



Revista
Educar Mais

Divulgação científica: conceitos, aproximações, diferenças e relação com feiras de ciências

Scientific dissemination: concepts, approaches, differences, and relationship with science fairs

Divulgación científica: conceptos, enfoques, diferencias y relación con las ferias de las ciencias

Tamires Rosa Soares¹  • André de Azambuja Maraschin²  •
Cícero Gularte Scaglioni³  • Rafael Rodrigues de Araujo⁴  •
Pedro Dornelles⁵ 

RESUMO

Neste trabalho apresenta-se uma revisão da literatura, em que foram reunidos e discutidos um conjunto de trabalhos científicos visando um aprofundamento teórico a fim de contribuir para elucidação dos conceitos e área de abrangência da Divulgação Científica (DC) e sua articulação com as Feiras de Ciências (FCs). São abordados aspectos relacionados: a uma breve biográfica do cientista José Reis e suas contribuições para a DC no Brasil; as terminologias associadas a DC e suas origens; as questões que permeiam os propósitos e práticas em divulgação científica; as contribuições da DC para o Ensino e; a estreita relação da DC com as FCs. A partir da discussão feita, argumentamos que a Feira de Ciências constitui um importante meio para DC dialógica, na acepção de Paulo Freire, visto que se trata de um espaço de troca e socialização dos conhecimentos científicos. Além disso, torna-se necessário conduzir um maior número de estudos a fim de contribuir para um melhor tratamento da temática e investigar as suas potencialidades.

Palavras-chave: Divulgação Científica; Feiras de Ciências; Popularização da Ciência.

ABSTRACT

This work presents a review of the literature, in which a set of scientific works aimed at a theoretical deepening were gathered and discussed in order to contribute to elucidate the concepts and scope of Scientific Dissemination (DC) and its articulation with the Science Fairs. The aspects involved are related to: a brief biography of the scientist José Reis and his contributions to DC in Brazil; as terminologies associated with DC and its origins; the issues that permeate the purposes and practices in scientific communication; DC's

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação Mestrado Acadêmico em Ensino da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Bagé/RS – Brasil. E-mail: tamiressoares.aluno@unipampa.edu.br

² Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e Professor do Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul), Bagé/RS – Brasil. E-mail: andremaraschin@hotmail.com

³ Graduação em Administração, especialização em Gerenciamento de Projetos e Administrador da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Bagé/RS – Brasil. E-mail: ciceroscaglioni@unipampa.edu.br

⁴ Licenciada em Física, Mestre e Doutora em Educação em Ciências e Docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande/RS – Brasil. E-mail: araujo.r.rafa@gmail.com

⁵ Licenciado em Física, Mestre e Doutor em Ciências e Docente permanente dos programas de pós-graduação em Ensino (Mestrado Acadêmico) e em Ensino de Ciências (Mestrado Profissional) da Universidade Federal do Pampa, Bagé/RS – Brasil. E-mail: pedroftd@gmail.com

contributions to Teaching and; DC's close relationship with Science Fairs. Based on the discussion, we argue that the Science Fair constitutes an important means of dialogic DC, in Paulo Freire's reception, since it is a space for the exchange and socialization of scientific knowledge. Furthermore, it is necessary to conduct a greater number of studies in order to contribute to a better treatment of the topic and investigate its potential.

Keywords: *Scientific Dissemination; Science Fairs; Popularization of Science.*

RESUMEN

Este trabajo presenta una revisión de la literatura, en la que se reunieron y discutieron un conjunto de trabajos científicos orientados a una profundización teórica con el fin de contribuir a dilucidar los conceptos y alcances de la Divulgación Científica (CD) y su articulación con las Ferias de Ciencias. Los aspectos involucrados están relacionados con: una breve biografía del científico José Reis y sus contribuciones a la DC en Brasil; como terminologías asociadas con el CD y sus orígenes; las cuestiones que permean los propósitos y prácticas de la comunicación científica; Las contribuciones de DC a la docencia y; Estrecha relación de DC con las Ferias de Ciencias. A partir de la discusión, sostenemos que la Feria de Ciencias constituye un importante medio de DC dialógica, en la recepción de Paulo Freire, ya que es un espacio para el intercambio y la socialización del conocimiento científico. Además, es necesario realizar un mayor número de estudios para contribuir a un mejor tratamiento del tema e investigar su potencial.

Palabras clave: *Divulgación Científica; Ferias de Ciencias; Popularización de la ciencia.*

1. INTRODUÇÃO

A Divulgação Científica (DC) constitui-se de um importante meio de possibilitar o acesso do conhecimento científico ao alcance da população, pois permite que os resultados de pesquisas científicas cheguem ao grande público. Isso permite que a população conheça os benefícios/malefícios que a Ciência pode promover na qualidade de vida das pessoas, o que gera interesse e engajamento sobre a temática (Germano; Kulesza, 2007).

Desta forma, a DC se mostra fundamental no processo de democratização do acesso ao conhecimento científico, permitindo que os indivíduos se apropriem desses, permitindo uma leitura crítica do mundo que os cerca, a fim de que tomem decisões que visem a melhora individual e coletiva para a sociedade.

Atualmente, diversos são os espaços e os meios pelos quais é possível realizar a DC, sendo eles: museus, planetários e Feira de Ciências (FCs). As FCs, por exemplo, amplamente difundidas pelo país, propiciam ambientes de incentivo e desenvolvimento da cultura científica (Pavão; Lima, 2019).

Nesse sentido, cientistas reúnem esforços para que a DC seja realizada de forma adequada, pois entendem que ela constitui uma efetiva possibilidade de aproximação do conhecimento científico com a sociedade. Nesse sentido, é importante que estudos sejam realizados a fim de elucidar conceitos, contextos, práticas e outros aspectos relevantes acerca da temática, com o objetivo de entender e explicitar os melhores caminhos para DC. Para tanto, é oportuno investigar os trabalhos produzidos na literatura brasileira sobre DC, a fim de traçar um panorama geral da temática estudada (Germano; Kulesza, 2007; Massarani; Moreira, 2021). Essa necessidade se evidencia, principalmente, pelo fato da literatura brasileira, historicamente, não contribuir de forma efetiva para um correto esclarecimento de conceitos básicos relacionados à DC, dificultando a definição clara de seus limites e abrangência. "A literatura brasileira em comunicação e divulgação científica não tem contribuído,

ao longo do tempo, para o refinamento de alguns conceitos básicos que dão suporte à teoria e à prática nessas áreas (Bueno, 2010, p. 1).

Desta forma, um aprofundamento teórico contribui para elucidar em relação a área de abrangência da DC, principalmente no contexto de (FC). Assim, em termos de aprofundamento no conceito de DC e articulação com FC, apresenta-se uma revisão da literatura de conveniência. De acordo com Galvão e Ricarte (2019, p. 58):

A revisão de conveniência é aquela na qual o pesquisador reúne e discorre sobre um conjunto de trabalhos científicos que julga importante para o tratamento de uma temática, mas não apresenta critérios explícitos sobre como a revisão foi construída para que possa ser reproduzida por outros pesquisadores. Esta modalidade de revisão pode ser empregada em diferentes situações: na introdução de um trabalho de conclusão de curso, de uma dissertação de mestrado ou de uma tese de doutorado, no editorial de um periódico, em um artigo de opinião, em um artigo com fins educacionais ou de divulgação científica. Porém, considerando a falta de explicitação de critérios em sua elaboração, essa modalidade de revisão de literatura possui baixo nível de evidência científica.

A opção por uma revisão de literatura de conveniência se deu pelo grande número de trabalhos encontrados disponíveis na literatura que versam sobre a DC, sem uma definição consensual sobre o tema. Nesse sentido, o presente trabalho pode ser classificado como um estudo exploratório que visa delimitar o escopo de estudo de uma futura revisão sistemática de literatura. De acordo com Gil, (2002, p.61):

[...] levantamento bibliográfico preliminar pode ser entendido como um estudo exploratório, posto que tem a finalidade de proporcionar a familiaridade do aluno com a área de estudo no qual está interessado, bem como sua delimitação. Essa familiaridade é essencial para que o problema seja formulado de maneira clara e precisa.

Assim, esta revisão preliminar fortalece o aporte teórico do desenvolvimento de um trabalho de dissertação em andamento, que se constitui de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL), dentro da mesma temática, além de despertar na comunidade acadêmica o interesse pelo tema e futuras pesquisas

Para discorrer sobre DC no Brasil, no contexto de FC, inicialmente foram selecionados trabalhos de Reis, Massarani e Bueno (autores renomados na área) a fim de ter uma visão geral sobre o tema. A partir da análise de artigos desses autores, novos autores foram sendo incorporados no *corpus* da pesquisa. Na sequência, foram definidas as seções deste artigo, sendo que a primeira introduz o assunto e a última traz as conclusões. As seções intermediárias apresentam os seguintes aspectos: uma breve biografia do cientista José Reis e suas contribuições para a DC no Brasil, de acordo com Marasciulo (2019) e Massarani e Dias (2018); as terminologias associadas à DC e suas origens, discutidas por Germano e Kulesza (2007), Sabbatini (2004), Lorenzetti e Delizoicov (2001), Sández Mora (2003), Reis (2018), Bueno (2010), Massarani, Moreira e Brito (2002) e Porfiro (2018); as questões que permeiam os propósitos e práticas em DC, conforme Germano e Kulesza (2007), Bueno (2010) e José Reis (2018); as contribuições da DC para o Ensino e principalmente sua estreita relação com as FCs, colocadas por Reis (2018) e Pavão e Lima (2019).

2. JOSÉ REIS E A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Ao tratarmos de DC é justo iniciarmos com uma breve biografia de quem foi o pioneiro no Brasil, ou seja, de José Reis. Tratado por Marasciulo (2019) como o pai da DC no Brasil, o pesquisador defendia a importância da educação para uma sociedade mais justa e reconhecia que as mídias eram aliadas na divulgação do conhecimento, impedindo que ficasse restrito à academia. Reis se interessava por assuntos que iam da Biologia à Filosofia. Trabalhou em São Paulo, no Instituto Biológico, como bacteriologista. Sua pesquisa sobre doenças aviárias teve grande repercussão nos EUA, onde ganhou notoriedade e foi convidado a trabalhar como pesquisador na Fundação Rockefeller, em Nova York, donde ficou de 1935 a 1936. Quando voltou ao Brasil, se dedicou na tradução de livros sobre controle de doenças aviárias que afetavam pequenos produtores, a fim de tornar a linguagem mais popular. Por meio dessa capacidade, de explicar conceitos científicos aos leigos, Reis deu início a sua carreira na DC.

De acordo com Massarani e Dias (2018), em 1947, passou a trabalhar no Jornal Folha de São Paulo, onde assinou uma coluna de DC ao longo de 55 anos. Foi um dos idealizadores do movimento que popularizou as FCs no estado de São Paulo e acreditava que esse movimento deveria se estender para todo o país.

No ano seguinte ajudou a fundar a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), entidade que organizou a classe dos pesquisadores e ajudou no desenvolvimento de um sentimento de responsabilidade social. Seu sucesso profissional fez com que recebesse inúmeros prêmios ao longo de sua trajetória e desse nome a um dos principais prêmios nacionais de DC: Prêmio José Reis de Divulgação Científica e Tecnológica. Esta premiação é concedida anualmente pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), às instituições, veículos de comunicação ou pessoas que contribuíram para a divulgação da ciência e tecnologia no Brasil (Massarani; Dias, 2018).

Entretanto, ao longo da história, o termo “divulgação” não era – e ainda não é – utilizado de forma consensual. Assim sendo, o próximo item pautar-se-á nas reflexões e discussões sobre as terminologias adotadas, de modo que seja possível entender os conceitos, contextos e práticas em que são mencionados.

3. DIVULGAÇÃO, COMUNICAÇÃO, POPULARIZAÇÃO, ALFABETIZAÇÃO, LETRAMENTO E VULGARIZAÇÃO CIENTÍFICA

Nas últimas décadas, principalmente do século XXI, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) se desenvolveram de forma a propiciar à sociedade atual um grande volume de informações compartilhadas pelas mais diversas mídias, com velocidade e alcance global. Esse fenômeno ocasionou também certa dificuldade em checar a veracidade das informações que circulam, aumentando os casos de divulgações pseudocientíficas e da disseminação de *Fake News*. Tal movimento pode estar associado tanto a má intencionalidade de indivíduos, quanto a assimilação distorcida de conhecimentos científicos por parte da população em geral.

Nesse sentido, é essencial que a população conheça os benefícios que a Ciência traz para sua vida e que se utilize dela para fazer uma leitura crítica do mundo em que vivem. A DC permite que os resultados de pesquisas científicas cheguem ao público em geral, promovendo o interesse da população pela Ciência e a democratização do acesso ao conhecimento científico.

Germano e Kulesza (2007) acreditam que a ciência e tecnologia são patrimônio da humanidade e, como tal, seus prejuízos são sempre divididos entre todos, ainda que os benefícios se restrinjam a alguns. No entanto, o conhecimento científico é uma forma de poder que deveria estar acessível a todos. Os autores dissertam sobre essa questão, por meio da análise dos termos vulgarização, alfabetização, divulgação e popularização, que, equivocadamente ainda são usados como sinônimos.

Sobre o termo "vulgarização da ciência", Massarani (1998) relata que este surgiu no século XIX, na França, visto que já na década de 1960, Camile Flammarion apontava as dificuldades relacionadas ao uso dessa nomenclatura, por ter conotação pejorativa. Também na França, nesse mesmo período, surge o termo "popularização", expressão não muito aceita pela comunidade científica francesa.

Germano e Kulesza (2007) indicam que já no século XVII, contrariando as orientações da igreja, Galileu deixou de lado o tradicional latim e se utilizou do idioma italiano (vulgar), para escrever obras que são consideradas as primeiras e mais importantes iniciativas no campo da vulgarização científica: O diálogo sobre os dois principais sistemas do mundo (1624) e Duas novas ciências (1636).

Durante o século XIX e início do século XX, o termo "vulgarização científica" foi muito utilizado no Brasil e, ainda no século XXI, é usado por alguns autores, apesar de sua reconhecida conotação pejorativa (Germano; Kulesza, 2007). De acordo com esses mesmos autores, o termo "popularização científica" já era utilizado no Brasil nas décadas de 60 e 70, contudo, a expressão que se consolidou no cenário nacional é "divulgação científica".

Outro termo bastante utilizado no Brasil é "alfabetização científica" e, sobre ele, é importante considerar que o próprio conceito de alfabetização é dinâmico. Para Sabbatini (2004, p. 2), "[...] a alfabetização pode ser definida como o nível mínimo de habilidade de leitura e escrita que um indivíduo deve ter para participar da comunicação escrita". Nesse sentido, "a alfabetização científica" se apresenta como o mínimo de compreensão científica e tecnológica que um indivíduo precisaria ter para exercer sua cidadania. Isso incluiria a leitura e a escrita primariamente, tornando-se um conceito intimamente conectado à educação escolar.

Entretanto, é necessário se atentar ao fato de que existem diferenças terminológicas provenientes da tradução dos termos encontrados na literatura estrangeira para a "alfabetização científica". Lorenzetti e Delizoicov (2001) indicam que o termo em inglês "literacy" é traduzido para o português como "alfabetização", tanto no Brasil quanto em Portugal, contudo a tradução mais adequada seria "alfabetismo".

Nesse ponto, Germano e Kulesza (2007) apontam uma contradição pois, se para ser alfabetizado cientificamente o indivíduo necessita saber ler e escrever e se expressar sobre assuntos de caráter científico, isso implica que os analfabetos estão automaticamente excluídos do processo. De qualquer forma, esta questão está intimamente relacionada ao ambiente escolar, diferentemente dos termos vulgarização, popularização e divulgação, que estão mais associados ao ensino informal.

Ainda em relação a "alfabetização científica", esta carece de um esforço maior para aumentar o acesso da população ao conteúdo científico, a fim de que possam desfrutar da Ciência em suas vidas. Assim, a "divulgação científica" é muito importante para que esse fluxo de informações chegue a toda a sociedade (Germano; Kulesza, 2007).

No que diz respeito à "divulgação científica", trata-se de um termo amplamente difundido no Brasil e frequentemente confundido com "popularização científica". O conceito de "divulgação" surge do latim

divulgare e pode ser definido como o ato de divulgar, transmitir ao vulgo, fazer-se popular (Germano; Kulesza, 2007).

José Reis, considerado pelos membros da classe científica o pai da DC no Brasil, coloca que por divulgação deve-se entender “[...] o trabalho de comunicar ao público, em linguagem acessível, os fatos e princípios da ciência [...]” (Reis, 2018, p. 132).

Para Sández Mora (2003), a DC tem como propósito tornar acessível o conhecimento especializado, criando pontes entre a ciência e o mundo. Assim, a DC permite que os resultados de pesquisas científicas cheguem ao público em geral, promovendo o interesse da população pela Ciência. Nota-se que este conceito remete à comunicação, visto que, trata-se de uma ação educativa.

Bueno (2010), aponta que historicamente, a literatura brasileira em comunicação e DC não contribuiu para um correto esclarecimento de conceitos básicos relacionadas a estas áreas (comunicação/divulgação), impedindo assim a definição clara de seus limites e abrangência.

A Comunicação Científica versa sobre a transferência de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações à especialistas, ou seja, pessoas familiarizadas com os temas, os conceitos e o próprio processo de produção em ciência e tecnologia (C&T), enquanto a DC tem como público-alvo pessoas leigas, as quais nem sempre possuem formação técnico-científica que lhes permitam, sem maior esforço, entender termos técnicos ou conceitos científicos (Bueno, 2010).

Assim, a DC permite que o público leigo, formado pela maioria da população, conheça e aprecie os avanços das pesquisas científicas e como elas refletem no mundo em que vivem, viabilizando o importante papel de democratização do acesso ao conhecimento científico.

Para Germano e Kulesza (2007), o termo divulgar se refere ao ato de comunicar, e a palavra comunicação pode apresentar dois sentidos. O primeiro, no sentido reflexivo, de comunicar-se, em um diálogo horizontal entre interlocutores. Nesta perspectiva, a DC assume a sua dimensão dialógica, na qual o público participa de forma ativa do processo, problematizando, refletindo e agindo. Este sentido apresenta as premissas de uma “pedagogia libertadora”, em que a comunhão da leitura de mundo de cada um dos atores sociais envolvidos é fundamental para que o processo se concretize (Freire, 2019).

Em outras palavras, a horizontalidade presente nas ideias de Paulo Freire significa que o diálogo se estabelece entre os sujeitos e não de um sujeito para o outro. Esse aspecto é relevante porque, o sentido reflexivo e de problematização aqui assumido, na pedagogia libertadora, é o que permite que outros níveis de consciência e visões mais críticas sejam atingidos (Freire, 2019). Logo, quando a DC chega a públicos-alvo variados e com diferentes níveis de instrução, levando-os a comunicar-se pelo diálogo, o viés crítico-reflexivo se faz presente por meio das subjetividades e dos posicionamentos de cada um. Outrossim, tende a permitir participações mais abrangentes acerca das temáticas que envolvem C&T, em oposição às concepções errôneas de que apenas especialistas podem discutir determinados assuntos.

O segundo, no sentido transitivo de comunicar, pode-se atribuir o significado de transmissão, ficando evidente o estabelecimento de uma relação hierárquica entre o divulgador e o povo. Ao invés de comunicar-se, o divulgador faz “comunicados”, depositando informações em seu público, que tem como única margem de ação recebê-las e arquivá-las. Este sentido está intimamente relacionado com a “educação bancária”, em que o “saber” é uma doação dos “sábios” para aqueles que, nesta

percepção, são desprovidos de qualquer saber (Freire, 2019). Percebe-se que o último sentido está associado a um modelo de DC em que a participação pública é pouco valorizada, o qual predomina em países como o Brasil (Massarani; Moreira; Brito, 2002). Estes mesmos autores indicam a necessidade de outras abordagens em que os cidadãos assumam o protagonismo, se apropriando socialmente da C&T.

Já o termo "Popularização da Ciência" surgiu na França como alternativa à expressão "Vulgarização da Ciência", contudo não foi bem aceito pela comunidade científica no país, tendo ganhado destaque entre os cientistas britânicos. Atualmente, o termo ganha espaço nos países latino-americanos e caribenhos. No início da década de 90, foi criada a Rede de Popularização da Ciência e da Tecnologia na América Latina e no Caribe (Rede-POP), que visa a cooperação para o fortalecimento da popularização da ciência e da tecnologia na região. Ainda no contexto da América-Latina, o Brasil apresenta iniciativas voltadas à popularização da ciência e tecnologia, como a criação do Departamento de Difusão e Popularização da Ciência e Tecnologia, vinculado ao Ministério de Ciência e Tecnologia, que tem como propósito a formulação e implementação de políticas nessa área.

Germano e Kulesza (2007), definem popularização como o ato de tornar algo popular entre o povo. Seguindo essa linha, popular é definido como algo que agrada ao povo e, este último, como vulgo, massa ou plebe. Assim, os autores defendem a concepção de que popularizar vai muito além de vulgarizar a ciência, implicando em colocá-la no campo da participação popular e sob serviço das causas dos grupos oprimidos. Relacionam ainda, a força que a popularização da ciência ganhou na América Latina, às lutas populares que marcam a história do povo dessa região.

Importante destacar que, embora no Brasil os termos DC e Popularização da Ciência estejam associados um ao outro, faz-se necessário pontuar as diferenças entre eles. Porfiro (2018), coloca que a DC corresponde a uma ação voltada para cientistas e/ou leigos, que implica em uma comunicação (oral, escrita, visual *etc.*) enquanto a Popularização da Ciência que também se utiliza da DC, não depende de um meio de comunicação para ocorrer, podendo acontecer em espaços formais e não formais de ensino.

Ao se pensar em meios para a DC, é interessante considerar que este evento comunicacional não necessita, obrigatoriamente, de um meio para sua difusão em larga escala, podendo também ocorrer em espaços educacionais (formais e informais) que possibilitem informar e difundir o conhecimento científico, como as FCs, por exemplo.

As Feiras de Ciências são espaços dialógicos, que promovem a socialização do conhecimento científico, a partir da problematização de questões socioambientais vivenciadas pelos participantes e que viabilizam a integração entre universidade, escola e comunidade, constituindo-se como importante meio para a DC.

Nesse sentido, pode-se considerar que, ainda que nem toda a ação para Popularização da Ciência se utilize da DC, no contexto das FCs, ambos os atos se concretizam simultaneamente. Desta forma, tanto as FCs, quanto a DC feita por meio delas, são formas de Popularizar a Ciência. Não obstante, o próximo tópico aprofundará os propósitos e práticas em DC, no sentido de refletir acerca dos conteúdos a serem divulgados, quem os divulga e o público-alvo.

4. PROPÓSITOS E PRÁTICAS EM DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

A DC consiste em um ato comunicacional que visa informar em larga escala sobre um tema da cultura científica, contudo a ação em si não garante a apropriação desta cultura por parte do sujeito que a recebe. Nesse sentido, Germano e Kulesza (2007) apontam uma tendência hegemônica da DC pautada na preocupação em difundir generosamente a cultura científica e a racionalidade dos setores sociais privilegiados aos considerados excluídos. Assim, a DC se constituiria de um ato, carregado de intencionalidades e não dialógico, sendo fundamental que ao reproduzi-lo, sejam discutidos seus propósitos (porque divulgar) e práticas (o que deve ser divulgado, como e para quem) associados a um senso de responsabilidade social.

Na concepção freireana, busca-se pelo diálogo que os sujeitos realizem o movimento de codificação-problematização-descodificação. Ou seja, que situações que estão codificadas (não percebidas, as situações-limite) sejam problematizadas e descodificadas, na intenção de superar "visões mágicas de mundo" em direção a visões mais críticas. Logo, no diálogo de Freire também há intencionalidade para que os sujeitos entendam onde estão, por que estão, qual a sua importância. Há um movimento para que se percebam como autores de suas histórias, com papel e responsabilidade social, buscando "ser mais" (aquela visão ontológica discutida na obra de Freire). Porém, isso nem sempre é garantido, as situações-limite às vezes não são superadas e o nível de consciência das pessoas permanece o mesmo.

Considerando as intenções, Bueno (2010) afirma que estas também divergem em se tratando de Comunicação Científica e DC. A primeira, busca disseminar informações especializadas entre os pares, visando tornar público na comunidade científica os avanços ou inovações obtidas na pesquisa. A segunda, cumpre a função primordial de democratizar o acesso ao conhecimento científico viabilizando a alfabetização científica da população.

Ainda sobre os propósitos da DC, José Reis (2018), em 1962, já elencava alguns motivos pelos quais se deve divulgar:

- para atender a demanda de conhecer e compreender parte do consumidor que tem fome de ciência;
- para determinados feitos científicos que configuram notícias de interesse até mesmo por parte do consumidor que não tem "fome de ciência";
- por interesse da própria ciência, considerando que um público esclarecido sobre os objetivos da ciência e sua contribuição para a sociedade, a apoiará com maior engajamento;
- em prol da valorização da ciência e da formação de uma classe de trabalho importantíssima na atual conjuntura da sociedade e;
- pela necessidade de alguns em transmitir fácil o que obtiveram com muito esforço.

Tão numerosos quanto os motivos pelos quais se deve realizar a DC são os benefícios desta prática, para todos os atores sociais envolvidos. Inclusive, para quem necessita de um olhar mais racional e menos idealizado, José Reis coloca que o porquê da DC pode ser justificado por sua crescente necessidade em uma sociedade, que às suas custas progride, e acaba condicionando o comportamento dos cidadãos, assim como deles exige a tomada de decisões (Reis, 2018).

Outro ponto importante a ser discutido acerca da DC diz respeito ao que se deve ou não ser divulgado. Na década de 60 José Reis já discutia essas questões, indicando que uma boa DC dependeria do que

está sendo divulgado e da qualidade da forma com que está sendo feita. De acordo com Reis (2018) uma ação de divulgação bem realizada, que retrate os processos da ciência de forma adequada, pode contribuir para desfazer no público o estereótipo negativo que muitos têm da figura do cientista. José Reis também discutia o oposto, falava sobre os riscos da DC, explicando que o maior deles ocorre quando ela não é bem realizada, propagando uma falsa ideia do cientista e da própria ciência, entre o grande público. Essa disseminação equivocada, de uma ciência estereotipada e do cientista como um ser diferente dos demais cidadãos, não presta nada além de um desserviço, tanto à ciência quanto à sociedade.

Assim como uma ação de DC bem realizada acarreta consequências positivas, o oposto também é verdadeiro, sendo imprescindível que se discuta também a questão do que não se deve publicar. Essa preocupação está diretamente ligada a preocupação com os riscos que possa se oferecer a sociedade ou à ciência. Ainda que tudo possa ser divulgado, é essencial que seja feito em termos e de forma atenta aos perigos que a informação possa causar, agindo preventivamente aos seus efeitos.

Sobre os males que uma DC inadequada pode causar à coletividade, a questão é sobretudo crítica no que se refere a assuntos médicos, por meio da prática de leviandades, como por exemplo, ao se induzir os leitores mais ingênuos à automedicação. Também existem os riscos relacionados a própria ciência, como por exemplo, quando o divulgador apresenta o cientista como um ser extraordinário. Neste caso, contribui para o afastamento da ciência e dificulta a sua compreensão por parte da sociedade, dificultando o seu apoio tão necessário. Em ambos os casos, a má DC gera confusão na inteligência do público em geral quando associa a verdadeira ciência às muitas manifestações de pseudociência (Reis, 2018).

De acordo com Reis (2018), esse seria o aspecto mais relevante a ser discutido, girando entorno daquilo que se deve divulgar, que constituiria a essência da boa divulgação.

O que interessa mostrar ao público são os métodos de trabalho dos cientistas, a atitude destes em face dos problemas, os princípios que eles descobrem, a maneira pela qual esses princípios se articulam com o sistema geral do conhecimento e, é lógico, as consequências de toda ordem que deles decorrem. Pode-se assim espalhar e ensinar o hábito de pensar cientificamente (Reis, 2018, p.17).

Ainda nesse sentido, configura-se obrigação do divulgador, assumir uma postura enérgica e inflexível para denunciar a meia ciência e a pseudociência. José Reis, já na década de 60, colocava que a pseudociência deveria ser firmemente combatida, principalmente em meios onde a falta de cultura permite que o público em geral confunda ciência com as caricaturas da ciência. Sendo assim, outros dois pontos importantes que precisam ser discutidos correspondem aos profissionais que praticam a DC e ao público-alvo ao qual esta ação é direcionada.

No entendimento de José Reis, seria indispensável que os próprios cientistas divulguem ao grande público suas próprias experiências. Contudo, o trabalho de divulgação não permite renunciar à contribuição de redatores especializados, que mantêm as seções científicas em jornais e revistas populares. Assim, a necessidade de cooperação entre jornalistas científicos e pesquisadores, fica evidente (Reis, 2018).

Reis (2018), ao apresentar as suas contribuições, coloca que em relação ao público-alvo do divulgador científico, deve-se mirar naqueles que não tiveram nenhum tipo de instrução especializada e que não deram continuidade aos estudos, pois se for entendida por eles, não deixará de ser entendida pelos demais.

Segundo Bueno (2010), o público da DC possui uma percepção difusa e apresenta equívocos como o de considerar que a C&T progride aos saltos, mediante grandes momentos oriundos de mentes privilegiadas que alcançam resultados grandiosos apenas com o concurso do cérebro e das mãos. Em um primeiro momento, não consideram que existe um processo coletivo ou burocrático de produção, assim como um sistema sofisticado que incorpora interesses, recursos financeiros e tecnológicos e metodologias de análise ou medição.

Outro ponto importante a considerar quando se trata do público-alvo da DC, é que o divulgador deve adotar uma linguagem simples e sincera, sem receio de parecer ignorante. É imprescindível que o divulgador se esforce para tornar a ciência interessante para os leitores da mesma forma que ela é para quem a executa (Reis, 2018). Sendo assim, Bueno (2010) coloca que devido as características do público leigo, a difusão de informação científica e tecnológica necessita de adaptações em seu discurso. Adaptações estas que vão desde a simplificação de conceitos, à utilização de metáforas e a criação de ilustrações.

Contudo, se o divulgador não estiver capacitado para o processo de decodificação do discurso especializado, o processo de produção jornalística pode virar um mero espetáculo da notícia, priorizando a audiência em detrimento da precisão da informação e, conseqüentemente, promovendo a desinformação ao grande público (Bueno, 2010).

Em termos de canais ou veículos de viabilização, a Comunicação Científica e a DC exibem características bem distintas. A DC associa-se, por muitas vezes, à imprensa, o que gera a ideia de relação com a prática do jornalismo científico. Contudo, esta é uma perspectiva de dimensão incorreta, pois a Divulgação Científica cumpre, também, importante papel no processo de alfabetização científica. Já a Comunicação Científica faz a informação circular em ambientes mais restritos, como eventos técnico-científicos e periódicos científicos e mesmo que haja alguns eventos com número significativo de interessados, não se trata do mesmo raio de alcance da DC (Bueno, 2010).

5. A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E O ENSINO

Outra importante conexão a ser explicitada diz respeito a DC e o Ensino. Principalmente, ao se considerar que a DC é um importante meio para a Popularização da Ciência.

O cientista José Reis acredita que a DC feita por parte da imprensa desempenharia um papel complementar ao da escola. Sua principal contribuição seria o estímulo que ela propicia a estudantes e professores, para o estudo das ciências. Diz respeito ao despertar da consciência pública, ao se atentar para o fato de que as escolas não têm como única finalidade o encaminhamento para educação profissional, mas servem também ao desenvolvimento do conhecimento básico, indispensável à vida harmônica na coletividade (Reis, 2018).

Assim, as escolas também se constituem como espaços para a educação não formal, possibilitando o desenvolvimento da DC, para toda comunidade escolar.

Nesse sentido, Reis (2018) atribuía duas funções complementares à DC, a de ensinar, suprimindo ou ampliando a atuação da escola, e a de fomentar o ensino. A esta última podemos atribuir:

[...] despertar o interesse público pela ciência e assim forçar, mediante as pressões pelas quais normalmente se exerce a vontade popular nas democracias, a elevação

do nível didático das escolas; despertar vocações e orientá-las; criar entre os jovens o espírito associativo em torno da ciência; estimular o amadorismo científico, onde ele tenha cabimento, amadorismo esse que pode constituir apreciável reserva da força de trabalho científico de uma nação (Reis, 2018, p. 130).

José Reis aponta que a DC exerceu certa influência nas mudanças de hábitos relacionados ao ensino de ciências. O autor exemplifica citando o caso das cidades de São Paulo, que já na década de 60 competiam por destaque nas FCs. Contudo, a renovação dos métodos de ensino científico, implicaria no banimento dos velhos sistemas, caracterizados pelo protagonismo do professor, deposição de conhecimento em alunos passivos, que se limitam a decoreba de conteúdo (Reis, 2018).

Pavão e Lima (2019) também discutem as mudanças no processo de Ensino das Ciências. Inicialmente, o fundamento da ciência moderna originou um Ensino de Ciências que se caracterizava pela experimentação, mas com a ampliação dos ramos de conhecimento, o ensino foi se tornando mais teórico, concedendo um protagonismo ao livro didático, ou seja, ao longo dos anos foi se modificando, assumindo diferentes perspectivas.

No Brasil, a exemplo do exterior, também se desenvolveram iniciativas em educação e DC, estabelecendo íntima relação entre ciência e educação. Contudo, fazer pesquisa na educação básica é muito diferente de fazê-la no ensino superior. Onde um aluno da educação básica pode apresentar e debater sobre sua produção? (Pavão; Lima, 2019).

Sendo assim, o potencial científico presente em crianças e jovens somente poderia ser bem aproveitado dentro de um bom sistema educativo, que mostre aos alunos que o conhecimento não se finda em livros, mas se estende para fora da sala de aula. Tal percepção, possibilita o surgimento de clubes de ciências e participação em diversas FCs, mostrando o empenho de professores e estudantes em encarar o estudo da ciência de forma mais dinâmica (Reis, 2018).

José Reis, já na década de 60, apontava um cenário positivo para a DC, indicando os êxitos alcançados por FCs e Clubes de Ciências espalhados pelo interior paulista, evidenciados tanto pelo número de eventos quanto pelo número de participantes. Este mesmo autor, ao encerrar o sexto volume do relatório da Conferência Sobre a Aplicação da Ciência e da Tecnologia em Benefício das Regiões Menos Desenvolvidas, realizada em Genebra na ONU em 1964, já explicitava a urgência universal em estabelecer o exato objetivo e a exata posição da ciência na educação. Essas palavras expressavam sua profunda convicção, nascida a partir de anos de experiência como pesquisador, professor e divulgador (Reis, 2018).

Pavão e Lima (2019), concordam que a ciência é fundamental, em todos os aspectos da vida humana, que vão desde a solução de problemas cotidianos até a respostas para conflitos da sociedade, passando pelo exercício da cidadania. Nesse sentido, a ciência é essencial também para a educação, de alunos, suas famílias e população em geral. Contudo, para que isso se efetive, é preciso entender suas dimensões, individual e social, ampliando os conceitos de educação formal e informal, para poder definir como ela poderá contribuir para uma formação cidadã e sustentável. "A revolução científica traz no seu seio o conceito indissolúvel da produção, da divulgação e do ensino, estabelecendo que cientista, professor e divulgador são a mesma pessoa" (Pavão; Lima, 2019, p. 07).

Esse conceito indissolúvel é perceptível no ensino superior por meio da pesquisa, ensino e extensão. As produções científicas devem ser sujeitas ao julgamento da comunidade, ou seja, precisam ser divulgadas em congressos, livros e revistas, entre outros. Desta forma, a revolução científica produz

vasto material para a DC, tornando-se mais acessível e constituindo-se num corpo de conhecimentos a serem ensinados formalmente. Diante desse contexto, as FCs e a rede que se formou à medida que se espalharam pelo país, oferecem atraentes espaços para debates científicos e estão conquistando cada vez mais espaço nos calendários escolares (Pavão; Lima, 2019).

Este ponto também é debatido por Reis (2018), com enfoque nos métodos de ensino utilizados no ensino de ciências. Seriam os métodos de ensino ultrapassados os principais responsáveis por afastarem os estudantes de uma carreira técnica ou científica, visto que a princípio são naturalmente atraídos por essa área, devido ao interesse e curiosidade pelo funcionamento das coisas. Após as revoluções pedagógicas a ciência tornou-se mais atraente, de forma que as salas de aula se abriram para excursões e laboratórios para experiências e demonstrações, deixando de lado o uso exclusivo dos livros.

Na visão de Reis (2018), para que o ensino de ciências tenha êxito, são precisos mais do que esforços individuais de profissionais em suas instituições de atuação. É necessário um esforço comum, um sistema geral de ensino coerente com o aproveitamento dessa vocação. É essencial também que a comunidade esteja preparada para aceitar e entender a ciência, não a limitando apenas aos que apresentam vocação por ela.

Outro ponto importante, levantado por Pavão e Lima (2019), diz respeito a forma como a escola tem se organizado em relação ao tempo para atividades de ensino. Atualmente, a escola desenvolve as atividades de forma fragmentada em disciplinas que não conversam, favorecendo áreas como o Português e Matemática. Os autores acreditam que esse tipo de organização é determinante para o prejuízo no ensino de Ciências, tornando-o superficial. Tal contexto, evidencia a importância das FCs, de propiciarem projetos interdisciplinares, contextualização da realidade dos participantes, momentos de pesquisa e produção textual, além do desenvolvimento de habilidades e competências.

Considerando que o mundo contemporâneo é pautado pelo desenvolvimento da C&T, cuidar da mão de obra tecno científica, é bastante oportuno. Especialmente nos países em desenvolvimento, onde ainda se busca a verdadeira soberania, que vai além do reconhecimento político por parte das demais nações, implicando:

[...] respeito pelo saber e pela capacidade de fazer, assim como a compreensão de que cada país tem o direito de tentar resolver por si os seus problemas, de modo que as ajudas não signifiquem tutela nem colonialismo, mas investimento feito de boa vontade e de boa fé, para que todo o mundo seja mais feliz (Reis, 2018, p. 135).

Reis (2018), discorre sobre o duplo desperdício que ocorre no Brasil. O primeiro deles diz respeito a imensidão de recursos naturais mal explorados, que se mais bem conhecidos e estudados nas escolas, poderiam resultar em melhor qualidade de vida para a nossa sociedade. O segundo, considerado o maior deles, trata dos recursos humanos, tendo sido o potencial humano muito mal aproveitado no Brasil, visto que não existem esforços sistematizados para formar, aperfeiçoar, reter e dar condições que permitam a cada especialista servir de núcleo de formação de terceiros.

Entretanto, Reis (2018, p. 140) chama a atenção para o fato de que exaltar o ensino de ciências não significa necessariamente deixar outras matérias de lado, principalmente as da área de humanidades. Muito pelo contrário, quanto maior o apreço pelas ciências em uma sociedade, maior será a preocupação com assuntos e valores espirituais. Desta forma, a ciência não se prestará ao papel de "triste mãe de tecnologias implacáveis, postas a serviço da dominação e aniquilamento".

Ainda em relação à qualidade da educação, reconhecer a necessidade e importância de a família ser participativa na escola, é fundamental para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Diante disso, Pavão e Lima (2019) afirmam que a FC é um dos poucos momentos em que as famílias são vistas no ambiente escolar. Nesta oportunidade, os responsáveis pelos alunos podem prestigiar o produto do trabalho desses, os quais eles mesmos puderam acompanhar parte do desenvolvimento. Esses momentos, caracterizados pela troca entre os participantes e visitantes, são extremamente produtivos e prazerosos.

Como decorrência dessa abertura de portas proporcionada pela FC, a escola se torna cada vez mais democrática e militante, ampliando o seu papel social. Nesse sentido "a Feira é uma forma de 'desprivatizar' a escola, que se abre para famílias e outras pessoas, reafirmando seu papel social de instrumento amplificador de conhecimentos" (Pavão; Lima, 2019).

6. FEIRAS DE CIÊNCIAS

As FCs, caracterizadas pelo formato de demonstrações planejadas e realizadas por estudantes, tem sua origem nos Estados Unidos. No Brasil, a Folha de S. Paulo pleiteou o desenvolvimento de atividades semelhantes e teve papel importante no surgimento das FCs nacionais.

Scaglioni *et al.* (2020) e Mancuso e Leite Filho (2006) ao abordarem a temática FC, apontam a possibilidade de que estas ocorram nas comunidades, viabilizando o diálogo entre toda a comunidade escolar. Salientam assim, o seu caráter social, visto que os alunos, apresentam trabalhos que nascem das problemáticas presentes em suas comunidades e buscam soluções científicas e tecnológicas para elas.

Não obstante, vale ratificar a sintonia dos argumentos aqui expostos com a pedagogia de Paulo Freire, haja vista que a transformação defendida por Paulo Freire passa por investigações de problemáticas presentes na realidade estudada. Se faz necessário pensar acerca de demandas locais em um viés que não se restringe ao trabalho disciplinar, considerando singularidades, interpretações, saberes e conhecimentos distintos (Freire, 2019). Ou seja, a busca por soluções para os problemas não pode desconsiderar o campo científico-tecnológico, tampouco as Linguagens, as Ciências Sociais *etc.* Logo, as FCs e os trabalhos que se constituem nesses espaços, quando oriundos das comunidades, possuem um caráter multi ou interdisciplinar. Cabe a nós, enquanto professores e pesquisadores que apostam nesse referencial de DC e FCs, o planejamento e fomento a espaços que recebam trabalhos em caráter dialógico e problematizador, conectando Ciência e mundo (Sánchez Mora, 2003; Reis, 2018; Scaglioni *et al.*, 2020).

A popularização das FCs no estado de São Paulo, em parte, é atribuída por Reis (1965) ao jornal Folha de São Paulo e ao Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC). Sendo assim, é oportuno explicar ao grande público, o que são as FCs, qual papel desempenham em nossa sociedade e quais motivos que as justificam.

Reis (2018), considerando sua trajetória profissional, lançou através do jornal Folha de São Paulo, a ideia de aproveitar melhor as vocações científicas no Brasil, sugerindo a fundação de clubes de ciência. A ideia logo foi viabilizada pelo IBECC, com patrocínio de organizações, dentre elas da Folha de São Paulo, surgindo a partir daí três movimentos: os Clubes de Ciência, as FCs e o concurso "Cientistas de Amanhã".

Os Clubes de Ciência são sociedades que reúnem alunos e ex-alunos, sob orientação de um docente, para o estudo da ciência. Nesses espaços, pode-se realizar aquilo que não tem espaço em sala de aula ou que extrapola as barreiras físicas deste local. Já o concurso “Cientistas de Amanhã” abrange o Brasil inteiro. Nele, uma equipe de estudantes ou um único estudantes, submete um trabalho original à IBECC, onde serão julgados por uma comissão que seleciona dez finalistas, para concorrer aos prêmios oferecidos. Os finalistas se reúnem com cientistas nacionais integrantes da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência e público afim, onde tem a oportunidade de ver como esses profissionais trabalham (Reis, 2018).

Para Reis (2018), feiras desempenham importante papel no ensino, pois incentivam os estudantes a construir aparelhos ou conceber formas de demonstrar princípios científicos, valorizando a capacidade de trabalhar com as mãos, fabricando instrumentos. Pode-se dizer atuam de forma complementar ou suprindo as deficiências do ensino formal e ajudando a aperfeiçoar a relação entre professor e aluno. Oportunizam também, o revelar de talentos e vocações. Também contribuem as feiras para a integração entre escola e comunidade, especialmente os responsáveis pelos alunos. Mobilizam a população que aprende a apreciar os benefícios que a ciência traz.

Na FC todos aprendem, pois ela desperta o pensamento crítico e a criatividade, revelando talentos e novos conhecimentos, agregando valor para professores, alunos, famílias e visitantes. São promotoras de uma verdadeira revolução científica, pois induzem o desenvolvimento de atividades científicas, promovidas por alunos e professores, que buscam soluções para problemas que identificaram no seu dia a dia. Esses mesmos autores destacam o caráter permanente da revolução científica, sendo uma de suas tarefas mais urgentes e necessárias, a educação científica da população (Pavão; Lima, 2019).

Em uma FC, todos os trabalhos têm seu espaço e valor garantidos enquanto DC. Ainda que não sejam experimentais, não tragam novidades e nem abram margem para discussão e interpretação dos resultados, estabelecerão significados e a vivência se traduzirá em aprendizado. Essa troca permitirá que os participantes debatam e troquem ideias com seus pares, melhorando seus projetos para o ano seguinte, pois na FC nada se perde, mesmo as “falhas” são analisadas e traduzidas em aperfeiçoamento, pessoal e científico (Pavão; Lima, 2019).

Ainda sobre o caráter otimizador da FC, Pavão e Lima (2019) apontam que muitos dos projetos apresentados nesses eventos surgem do uso de materiais acessíveis na escola ou de reaproveitamento, o que implica em enorme criatividade por parte dos autores. Nesses casos, os próprios estudantes constroem seus equipamentos, recolhem e acumulam materiais, mostrando um potencial para a criação de acervos, que podem ser aproveitados como espaço de criação continuada dentro do ambiente escolar.

Assim, os trabalhos não são descartados e alguns podem ocupar lugares visíveis e permanentes na escola. Essa prática configura também uma forma de reconhecimento do empenho do aluno e do trabalho desenvolvido por ele, estimulando a participação nas FC e contribuindo para a confiança e autoestima do estudante (Pavão; Lima, 2019).

No entanto, apesar dos diversos aspectos positivos e contribuições das FCs para a sociedade, Scaglioni *et al.* (2020) aponta que é comum encontrar trabalhos que são simples reproduções e demonstrações de experimentos realizados com objetivo de “provar” uma teoria, e que superar esta

tendência negativa deve estar entre os propósitos da FC. Estes mesmos autores propõe uma nova definição para FC:

[...] são eventos de exposição pública caracterizados como científicos nas escolas ou comunidades, que envolvem apresentações de trabalhos de jovens estudantes desenvolvidos sobre questões do mundo natural, tendo como propósito explorar problemas e soluções de interesse mútuo, promovendo um diálogo [...]

[...] Assim, espera-se um diálogo com os visitantes e avaliadores sobre os conhecimentos, metodologias de pesquisa e resultados, primando por uma visão contemporânea do conhecimento científico, isto é, que é principalmente uma construção humana, provisória, podendo ser desenvolvido por diversos métodos, passível de contestações e constantemente avaliado pela comunidade científica (Scaglioni *et al.*, 2020, p. 752).

Tal definição, deixa evidente o caráter dialógico e a configura como um meio para DC, ao considerá-la como um evento de exposição pública de trabalhos científicos. Diante disso, é importante retomar e articular o que se espera de uma FC e o que se espera de uma DC dialógica, alinhada ao conceito de "comunicar-se" em aproximações com a ideia freireana. Assim, é importante que os trabalhos desenvolvidos e apresentados em uma FC sigam alguns indicadores preliminares, a fim de propiciar aos atores sociais (membros da comunidade, estudantes e professores) envolvidos no evento, uma experiência que os conduza a fazer uma leitura de mundo crítica e que permita que assumam o papel de sujeitos capazes de transformar sua própria realidade (Freire, 2019; Rolan, 2016; Pavão; Lima, 2019).

Diante dos estudos abordados no presente trabalho, a seguir são sintetizados um conjunto de nove indicadores preliminares a serem levados em consideração em ações de FCs para a potencialização da DC:

- Envolver os alunos em investigações autorais sobre o seu contexto social a fim de promover o fortalecimento da relação entre escola e demais partes da comunidade escolar;
- Despertar nos atores sociais envolvidos, o interesse e a valorização do conhecimento científico em suas atividades cotidianas, retratando os processos da ciência de forma adequada, contribuindo para desfazer no público, o estereótipo negativo que muitos tem da figura do cientista;
- Instigar a curiosidade dos participantes mostrando os métodos, posturas e princípios praticados dentro da ciência, promovendo o hábito de pensar criticamente;
- Desenvolver atividades interdisciplinares adotando uma postura enérgica e inflexível para combater e denunciar a pseudociência;
- Incentivar e promover espaços onde os participantes compartilhem ideias, treinem a argumentação e debatam pautas de interesse social, promovendo uma formação cidadã;
- Despertar a criticidade nos métodos, apresentação e divulgação dos resultados, compartilhando o conhecimento de forma acessível;
- Possibilitar exposições que sejam dialogadas e adotem uma linguagem simples, se utilizando de adaptações que vão desde a simplificação de conceitos à utilização de metáforas e criação de ilustrações, para chegar no público em geral;
- Propiciar a divulgação de conhecimentos produzidos nas escolas;
- Fomentar a criação de redes de integração entre escolas e universidades;

Importante destacar que tais indicadores preliminares são frutos do estudo teórico realizado a partir da revisão da literatura de conveniência, isto é, com base em um conjunto de trabalhos selecionados

pelos autores. Novos estudos teóricos e fenomenológicos serão necessários para uma maior fundamentação e, quiçá, a criação de eixos da DC, a exemplo dos eixos de Alfabetização Científica.

7. CONCLUSÃO

Conforme apresentado ao longo deste trabalho, historicamente, o termo DC tem sido usado indiscriminadamente como sinônimo de terminologias associadas, tais como: vulgarização, popularização, alfabetização, comunicação científica *etc.* e não há um senso comum na literatura brasileira sobre as diferenças conceituais e os limites e abrangências de cada um destes temas que norteiam o debate sobre DC. Assim, buscou-se trazer uma contribuição para a conceituação da DC e alguns fatores que devem ser considerados, tanto para FC quanto para DC, a fim de que estas atividades sejam desenvolvidas dentro de um conceito que inclua a dimensão dialógica, de acordo com os indicadores preliminares apresentados no item 6.

Conforme exposto, a biografia de José Reis se entrelaça com o histórico da DC no Brasil e evidencia a sua intensa sinergia com a FC, ao entendê-la como um meio para divulgar os princípios e métodos científicos.

A DC consiste em um evento comunicacional que visa informar e difundir conhecimentos científicos promovendo a Popularização da Ciência. A DC tem o importante papel de levar ao público leigo, os princípios e práticas da ciência, sendo elemento fundamental no processo de democratização do acesso ao conhecimento científico e contribuindo para alfabetização/letramento científico da população em geral.

Ainda que sejam diversos os meios pelos quais é possível realizar a DC, é importante dar o devido destaque as FCs, visto que elas se constituem como um meio para que a DC ocorra de forma dialógica, onde a participação popular é elemento essencial para o seu desenvolvimento. Para Fiori (2019, p. 26) "Expressar-se, expressando o mundo, implica o comunicar-se. [...] Poderíamos dizer que a palavra, mais que instrumento, é origem da comunicação – a palavra é essencialmente diálogo". Neste sentido, Freire (2019, p. 73) coloca que é imprescindível que "[...] creiamos nos homens oprimidos. Que os vejamos como capazes de pensar certo também. Se esta crença nos falha, abandonamos a ideia, ou não a temos, do diálogo, da reflexão, da comunicação e caímos nos *slogans*, nos comunicados, nos depósitos, no dirigismo".

Assim, defende-se que as FCs enquanto um espaço possível de realizar a DC devem manter e, ainda, ampliar seus focos no caráter social, que vai além da apresentação de técnicas ou experimentos, mas que se preocupa com um problema real da realidade e busca auxílio da C&T para sua resolução. Isso não significa negar trabalhos já conhecidos ou que tenham um caráter reprodutivo, mas conforme mencionado anteriormente, estimular problematizações que conectem os elementos apresentados com o mundo real, de maneira crítica.

Por fim, coloca-se a necessidade de conduzir um maior número de estudos a esse respeito, a fim de contribuir para um melhor tratamento da temática e investigar as suas potencialidades. Como perspectiva futura, conforme mencionado na introdução deste artigo, temos a realização de uma RSL em andamento, na qual buscaremos a ocorrência dos indicadores preliminares apresentados na seção anterior.

8. REFERÊNCIAS

- BUENO, Wilson Costa. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & informação**, v. 15, n. 1esp, p. 1-12, 2010.
- GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa; RICARTE, Ivan Luiz Marques. **Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação**. *Logeion: Filosofia da informação*, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019.
- FIORI, Ernani Maria. Aprender a dizer a sua palavra. *In: FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019. p. 11-30.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 71^a. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019.
- GERMANO, Marcelo Gomes; KULESZA, Wojciech Andrzej. Popularização da ciência: uma revisão conceitual. **Caderno Brasileiro de ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 7-25, 2007.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Editora Atlas SA, 2002.
- LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 3, p. 45-61, 2001.
- MASSARANI, Luisa; DIAS, Eliane Monteiro de Santana. **José Reis: reflexões sobre a divulgação científica**. 2018.
- MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro. Divulgação científica no Brasil: algumas reflexões sobre a história e desafios atuais. *In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro. Pesquisa em Divulgação Científica: Textos Escolhidos*. 1. ed. Rio de Janeiro: Fiocruz/COC, 2021. p. 15-55. Disponível em: <https://www.inctcpct.ufpa.br/index/2021/04/22/novo-livro-pesquisa-em-divulgacao-cientifica-textos-escolhidos/>. Acesso em 13 maio 2023.
- MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, UFRJ, 2002.
- MARASCIULO, Marília. Quem foi José Reis, o pai da divulgação científica no Brasil. [online] Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2019/06/quem-foi-jose-reis-o-pai-da-divulgacao-cientifica-no-brasil.html>. Acesso em: 28 mai. 2023.
- MANCUSO, Ronaldo; LEITE FILHO, Ivo. **Feiras de Ciências no Brasil: uma trajetória de quatro décadas. In: Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica: Fenaceb**. Brasília: MEC/SEB, 2006. [online] disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EnsMed/fenaceb.pdf>. Acesso em: 28 de dez. de 2023.
- PAVÃO, Antônio Carlos; LIMA, Maria Edite Costa. Feiras de ciência, a revolução científica na escola. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, [S. l.], v. 15, n. 34, p. 1–11, 2019. DOI: 10.21713/rbpg.v15i34.1612. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/rbpg/article/view/1612>. Acesso em: 19 jun. 2023.
- PORFIRO, Leandro Daniel. **História e memórias de feiras de ciências em espaços escolares**. Goiânia: PUC Goiás, 2018. Tese, Escola de formação de professores e humanidades, Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Educação, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2018.

REIS, José. Divulgação da ciência, *Ciência e Cultura*, v.6, n.2, p. 57-60, junho de 1954. *In*: Massarani, Luisa. **José Reis: reflexões sobre a Divulgação Científica**/ organizado por Luisa Massarani e Eliane Monteiro de Santana Dias. – Rio de Janeiro: Fiocruz/COC, 2018.

REIS, José. Palestra realizada no Instituto de Genética, da Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz (Universidade de São Paulo), em 29 de março de 1962. Texto publicado na revista *Anhembi*, n.140, v.XLVII, p.1-16, julho de 1962. *In*: Massarani, Luisa. **José Reis: reflexões sobre a Divulgação Científica**/ organizado por Luisa Massarani e Eliane Monteiro de Santana Dias. – Rio de Janeiro: Fiocruz/COC, 2018.

REIS, José. A Divulgação Científica e o ensino. *Ciência e Cultura*, v.16, n.4, 1964. *In*: Massarani, Luisa. **José Reis: reflexões sobre a Divulgação Científica**/ organizado por Luisa Massarani e Eliane Monteiro de Santana Dias. – Rio de Janeiro: Fiocruz/COC, 2018.

REIS, José. Feiras de ciência: Uma revolução pedagógica. Instituto de Física Teórica, São Paulo, 1965. *In*: Massarani, Luisa. **José Reis: reflexões sobre a Divulgação Científica**/ organizado por Luisa Massarani e Eliane Monteiro de Santana Dias. – Rio de Janeiro: Fiocruz/COC, 2018.

ROLAN, Catia Viana. **Feiras de ciências e mostras científicas: debate e proposta sobre seus conceituais**. Dissertação (Mestrado Profissional) –Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense, Pelotas, 2016

SÁNSHEZ MORA, Ana Maria. **A divulgação da ciência como literatura**. Tradução: Silvia Perez Amato. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, UFRJ, 2003.

SABBATINI, Marcelo. Alfabetização e cultura científica: conceitos convergentes. **Ciência e comunicação**, v. 1, n. 1, p. 1-14, 2004.

SCAGLIONI, Cicero Gularte *et al.* Estudo de teses e dissertações nacionais sobre Feiras de Ciências: mapeamento dos elementos que envolvem uma Feira de Ciências e suas interligações. **Revista Educar Mais**, v. 4, n. 3, p. 738-755, 2020.

Submissão: 29/04/2024

Aceito: 22/06/2024