece que ele adquira senso crítico sobre as consequências do desenvolvimento científico, e, por fim, um de mobilização popular, que faz com que o público coparticipe das tomadas de decisões e da criação de políticas públicas voltadas para a ciência.

Para Gallon *et al.* (2019), a educação científica proposta no currículo escolar, ou seja, dentro de um processo formal de educação, vai ao encontro desses objetivos de aproximar a ciência dos alunos, seja para fins educacionais, seja de divulgação da ciência. No entanto, pela quantidade de conteúdo, pelo tempo, pelo nível de aprofundamento e mesmo pela necessidade de desenvolver atividades investigativas que demandem recursos, a sala de aula pode se mostrar insuficiente para se atingir tantos propósitos (Gallon *et al.*, 2019).

Nesse sentido, os autores consideram que as feiras de ciências permitem sanar os objetivos relacionados à divulgação científica, principalmente no dia de sua realização. Nelas, os estudantes assumem, literalmente, o papel de divulgadores, ao levarem informações críticas ao público extraescolar. Ao mesmo tempo, as feiras se constituem como lugares propícios para os estudantes realizarem investigações e se apropriarem dos conceitos científicos, uma vez que eles também atuam, nessas ocasiões, como cientistas.

1.3 Os modelos de comunicação pública da ciência

Quando se analisam os dados referentes ao consumo da ciência pela sociedade, divulgados pela Pesquisa de Percepção Pública da Ciência & Tecnologia (C&T) de 2019, observa-se que o brasileiro, além de ser otimista em relação à área, confia na figura do cientista e se interessa por temas científicos – especialmente quando há aumento do nível de escolaridade (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2019).

Por outro lado, paradoxalmente, os hábitos culturais diminuíram em relação à pesquisa anterior, de 2015. Caiu pela metade o número de brasileiros que visitam locais de C&T e a principal causa para essa queda brusca é a dificuldade ou falta de acesso. A análise dos conhecimentos sobre a área revela que os números também são alarmantes: mais de 80% dos entrevistados não souberam nomear um cientista ou instituição de pesquisa do país (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2019). Vale ressaltar que os índices norte-americanos e europeus sobre o tema são igualmente desanimadores – enquanto mais da metade dos norte-americanos acredita que os dinossauros e os humanos existiram durante a mesma época, 1/3 dos britânicos acredita que o Sol gira em torno da Terra (Brossard; Lewenstein, 2021).

Diante desses dados, chega-se à conclusão de que falta à população em geral o estímulo ao processo, individual e coletivo, da chamada alfabetização científica – alguns conceitos básicos acerca da ciência que todos os cidadãos deveriam minimamente conhecer (Durant, 1993). Estão ausentes, ainda, os desdobramentos advindos desse conhecimento, como a compreensão da

natureza das ciências e das questões éticas e políticas que influenciam sua prática, bem como o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (Sasseron; Carvalho, 2011; Silva; Sasseron, 2021). A alfabetização científica busca, em um aspecto amplo, utilizar a difusão do conhecimento para aprimorar social, cultural e economicamente as condições da população (Silva; Arouca; Guimarães, 2002; Monserrat Filho, 2002).

Para resultar em uma alfabetização, uma educação científica mais efetiva, foi necessário fazer uma análise de qual era o entendimento público sobre o assunto. Em uma época em que a pesquisa se tornou uma profissão especializada, ganhando status e uma crescente disseminação pela mídia, surgiram os modelos de análise da comunicação pública da ciência (Bucchi, 2008). Tratou-se de um esforço coletivo entre jornalistas, cientistas e museólogos para criar uma área que traria atividades para melhorar a compreensão pública sobre ciência (Miller, 2005).

Inicialmente, surgiu o modelo tradicional de déficit, que tratava a ciência como complexa demais para ser entendida pela parte da população que não era alfabetizada cientificamente (Bucchi, 2008). Assim, bastaria que houvesse uma transmissão de informações, o que, a princípio, ajudou na criação de programas que visavam melhorar a conscientização pública sobre a ciência (Bucchi, 2008). No entanto, o modelo de déficit não tardou a apresentar carências, como a falta de proposta, à população, de uma resolução de problemas contextualizada, e não apenas conteudista, e isso talvez estivesse afetando o desempenho do público nas pesquisas (Lewenstein, 2003).

Assim, começou a ter lugar o modelo contextual, que considerava o contexto em que estavam inseridas as pessoas que recebiam as informações. Se o público já não era visto como uma tábula rasa, ele poderia contribuir até certo ponto com a construção do entendimento científico, mesmo que o modelo em questão ainda visse a desinformação científica como um problema (Brossard; Lewenstein, 2021). Como mais uma tentativa de estabelecer o processo comunicacional, surgiu o modelo de conhecimento leigo, que passou a reconhecer que as limitações do saber científico poderiam ser superadas pelas informações e realidades das comunidades, de modo que a natureza se tornou parte da construção do conhecimento (Brossard; Lewenstein, 2021).

Mais recentemente, emergiu o modelo de participação, que prioriza o diálogo como parte da produção científica. Assim, o público passou a se tornar um coprodutor do conhecimento, o que permitiu que esse público confiasse mais nas políticas públicas voltadas à ciência, bem como possibilitou o desenvolvimento da ideia dos especialistas de democratizar a ciência (Lewenstein, 2003). Também conhecido como modelo de engajamento público, esse formato mais recente “se concentra em uma série de atividades destinadas a aumentar a participação pública nas discussões sobre políticas de ciência” (Brossard; Lewenstein, 2021, p. 22).

Apesar de esses quatro modelos de comunicação pública da ciência serem bem consolidados, novas remodelações das categorias têm surgido, como as adaptações propostas por Navas e Contier (2015), a partir do trabalho de Bucchi (2008). As autoras consideram três modelos de comunicação pública da ciência: 1) o modelo de déficit, em que o conhecimento científico é transferido do especialista ao não especialista, como em uma via de mão única; 2) o modelo de diálogo, em que os conhecimentos científicos são compartilhados do especialista ao não especialista e vice-versa, como em uma via de mão dupla, e 3) o modelo de participação, em que não existem vias definidas, pois há indefinição de quem são os especialistas e os não especialistas, uma vez que o conhecimento é construído coletivamente (Navas; Contier, 2015).

Vale ressaltar que, para Navas e Contier (2015), essa área também está intimamente relacionada à divulgação científica: mapear as estratégias de comunicação da ciência permite a sua implementação sistemática. As autoras ainda apontam que os modelos de comunicação pública da ciência e a divulgação científica podem trabalhar juntos, como uma ferramenta de reflexão sobre o que e como está sendo dito sobre ciência.

Partindo do pressuposto de que os modelos de comunicação pública e a divulgação científica auxiliam no processo de educação para a ciência e no empoderamento da população, emerge a nossa questão de pesquisa: os projetos apresentados em feiras de ciências, espaços tradicionais de divulgação científica, conversam com os modelos de comunicação pública da ciência? Se sim, com qual ou quais deles? Diante disso, o presente trabalho buscou identificar os modelos de comunicação pública nos projetos vencedores de uma das principais feiras de ciências do país – a Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (Febrace) –, em 2021 e 2022, quando ocorreram as primeiras edições virtuais do evento¹.

2. Metodologia

2.1. Fonte de dados

Consideramos que a presente pesquisa possui natureza qualitativa (Lüdke; André, 1986), com caráter exploratório (Gil, 2007), pois buscou familiarizar-se com os modelos de comunicação pública da ciência presentes nos trabalhos premiados enviados à Febrace, nas suas duas primeiras edições totalmente virtuais.

Criada em 2002, a partir de um movimento realizado pela Universidade de São Paulo (USP), a Febrace já conta com outras 123 feiras de ciências estaduais afiliadas, selecionando

¹ Em 2020, a 18ª edição da Febrace, realizada entre 23 de março e 4 de abril, aconteceu na modalidade online, uma vez que o lockdown, devido ao cenário da pandemia de Covid-19, havia acabado de ser determinado. Contudo, como os projetos foram desenvolvidos ao longo de 2019, optamos por analisar os anos de 2021 e 2022, pois tanto a realização da feira como o desenvolvimento dos projetos foram feitos de forma virtual.

finalistas para concorrer a feiras e competições internacionais (Febrace, 2021). Portanto, possui ampla divulgação, abrangência nacional e estruturação consolidada.

Os projetos inscritos no evento têm estímulo para serem desenvolvidos com caráter investigativo, seguindo as etapas do método científico, a fim de contribuir para o fortalecimento da construção da ciência no país (Febrace, 2021).

Em 2021 e 2022, ocorreram edições da feira em versões virtuais e os dados da pesquisa foram advindos do site do evento, que conta com uma descrição detalhada da programação, número de participantes, anais, vídeos da edição, projetos premiados e um relatório completo do evento (Ver: <https://febrace.org.br/acervo/edicoes-anteriores/febrace-2021/> e <https://febrace.org.br/premiados-e-finalistas/edicao-2022/>. Acesso em: 2 abr. 2024)².

A edição de 2021 da Febrace contou com 345 projetos enviados e 716 estudantes participantes; já a edição de 2022 contou com 497 projetos, apresentados por 1.081 estudantes da educação básica. A própria feira considerou pequena a diferença entre os números das duas edições, destacando que, mesmo ambas tendo sido virtuais, houve uma quantidade significativa de projetos inscritos, o que reforça a importância do evento para os jovens interessados pela ciência (Febrace, 2021). Reforçamos que, para o presente artigo, foi preciso fazer um recorte das edições da Febrace: a escolha pelas edições virtuais ocorreu para que fosse possível uma análise mais parcimoniosa, sem misturar o grande número de edições presenciais e o pequeno de edições virtuais, as quais tiveram relação direta com a pandemia de Covid-19 (a Febrace/ 2020 foi a 18ª edição da feira).

2.2. Análise de dados

Para a análise dos dados, foram selecionados os nove projetos vencedores de cada uma das edições, 18, no total, que compuseram a delegação brasileira na Regeneron ISEF, uma feira de ciências internacional (Febrace, 2021). Na edição de 2021, foram premiados três projetos da área de Engenharias, dois da área de Ciências da Saúde e um projeto de cada uma das seguintes áreas: Agrárias, Biológicas, Exatas e da Terra, além de Sociais Aplicadas. Já na edição de 2022, os projetos de destaque foram: três da área de Exatas e da Terra, dois de Biológicas e um projeto de cada uma das seguintes áreas: Humanas, Sociais Aplicadas, Agrárias e Ciências da Saúde.

O perfil dos estudantes com projetos premiados foi de 16 alunas e 12 alunos, sendo dois projetos da região Norte, dois da região Nordeste, três da Centro-Oeste, oito da Sudeste e três da região Sul do Brasil.

² Apesar de, durante a escrita deste trabalho, a edição de 2023 já ter ocorrido, optou-se por não incluí-la na análise, uma vez que fugia do nosso escopo, por ter acontecido de forma híbrida, ou seja, com eventos virtuais e presenciais.

A análise foi feita a partir dos títulos, resumos, pôsteres e vídeos explicativos dos projetos presentes no site e nos anais da Febrace. Partindo da leitura completa dos projetos, disponíveis nos anais do evento, em seus respectivos anos, observou-se a predominância dos modelos de comunicação pública da ciência apontados por Navas e Contier (2015), mencionados por Bucchi (2008).

3. Resultados e discussão

Quando se analisa o desempenho dos projetos presentes nas edições virtuais da Febrace, nos anos de 2021 e 2022, a organização destaca que a qualidade dos trabalhos – reconhecida pela seleção de nove projetos em cada edição, para comporem a delegação brasileira na Regeneron ISEF – não diminuiu. Isso reforça as dificuldades que os estudantes precisaram vencer para realizarem seus trabalhos durante a pandemia (Febrace, 2021). Esse dado reitera que, mesmo online, os alunos mantiveram-se criativos e curiosos, o que corrobora a ideia de Hauschild *et al.* (2020), que mostraram que os espaços virtuais também possibilitam aos estudantes desenvolverem essas características.

Durante a edição do evento, as palestras, banca de avaliação, visitação e premiação ocorreram de forma online, por meio de uma interface digital em que era possível acessar uma mostra de projetos dividida por áreas (Exatas e da Terra, Engenharias, Agrárias, Humanas, Saúde, Biológicas e Sociais Aplicadas). Já as premiações aconteceram via YouTube. Ambos os recursos, apesar de exigirem dos participantes que dispusessem de ferramentas tecnológicas, estavam abertos ao público no geral, o que auxiliou na participação de mais pessoas, oriundas de diversos lugares (Santos; Santos; Avelar, 2022). Vale ressaltar que a Febrace é, atualmente, uma feira que possui caráter nacional e até internacional, e que o modelo virtual pode ter contribuído para o seu alcance.

Além disso, outros autores, como Araújo, Xavier e Rodrigues (2021), demonstraram que as tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs) podem ser aliadas das feiras de ciências, uma vez que os estudantes se sentem valorizados ao terem seus trabalhos expostos em ambientes virtuais. Além disso, tais tecnologias permitiram a superação das dificuldades de organização impostas pelo isolamento.

Com relação às áreas temáticas presentes nos 18 projetos selecionados para representar o Brasil internacionalmente, em ambas as edições do evento, percebeu-se uma predominância dos projetos das chamadas áreas exatas, especificamente, Ciências Exatas e da Terra (quatro projetos), Engenharias (três projetos), Ciências da Saúde (três projetos) e Ciências Biológicas (três projetos). É importante ressaltar que, mesmo que haja essa predominância temática, a Febrace é composta por sete áreas: Ciências Agrárias, Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Humanas e as demais já citadas.

Quando analisada a presença dos modelos de comunicação pública nos 18 projetos finalistas, predominou o modelo de déficit, em detrimento dos modelos de diálogo e participação, que foram encontrados em apenas dois projetos, como demonstra o Quadro 1.

Quadro 1: Classificação dos projetos finalistas da Febrace, edições de 2021 e 2022, de acordo com os modelos de comunicação pública da ciência.

Ano	Área	Projeto	Modelo de comunicação pública da ciência
2021	AG	Tecnologia alternativa para aumento germinativo e potencialização de compostos bioativos em culturas de coentro a partir da biomassa de <i>Dunaliella salina</i> incorporada ao biofilme polimérico	Déficit
	BL	Potencial fungitóxico de diferentes extratos vegetais sobre o desenvolvimento in vitro do fitopatógeno causador da antracnose em frutos de bananeira – Fase IV	Déficit
	EN	Desenvolvimento de uma plataforma robótica submarina open source de baixo custo para o monitoramento de corais	Déficit
	EN	Análise de água automatizada: desenvolvimento de um drone à base de microcontroladores	Déficit
	EN	Estratégia para visualização de grandes massas de dados para medicina individualizada com foco na doença de Parkinson	Déficit
	ET	Tecnologias imersivas no ensino de Astrobiologia	Déficit
	CS	Avaliação do potencial repelente do extrato dos frutos de noni (<i>Morinda citrifolia</i>) aplicado em embalagens alimentícias para contenção de carunchos (<i>Sitophilus</i> spp. e <i>Tribolium castaneum</i>)	Déficit
	CS	Construção de um biodigestor para a decomposição de polímeros, utilizando o <i>Zophobas morio</i>	Déficit
SA	FIDERE: desenvolvimento de um app voltado à economia circular de brechós e associações do litoral norte gaúcho	Déficit	
2022	HM	Anima Lendas: um resgate do imaginário do município de Igarapé-Miri – PA através da adaptação de narrativas orais para produções audiovisuais	Participação
	SA	Anti-Skeptikal: clusterização da matriz de Hofstede por meio de inteligência artificial no combate ao negacionismo das vacinas no Brasil	Déficit
	AG	Desenvolvimento de celulose bacteriana produzida a partir dos resíduos do processamento de uva	Déficit
	ET	Desenvolvimento e caracterização de nanocarreadores magnéticos fluorescentes para aplicação em hipertermia magnética	Déficit
	ET	Determinação do fator de proteção ultravioleta para tecidos tingidos com corantes naturais	Déficit
	ET	Educacess – software de transcrição de videoaulas para PDFs compactos	Diálogo
	CS	Incentivador respiratório digital para tratamento de pacientes pós-Covid com interface gráfica motivacional e conexão web para auxílio ao telemonitoramento	Déficit
	BL	Pastilha filtrante de <i>Moringa oleifera</i> Lam.	Déficit
BL	Potencial antibacteriano da própolis verde brasileira no combate à periodontite humana	Déficit	

ET – Exatas e da Terra; EN – Engenharias; AG – Agrárias; HM – Humanas; BL – Biológicas; CS – Ciências da Saúde; SA – Sociais Aplicadas.

Para fins de ilustração, foi selecionado um projeto de cada modelo de comunicação pública da ciência, a fim de justificar seu enquadramento no referido formato. No trabalho intitulado “Tecnologias imersivas no ensino de Astrobiologia”, os autores objetivaram desenvolver um ambiente tecnológico imersivo que contribuísse com práticas no âmbito do ensino por investigação, sobre temas relacionados à Astrobiologia. O ponto de partida foi um levantamento sobre conteúdos de Astrobiologia em livros didáticos e as habilidades e competências relacionadas ao seu ensino.

Após o desenvolvimento do ambiente de alta imersão, a intenção dos autores é aplicá-lo em uma escola, para o ensino de Astrobiologia. Apesar de uma etapa essencial para a avaliação do sucesso do projeto, os professores e estudantes (ou seja, os não especialistas) receberão o programa desenvolvido, sem, contudo, participar ativamente da sua construção. Inclusive, durante o levantamento de dados sobre o ensino de Astrobiologia, houve consulta somente aos livros didáticos, para avaliar os temas mais frequentes da área, sem que os docentes tenham sido consultados na investigação sobre aquilo que os alunos sentem mais dificuldade de aprendizagem – aspecto que talvez, pudesse ter sido priorizado.

Portanto, foi encontrado, no referido projeto, o modelo de déficit, em que os especialistas transferem o conhecimento – no caso, a tecnologia desenvolvida – ao não especialista – ou seja, professores e estudantes –, que, apesar de fazerem parte da fase de testes, não participaram da criação do ambiente imersivo.

Já o projeto “Educaccess – software de transcrição de videoaulas para PDFs compactos” teve como objetivo desenvolver um programa que transcrevesse videoaulas para PDF, com o intuito de economizar dados de estudantes com limitação de acesso à internet. Durante o desenvolvimento do software, professores foram consultados, para que houvesse uma avaliação pedagógica sobre o produto que estava sendo construído, de modo que readequações foram efetuadas após a consulta com docentes. Dessa forma, dada a maior troca de saberes entre especialistas e não especialistas (docentes), em uma via de mão dupla, foi possível perceber características do modelo de diálogo.

Por fim, o projeto “Anima Lendas: um resgate do imaginário do município de Igarapé-Miri – PA através da adaptação de narrativas orais para produções audiovisuais” foi inteiramente construído a partir de relatos orais de comunidades tradicionais habitantes de um município do noroeste do estado do Pará. A intenção era estimular a divulgação de lendas regionais, principalmente ao público jovem, a partir de recursos tecnológicos. Como as próprias comunidades eram as detentoras do saber, não é simples delimitar quem são os especialistas nesse caso: seriam os pesquisadores ou moradores locais? Essa é, justamente, uma característica do modelo de participação: – a impossibilidade de determinar os especialistas e os não especialistas.

Para marcar o modelo de comunicação pública da ciência de cada projeto, apoiamo-nos em Metcalfe (2019), que, ao realizar uma pesquisa com modelos de comunicação pública com respostas faladas pelo público, aponta que a evidência de um ou outro modelo em ações de divulgação científica pode partir de uma abordagem dedutiva. Ainda, indica que a ordenação/classificação em cada um deles pode ser subjetiva, baseada no entendimento do pesquisador e em sua experiência como profissional de comunicação científica, ou seja, em sua experiência prática.

Apesar de o modelo de déficit estar sendo criticado e substituído por outros (Lewenstein, 2003), ele ainda predomina, segundo Simis *et al.* (2016), pelas seguintes razões: os cientistas acreditam que o público, racionalmente, apenas recebe as informações; não existe treinamento adequado sobre comunicação pública em programas de pós-graduação; os cientistas possuem preconceitos em relação ao público não especialista e, por fim, o modelo de déficit é menos custoso e mais viável para as políticas públicas voltadas para a ciência. Além disso, percebe-se que tal modelo predomina em países em desenvolvimento, seja pela crença de que o público é carente em informações científicas, seja como uma manobra de especialistas para manter o domínio sobre os não especialistas (Fundação Oswaldo Cruz, 2010). Em contrapartida, vale trazer para essa discussão que o modelo de déficit tem sido defendido na literatura, em especial por ele contribuir no empoderamento da população, a partir de informações precisas e confiáveis.

[...] fornecer informações confiáveis e precisas de forma acessível é uma parte essencial do processo de empoderamento social. [...] Isso é particularmente verdadeiro quando se trata de considerar o papel da ciência e da tecnologia no atendimento das necessidades dos países em desenvolvimento. A comunicação de conhecimentos científicos e tecnológicos precisos deve ser vista como um elemento constituinte e integrante do processo de desenvolvimento. [...] Na verdade, a divulgação científica e tecnológica é essencial para desenvolver as capacidades de governos, ONGs e indústria de usar ciência e tecnologia de forma eficaz na busca de estratégias de desenvolvimento viáveis. Em outras palavras, aqueles que estão envolvidos em diferentes aspectos da formulação de políticas públicas podem se beneficiar – e ser “empoderados” – por meio do acesso a informações confiáveis e opiniões bem embasadas sobre questões-chave na interface entre a ciência e a sociedade (Dickson, 2021, p. 104).

As sociedades modernas precisam de informações confiáveis e acessíveis para que seja estabelecido um diálogo democrático sobre questões relacionadas à ciência e à tecnologia (Dickson, 2021). Por isso, entende-se que é fundamental que os diferentes profissionais da divulgação científica realizem ações que contribuam para o empoderamento social, inclusive por formas, vias e mídias distintas, considerando as experiências teórica e prática da trajetória de cada divulgador científico.

4. Algumas reflexões

Ainda que a realização de feiras virtuais seja uma prática recente, pois tem relação direta com a pandemia de Covid-19, entendemos que pesquisas sobre eventos de divulgação científica nesses moldes são pertinentes. Mesmo que os dados sobre feiras de ciências virtuais sejam sucintos na literatura, a análise de eventos com esse perfil legitima o esforço e a mobilização dos organizadores e participantes em desenvolverem uma atividade de pesquisa, mesmo que seja de modo não presencial ou que aconteça remotamente. Apesar da predominância do modelo de déficit nos projetos finalistas da Febrace, em suas duas últimas edições virtuais, deve-se lembrar que, nos referidos anos, os projetos foram desenvolvidos em contexto pandêmico, o que pode ter comprometido a interação dos autores com o público. Inclusive, Santos, Santos e Avelar (2022) descrevem algumas dificuldades desse formato, não somente no desenvolvimento dos projetos, mas durante a realização do evento, por exemplo, a baixa interação entre participantes e ouvintes. Assim, vale destacar que, por se tratar de um recorte temporal, é de grande valia que edições anteriores e mais atuais, já fora do contexto pandêmico, sejam, também, analisadas.

Os resultados aqui encontrados não trazem nenhum demérito à feira, pelo contrário: projetos de iniciação científica no ensino médio são valorizados pela literatura por permitirem o desenvolvimento intelectual dos estudantes, por serem pontapés promissores em suas vidas profissionais e por colocarem os jovens em contato com o perfil pesquisador, além de com um pensamento crítico-reflexivo (Silva *et al.*, 2018; Arantes; Peres, 2015; Drigo; Silva; Fields, 2017).

Ainda, por mais que, no modelo de participação (ou engajamento público), as atividades aconteçam com a intenção de democratizar a ciência, por meio de alguma forma de empoderamento e engajamento político por parte do público não especialista (Sclove, 1995 *apud* Brossard; Lewenstein, 2021), para Dickson (2021), o modelo de déficit permite que conteúdos científicos sejam subsídios importantes para a tomada de decisão consciente da população no geral, em se tratando de temas da ciência e sua divulgação. Ou seja, mesmo que todos os projetos apresentados nas edições analisadas da Febrace, premiados ou não, se enquadrassem no modelo de déficit, a contribuição dessa feira para a educação científica já seria legítima e valiosa.

O número expressivo de projetos inscritos, mesmo sob as condições educacionais desafiadoras que foram impostas pela pandemia, reforça o papel da Febrace de ser uma propulsora de pesquisas no contexto da educação básica. Acreditamos que participar dela ultrapassa a experiência em uma feira de ciências tradicional, pois ela envolve um grau de sistematização de pesquisa que se assemelha, justamente, às iniciações científicas desenvolvidas no ensino médio. Isso nos permite concluir que os participantes da Febrace estão aptos a se beneficiar das mesmas potencialidades que demais alunos participantes de programas institucionalizados, como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica no Ensino Médio (PIBIC-EM). Deve-se,

portanto, atentar-se para o caráter único da Febrace, o que nos leva a, em pesquisas futuras, analisar outras feiras de ciências, a fim de investigar, nelas, o predomínio do modelo de déficit.

Outro ponto de destaque é que os modelos de comunicação pública da ciência descritos não funcionam como categorias estanques: um mesmo projeto pode conter características de vários outros, simultaneamente. Essa fluidez, como apontam Brossard e Lewenstein (2021), é identificada no momento de se categorizar materiais de acordo com os modelos de comunicação, uma vez que não é incomum a presença de uma abordagem mista nos projetos. Nesse sentido, ressalta-se que, a depender do contexto das ações de divulgação científica, os modelos de comunicação pública da ciência podem se sobrepor e não serem excludentes, corroborando as ideias de Bucchi (2008).

Dessa forma, esperamos que os resultados advindos desta pesquisa sirvam como balizadores para a reflexão acerca de propostas e ações de pesquisas acadêmicas, ainda na educação básica, de modo que o papel importante do público não especialista na divulgação e popularização da ciência seja mais bem entendido. Tomando a ciência como uma atividade humana, diferentes atores e setores sociais devem ser chamados à construção de uma ciência cada vez mais inclusiva, em que pessoas diversas, com trajetórias e saberes distintos, possam fazer parte da cultura científica, seja no estágio de produção, seja no de divulgação do conhecimento. Ter jovens que compreendam a cultura científica como atividade humana em uma via de mão dupla entre a academia e as demais esferas da sociedade facilita o estabelecimento de uma parceria entre o público especialista e o não especialista. Para tal reflexão, trazemos o discurso freiriano e a ideia de que comunicação implica reciprocidade e, por isso, não há sujeitos passivos: comunicar é estabelecer diálogo, partindo da premissa de que este é comunicativo, ou seja, um acordo entre sujeitos reciprocamente comunicantes (Freire, 1985).

Incentivar o modelo de participação pública da ciência em projetos de pesquisa realizados ainda na educação básica é entender que, apesar de termos especialistas e não especialistas no mundo científico, a perspectiva não deve ser unidirecional: é possível pensar o fazer científico menos como uma transmissão, em que um sujeito entrega enquanto outro recebe o conteúdo, mas muito mais como um processo contínuo de diálogo e compartilhamento de saberes advindos de diferentes instâncias sociais e culturais.

Referências

- ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? **Ci. Inf.**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 396-404, 1996.
- ARANTES, S.; PERES, S. O. Programas de iniciação científica para o ensino médio no Brasil: educação científica e inclusão social. **Pesquisas e Práticas Psicossociais**, v. 10, n. 1, São João Del-Rei, 2015.
- ARAÚJO, M. M.; XAVIER, L. A.; RODRIGUES, C. F. Feira de ciências no padlet: usos tecnológicos aliados a práticas pedagógicas transgressoras. **Revista Tecnologias Educacionais Em Rede (ReTER)**, v. 2, n. 1, p. 1-13, 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica** – Fenaceb. Brasília, DF: Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica, 2006.
- BROSSARD, D.; LEWENSTEIN, B. Uma avaliação crítica dos modelos de compreensão pública da ciência: usando a prática para informar a teoria. *In*: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C. (Org.). **Pesquisa em divulgação científica: textos escolhidos**. Rio de Janeiro: Fiocruz/COC, 2021.
- BUCCHI, M. Of Deficits, Deviations and Dialogues: Theories of Public Communication of Science. *In*: BUCCHI, M.; TRENCH, B. **Handbook of Public Communication of Science and Technology**. London; New York: Routledge Taylor; Francis Group, 2008.
- DICKSON, D. Em defesa de um “modelo de déficit” na divulgação científica. *In*: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C. (Org.). **Pesquisa em divulgação científica: textos escolhidos**. Rio de Janeiro: Fiocruz/COC, 2021.
- DRIGO, C. P.; SILVA, R. F.; FIELDS, K. A. Iniciação científica no ensino fundamental: uma construção. *In*: SEMANA DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2017, Goiás. **Anais [...]**, Goiás: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, 2017.
- DURANT, J. O que é alfabetização científica? *In*: MASSARANI, L.; TURNEY, J.; MOREIRA, I. C. **Terra Incógnita: entre ciência e público**. Rio de Janeiro: Vieira & Lent; UFRJ; Casa da Ciência/Fiocruz, 2005.
- FEIRA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS E ENGENHARIA – FEBRACE. **Febrace 2021** – 19ª edição. Disponível em: <https://febrace.org.br/acervo/edicoes-anteriores/febrace-2021/>. Acesso em: 2 abr. 2024.
- FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** Tradução de Rosiska Darcy de Oliveira. 7. ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983/1985.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ – FIOCRUZ. Bruce Lewenstein defende fortalecimento de ações de divulgação científica em ambientes informais. Casa de Oswaldo Cruz, 2010. Disponível em: <https://coc.fiocruz.br/todas-as-noticias/bruce-lewenstein-defende-fortalecimento-de-aco-es-de-divulgacao-cientifica-em-ambientes-informais/>. Acesso em: 25 out. 2024.

GALLON, M. S.; SILVA, J.; NASCIMENTO, S.; ROCHA FILHO, J. Feiras de ciências: uma possibilidade à divulgação e comunicação científica no contexto da educação básica. **Revista Insignare Scientia** – RIS, v. 2, n. 4, p. 180-197, 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. Edição. São Paulo: Atlas, 2007.

HAUSCHILD, M. E.; MARCOLLA, L. M.; FUHR, I. R.; ARAÚJO, R. R. Feiras e mostras de ciências online: as emergências desses espaços não formais de ensino e aprendizagem em tempos de pandemia. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (ENACED), 21., 2020, Rio Grande do Sul. **Anais [...]**. Rio Grande do Sul: Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2020.

LEWENSTEIN, B. **Models of Public Communication of Science & Technology**. Ithaca, NY: Cornell University, 2003.

LODI, L. H.; OLIVEIRA NETO, P. T. O Programa Fenaceb: concepção, objetivos e estratégias de ação. *In*: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica** – Fenaceb. Brasília, DF: Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica, 2006.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MANCUSO, R. Feiras de ciências: produção estudantil, avaliação, consequências. **Contexto Educativo Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías**, v. 6, n. 1, p. 1-5, 2000.

MANCUSO, R.; LEITE FILHO, I. Feiras de ciências no Brasil: uma trajetória de quatro décadas. *In*: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica** – Fenaceb. Brasília, DF: Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica, 2006.

METCALFE, J. Comparing Science Communication Theory with Practice: an Assessment and Critique Using Australian Data. **Public Understanding of Science**, v. 28, n. 4, p. 382-400, 2019.

MEZZARI, S.; FROTA, P. R. O.; MARTINS, M. C. Feiras multidisciplinares e o ensino de Ciências. **Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)**, n. monográfico, p. 107-119, 2011.

MILLER, S. Os cientistas e a compreensão pública da ciência. *In*: MASSARANI, L.; TURNEY, J.; MOREIRA, I. C. **Terra Incógnita: entre ciência e público**. Rio de Janeiro: Vieira & Lent; UFRJ; Casa da Ciência/ Fiocruz, 2005.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (MCTI). **Percepção pública da C&T no Brasil** – 2019 – Resumo executivo. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2019.

MONSERRAT FILHO, J. O vertical e o horizontal na ciência do Brasil. *In*: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. (Org.). **Ciência e público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Casa da Ciência; Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro; Fórum de Ciência e Cultura, 2002.

NAVAS, A. M.; CONTIER, D. Projetos de divulgação científica: um olhar crítico. *In*: MARANDINO, M.; CONTIER, D. (Org.). **Educação não formal e divulgação em Ciência**: da produção do conhecimento a ações de formação. São Paulo: Faculdade de Educação da USP, 2015.

NEVES, S. R. G.; GONÇALVES, T. V. O. Feira de ciências – editorial. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 6, n. 3, p. 241-247, dez. 1989.

REIS, J. **Feiras de ciência**: uma revolução pedagógica. Instituto de Física Teórica: São Paulo, 1965.

RONDINI, C. A.; DUARTE, C. S.; PEDRO, K. M. Pandemia do Covid-19 e o ensino remoto emergencial: mudanças na práxis docente. **Interfaces Científicas** – Educação, n. 10, v. 1, p. 41-57, 2020.

SANTOS, A. B.; SANTOS, L.; AVELAR, S. Feiras de ciências durante a pandemia de Covid-19: um estudo sobre eventos online. **Revista Insignare Scientia** – RIS, v. 5, n. 3, p. 69-84, 2022.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SCLOVE, R. **Democracy and technology**. New York: Guilford, 1995.

SILVA, M. B.; SASSERON, L. H. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 23, e34674, 2021.

SILVA, G. A.; AROUCA, M. C.; GUIMARÃES, V. F. As exposições de divulgação da ciência. *In*: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. (Org.). **Ciência e público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Casa da Ciência; Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro; Fórum de Ciência e Cultura, 2002.

SILVA, R. S.; NASCIMENTO, J. M.; SILVA, V. M.; SANTANA, S. L. A importância da iniciação científica na educação básica. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS, 5., 2018, João Pessoa. Anais [...]. João Pessoa, [s.n.], 2018.

SIMIS, M.; MADDEN, H.; CACCIATORE, M.; YEO, S. The Lure of Rationality: Why Does the Deficit Model Persist in Science Communication? **Public Understanding of Science**, v. 25, n. 4, p. 400-414, out. 2016.

Sobre os autores

Ana Regina de Oliveira Hungaro

Instituição: Universidade Federal do ABC – Santo André/SP

Professora de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática (PEHCM) da Universidade Federal do ABC (UFABC). Graduada em Ciência e Tecnologia e Licenciada em Ciências Biológicas, ambas pela mesma instituição.

email: ana.regina@aluno.ufabc.edu.br

Adriana Pugliese Netto Lamas

Instituição: Universidade Federal do ABC – Santo André/SP

Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo, área de Ensino de Ciências e Matemática. É professora da Universidade Federal do ABC e coordenadora do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Ciências/NEPEC-UFABC

email: adriana.pugliese@ufabc.edu.br