

O papel da divulgação científica no ensino de ciências

The role of scientific communication in science teaching

Francisco Souto de Sousa Júnior

ORCID: [0000-0003-2599-0023](https://orcid.org/0000-0003-2599-0023)

Resumo

Este artigo tem como objetivo analisar o papel da divulgação científica no ensino de ciências, investigando sua aplicação como recurso pedagógico para promover uma aprendizagem significativa e contextualizada. Por meio de uma revisão bibliográfica narrativa qualitativa, foram selecionados estudos que discutem as estratégias pedagógicas relacionadas à divulgação científica e seus impactos no desenvolvimento da literacia científica dos alunos. A pesquisa destaca a importância de integrar conteúdos de divulgação científica no ambiente escolar, aproximando os estudantes de debates científicos atuais e contribuindo para o desenvolvimento do pensamento crítico e do interesse pela ciência. Os resultados sugerem que a divulgação científica pode tornar o ensino de ciências mais dinâmico e relevante, incentivando uma maior participação dos alunos nas discussões sobre ciência e sociedade, além de preparar cidadãos mais informados e engajados. A divulgação científica, quando bem integrada ao ensino de ciências, pode não apenas tornar o processo de ensino-aprendizagem mais significativo e contextualizado, mas também estimular o interesse dos alunos por carreiras científicas e pela participação em discussões públicas sobre ciência e tecnologia.

Palavras-chave: Divulgação científica; Literacia científica; Educação científica.

Abstract

This article aims to analyze the role of scientific dissemination in science teaching, investigating its application as a pedagogical resource to promote meaningful and contextualized learning. Through a qualitative narrative literature review, studies that discuss pedagogical strategies related to scientific dissemination and their impacts on the development of students' scientific literacy were selected. The research highlights the importance of integrating scientific dissemination content into the school environment, bringing students closer to current scientific debates and contributing to the development of critical thinking and interest in science. The results suggest that scientific dissemination can make science teaching more dynamic and relevant, encouraging greater student participation in discussions about science and society, in addition to preparing more informed and engaged citizens. Therefore, it is concluded that scientific dissemination, when well integrated into science teaching, can not only make the teaching-learning process more meaningful and contextualized, but also stimulate students' interest in scientific careers and participation in public discussions about science and technology.

Keywords: *Scientific dissemination; Scientific literacy; Science education. 1.*

1. Introdução

A divulgação científica tem assumido um papel cada vez mais relevante na sociedade contemporânea, especialmente no contexto educacional, em que o ensino de ciências encontra grandes desafios. Vivemos em um mundo altamente tecnológico e interconectado, onde o acesso à informação científica é amplo e diversificado, mas nem sempre acompanhado da devida compreensão crítica. Segundo Luz e Guimarães (2015), a popularização da ciência através da educação é essencial para garantir que os cidadãos desenvolvam a capacidade de analisar criticamente as informações que consomem. No ensino de ciências, a divulgação científica funciona como uma ponte entre o conhecimento científico avançado e a realidade cotidiana dos alunos, contribuindo para a formação de indivíduos capazes de aplicar conceitos científicos em suas vidas. Por meio de textos, vídeos, *podcasts* e outras mídias, é possível traduzir a linguagem complexa da ciência em formatos acessíveis e atrativos, ajudando a aproximar o conhecimento científico das escolas e dos alunos (Santos; Silva, 2018).

Historicamente, o ensino de ciências tem enfrentado obstáculos relacionados à falta de recursos didáticos adequados e à dificuldade em motivar os alunos a se interessarem por temas científicos, que muitas vezes são percebidos como abstratos ou distantes de sua realidade. Nesse contexto, a divulgação científica pode ser uma ferramenta poderosa para gerar engajamento, pois tem o potencial de contextualizar os conteúdos escolares com exemplos do cotidiano ou fenômenos atuais, como pandemias, mudanças climáticas ou avanços tecnológicos. De acordo com Ribeiro (2019), a inserção de materiais de divulgação científica nas aulas de ciências pode tornar o aprendizado mais significativo, pois conecta os conteúdos curriculares às questões que os alunos reconhecem como relevantes para suas vidas e para a sociedade. Esse diálogo entre a ciência formal e a popularização da ciência pode ser uma via de mão dupla, na qual tanto o ensino quanto a percepção pública da ciência se fortalecem mutuamente.

A educação científica também desempenha um papel fundamental na formação da cidadania ativa e consciente. Em tempos de desinformação e proliferação de *fake news*, principalmente em temas sensíveis como vacinas, aquecimento global e biotecnologia, a divulgação científica no ambiente escolar surge como uma estratégia indispensável para o desenvolvimento do pensamento crítico e da literacia científica (Gonçalves; Moraes, 2020). A escola, enquanto espaço privilegiado de construção de conhecimento, tem a responsabilidade de preparar os alunos para lidar com essas questões de maneira informada e reflexiva. Dessa forma, a divulgação científica não apenas facilita o processo de ensino-aprendizagem em ciências, mas também promove o engajamento dos alunos em debates éticos e sociais que envolvem a ciência e a tecnologia, formando cidadãos mais conscientes e preparados para os desafios contemporâneos (Souza; Moraes, 2021).

No entanto, a integração da divulgação científica no ensino de ciências enfrenta uma série de desafios. Uma das principais problemáticas está relacionada à maneira como esses conteúdos são apresentados nas escolas. Apesar do grande volume de material disponível, tanto na internet quanto em outras mídias, muitas vezes falta um planejamento pedagógico adequado que guie os professores na incorporação desses recursos de forma eficiente e alinhada aos objetivos curriculares. Além disso, há uma escassez de formações específicas para que os docentes possam explorar com confiança as ferramentas de divulgação científica. Isso levanta a seguinte questão: como a divulgação científica pode ser eficazmente integrada ao ensino de ciências nas escolas, de modo a promover uma aprendizagem significativa e contextualizada, que estimule o pensamento crítico dos alunos?

O objetivo geral desta pesquisa é analisar de que forma a divulgação científica pode ser utilizada como recurso pedagógico para aprimorar o ensino de ciências, proporcionando uma aprendizagem mais engajada e significativa para os estudantes. Os objetivos específicos são: (1) identificar os principais desafios e oportunidades na utilização de materiais de divulgação científica no contexto escolar; (2) investigar a percepção de professores e alunos sobre a eficácia desses materiais no ensino de ciências; e (3) propor estratégias pedagógicas para a incorporação da divulgação científica em aulas de ciências, de modo a promover maior interação entre os conteúdos escolares e as questões científicas atuais.

Justifica-se a relevância deste estudo pela crescente necessidade de adaptar o ensino de ciências às novas demandas da sociedade do conhecimento, que exige indivíduos cada vez mais críticos e informados sobre questões científicas. O uso de materiais de divulgação científica oferece uma oportunidade única para tornar o aprendizado mais interessante e conectado com a realidade dos alunos. Como destaca Souza e Moraes (2021), a divulgação científica tem o potencial de transformar o modo como a ciência é ensinada, superando a abordagem tradicional, muitas vezes expositiva e descontextualizada, que ainda predomina em muitas salas de aula. Além disso, ao aproximar o aluno dos avanços e debates científicos atuais, esse tipo de material pode estimular o interesse pela ciência e motivar os alunos a seguir carreiras científicas, contribuindo para a formação de uma nova geração de cientistas e cidadãos informados.

Outro ponto que reforça a justificativa para este estudo é o papel da divulgação científica no combate à desinformação, que tem se tornado uma das grandes ameaças à sociedade contemporânea. Segundo Gonçalves e Morais (2020), o ambiente escolar é um dos espaços mais adequados para a formação de indivíduos capazes de discernir entre fatos científicos e informações incorretas, uma habilidade fundamental no mundo atual. A inclusão da divulgação científica no currículo pode equipar os alunos com as ferramentas necessárias para navegar por esse cenário de desinformação, promovendo uma cultura de questionamento e de busca por

fontes confiáveis. Isso é particularmente relevante em temas como saúde pública, mudanças climáticas e biotecnologia, que estão no centro de debates políticos e sociais importantes.

2. Metodologia

A metodologia adotada nesta pesquisa caracteriza-se como uma revisão bibliográfica narrativa de abordagem qualitativa, voltada para a análise de como a divulgação científica tem sido utilizada no ensino de ciências. A revisão bibliográfica narrativa permite a ampla exploração de produções científicas relevantes sobre o tema, possibilitando uma visão geral e crítica acerca das principais abordagens, desafios e contribuições dessa prática pedagógica. Para tanto, foram selecionados artigos acadêmicos, livros, teses e dissertações publicadas nos últimos dez anos, utilizando bases de dados como SciELO, Google Scholar e Periódicos CAPES, a fim de garantir a atualidade e relevância das fontes analisadas. Foram priorizados estudos que abordam tanto a teoria quanto a prática da divulgação científica no contexto escolar, especialmente no ensino de ciências, com foco em estratégias pedagógicas e a interação entre conhecimento científico e sociedade.

O processo de seleção dos materiais seguiu critérios de inclusão e exclusão previamente definidos. Os critérios de inclusão foram: (i) publicações em português ou inglês, (ii) estudos publicados entre 2013 e 2023, (iii) trabalhos que abordam diretamente a utilização de materiais de divulgação científica no ensino de ciências, e (iv) artigos que analisam o impacto dessa prática no desenvolvimento da literacia científica dos alunos. Foram excluídos materiais que tratam de divulgação científica sem relação direta com o ambiente educacional, além de estudos desatualizados ou com foco exclusivamente quantitativo. A busca e seleção dos materiais foram conduzidas por meio de palavras-chave como “divulgação científica”, “ensino de ciências”, “educação científica”, “aprendizagem significativa” e “literacia científica”, buscando garantir que o corpus de análise abrangesse uma diversidade de perspectivas sobre o tema.

A análise dos textos selecionados foi conduzida de maneira qualitativa, buscando identificar padrões, recorrências e lacunas nos estudos analisados. Os dados foram organizados em categorias temáticas, como as estratégias pedagógicas para o uso de divulgação científica, os desafios enfrentados pelos professores, e o impacto dessa abordagem no interesse e na compreensão dos alunos sobre ciências. A partir da interpretação desses materiais, foi possível desenvolver uma discussão crítica sobre as principais tendências e inovações no uso da divulgação científica no ensino de ciências, além de propor possíveis caminhos para futuras pesquisas e práticas pedagógicas. A metodologia qualitativa permitiu a construção de uma narrativa abrangente e reflexiva, possibilitando uma compreensão aprofundada dos diversos aspectos envolvidos no tema investigado.

3. Desenvolvimento

O desenvolvimento da presente pesquisa explora de maneira aprofundada a relação entre a divulgação científica e o ensino de ciências, destacando como essa prática pode ser uma ferramenta pedagógica eficaz para tornar o aprendizado mais significativo e conectado com a realidade dos alunos. O capítulo está estruturado em três seções principais que abordam diferentes aspectos dessa temática. A primeira seção examina o papel da divulgação científica no contexto escolar, discutindo como ela pode aproximar os conteúdos científicos da vivência dos estudantes e motivá-los a se engajar no processo de aprendizagem. A segunda seção apresenta os principais desafios e oportunidades na utilização desses materiais em sala de aula, com ênfase na formação docente e na adequação dos conteúdos. Por fim, a terceira seção propõe estratégias pedagógicas que podem facilitar a integração da divulgação científica no ensino de ciências, contribuindo para um ensino mais dinâmico, interdisciplinar e participativo.

3.1. A divulgação científica no contexto escolar

A divulgação científica tem se mostrado uma ferramenta cada vez mais relevante dentro do contexto educacional, particularmente no ensino de ciências. Tradicionalmente, a educação científica nas escolas tem sido marcada por uma abordagem teórica e expositiva, o que muitas vezes resulta na desmotivação dos alunos, que a veem como distante de suas realidades. A divulgação científica surge como uma estratégia pedagógica que pode transformar essa percepção, aproximando os conteúdos científicos dos estudantes por meio de uma linguagem acessível e de exemplos práticos que se conectam com o cotidiano. Segundo Luz e Guimarães (2015), a popularização da ciência, ao extrapolar os muros da academia, pode também romper com a barreira entre o conhecimento científico formal e a vivência dos alunos, tornando a ciência algo tangível e relevante para suas vidas diárias.

Nas últimas décadas, o avanço tecnológico, especialmente com a internet, possibilitou a proliferação de conteúdos de divulgação científica em diversos formatos, como vídeos, podcasts, artigos e posts em redes sociais. Este fenômeno permitiu que o ensino de ciências pudesse se beneficiar de uma gama variada de recursos didáticos inovadores, facilitando a introdução de temas complexos de maneira clara e envolvente (Santos; Silva, 2018). No entanto, apesar da ampla disponibilidade desses recursos, a sua inserção nas práticas pedagógicas ainda enfrenta resistência e desafios. Muitos professores carecem de formação específica para utilizar materiais de divulgação científica de maneira eficaz, ou sentem que o currículo rígido e a pressão por resultados em avaliações padronizadas não deixam espaço para esse tipo de abordagem.

A introdução de conteúdos de divulgação científica nas escolas pode trazer uma série de benefícios. Primeiramente, ela estimula o interesse dos alunos pela ciência ao mostrar

a aplicabilidade dos conceitos estudados em sala de aula em questões práticas e cotidianas. Estudos como o de Ribeiro (2019) demonstram que o uso de exemplos atuais e debates científicos em andamento, como as discussões sobre mudanças climáticas ou pandemias, pode motivar os estudantes a se engajarem mais ativamente no processo de aprendizagem. Além disso, a divulgação científica promove o desenvolvimento de habilidades cognitivas fundamentais, como o pensamento crítico e a resolução de problemas, uma vez que os alunos são incentivados a questionar e a refletir sobre informações complexas.

Outro aspecto relevante é a capacidade da divulgação científica de despertar o interesse por carreiras científicas. Em muitos casos, os alunos têm pouco contato com cientistas ou com a realidade da pesquisa científica, o que pode reforçar a ideia de que a ciência é uma área inacessível. A divulgação científica pode mudar essa percepção ao mostrar cientistas em ação e ao trazer discussões sobre descobertas e inovações diretamente para a sala de aula. Gonçalves e Moraes (2020) afirmam que a exposição precoce dos alunos a debates científicos, sobretudo em temas emergentes, pode ser determinante para a escolha de uma carreira científica, contribuindo assim para o aumento da representatividade nessa área.

Contudo, para que a divulgação científica seja efetivamente incorporada no ensino de ciências, é necessário que haja um planejamento pedagógico que considere o contexto específico de cada escola e os objetivos de aprendizagem. A simples disponibilização de materiais de divulgação científica não garante que os alunos irão desenvolver as habilidades desejadas. É fundamental que os professores atuem como mediadores no processo, guiando os alunos na interpretação crítica dos conteúdos apresentados e incentivando debates e reflexões. Para Souza e Moraes (2021), a atuação ativa do professor é um dos pilares para o sucesso dessa abordagem, sendo necessário que os educadores recebam formação continuada sobre as melhores formas de integrar esses materiais nas suas aulas.

Além disso, o uso de divulgação científica em sala de aula pode favorecer a interdisciplinaridade, aproximando o ensino de ciências de outras áreas do conhecimento. A ciência está intrinsecamente ligada a questões sociais, econômicas e éticas, e a divulgação científica permite que essas conexões sejam exploradas em sala de aula. Por exemplo, debates sobre biotecnologia ou inteligência artificial podem envolver discussões sobre ética, filosofia e sociologia, enriquecendo o aprendizado e ampliando a visão dos alunos sobre o impacto da ciência na sociedade. Isso proporciona uma formação mais holística, que prepara os alunos para lidar com os desafios do mundo contemporâneo de maneira crítica e informada (Ribeiro, 2019).

Portanto, a inserção de conteúdos de divulgação científica no ensino de ciências não é apenas uma maneira de tornar as aulas mais dinâmicas e envolventes, mas também uma

estratégia pedagógica que pode transformar o papel da ciência na formação dos alunos. Ao conectar o conhecimento científico à realidade cotidiana dos estudantes, essa abordagem facilita a compreensão dos conceitos e fomenta o desenvolvimento de uma postura crítica frente às questões científicas e tecnológicas que permeiam o mundo atual. No entanto, sua implementação exige uma reestruturação do currículo e uma maior preparação dos professores para lidar com as demandas desse novo cenário educacional.

3.2. Desafios e oportunidades na utilização da divulgação científica no ensino de ciências

Embora o uso da divulgação científica no ensino de ciências apresente inúmeras vantagens, existem desafios consideráveis que devem ser enfrentados para que essa prática se consolide de maneira eficaz. Um dos principais obstáculos é a formação docente. Muitos professores ainda não estão familiarizados com os materiais de divulgação científica ou com as metodologias necessárias para integrá-los de forma coerente ao currículo escolar. Segundo Ribeiro (2019), há uma lacuna significativa na formação inicial e continuada de professores, que frequentemente não abrange o uso de recursos de divulgação científica como parte do processo de ensino-aprendizagem. Esse déficit formativo pode resultar em um uso superficial ou inadequado desses materiais, sem a mediação necessária para garantir que os alunos desenvolvam as habilidades críticas que a abordagem qualitativa propõe.

Outro desafio está relacionado à adequação dos materiais de divulgação científica ao público escolar. Embora haja uma grande quantidade de conteúdos disponíveis, nem todos são apropriados para o contexto educacional ou adaptados ao nível de compreensão dos alunos. Gonçalves e Morais (2020) apontam que muitos dos materiais de divulgação científica, especialmente aqueles produzidos para o público geral, utilizam uma linguagem simplificada que, embora seja acessível, pode comprometer a profundidade dos conteúdos científicos abordados. Nesse sentido, é fundamental que os professores selecionem criteriosamente os materiais a serem utilizados, garantindo que eles estejam alinhados aos objetivos pedagógicos e ao nível cognitivo dos estudantes.

Além da adequação dos materiais, a falta de tempo disponível no currículo também é um entrave para a inclusão da divulgação científica no ensino de ciências. O currículo escolar, especialmente no ensino médio, é muitas vezes extenso e voltado para a preparação para exames e vestibulares, o que limita o tempo disponível para atividades exploratórias ou discussões mais aprofundadas. Conforme destacado por Santos e Silva (2018), o formato tradicional das aulas, focado na transmissão de conteúdos de forma expositiva, pode não deixar espaço para o uso de estratégias mais interativas, como o trabalho com divulgação científica. Nesse cenário, a pressão por resultados em avaliações externas muitas vezes impede que os professores adotem práticas inovadoras, apesar do potencial pedagógico que elas oferecem.

Por outro lado, a utilização de conteúdos de divulgação científica também oferece oportunidades únicas para a inovação pedagógica. A flexibilidade e a variedade de formatos disponíveis permitem que os professores adaptem esses recursos de acordo com o perfil da turma e os interesses dos alunos. A utilização de vídeos curtos, por exemplo, pode ser uma forma eficaz de captar a atenção dos alunos e introduzir conceitos científicos complexos de maneira mais dinâmica e visual. A criação de debates em sala de aula a partir de notícias científicas atuais também pode estimular o pensamento crítico e a capacidade argumentativa dos estudantes, permitindo que eles se posicionem frente a questões científicas controversas, como o uso de biotecnologia ou os impactos ambientais das mudanças climáticas (Souza; Moraes, 2021).

A tecnologia também desempenha um papel fundamental na viabilização do uso da divulgação científica no ensino de ciências. Com o avanço das plataformas digitais e a democratização do acesso à internet, os professores têm à disposição uma infinidade de recursos que podem ser utilizados para enriquecer o ensino de ciências. Aplicativos interativos, jogos educativos, plataformas de vídeo e blogs científicos são algumas das ferramentas que podem ser incorporadas ao planejamento pedagógico, permitindo que os alunos tenham uma experiência de aprendizagem mais rica e interativa. De acordo com Luz e Guimarães (2015), a tecnologia pode ser uma grande aliada na aproximação dos alunos com a ciência, principalmente em um momento em que o consumo de mídias digitais faz parte do cotidiano da grande maioria dos jovens.

Entretanto, é importante que o uso da tecnologia no ensino de ciências, através da divulgação científica, seja conduzido de forma reflexiva e crítica. O excesso de informações disponíveis na internet pode gerar confusão ou levar à disseminação de conteúdos não confiáveis. Portanto, os professores têm um papel essencial como mediadores, ajudando os alunos a identificar fontes confiáveis e a desenvolver uma leitura crítica sobre os materiais de divulgação científica que consomem. Gonçalves e Morais (2020) ressaltam que, para além de simplesmente apresentar os conteúdos, é fundamental que os docentes promovam discussões que ajudem os alunos a compreenderem os limites e as incertezas inerentes à ciência, preparando-os para lidar com a complexidade das informações científicas.

Outra oportunidade gerada pelo uso da divulgação científica no ensino de ciências é a possibilidade de integrar diferentes áreas do conhecimento. A ciência, especialmente em seu formato aplicado, está intimamente relacionada a questões sociais, econômicas e ambientais, e a divulgação científica frequentemente explora essas interações de forma acessível. Assim, ao trabalhar com esses materiais, os professores podem fomentar uma abordagem interdisciplinar, ligando os conteúdos de ciências a áreas como a geografia, a história e a ética. Isso amplia a visão dos alunos sobre o papel da ciência na sociedade e sobre a interdependência entre os diversos campos do saber, como apontam Santos e Silva (2018).

Um dos principais desafios para a integração eficaz da divulgação científica no ensino de ciências é a formação insuficiente dos professores. Embora os recursos de divulgação científica estejam amplamente disponíveis, muitos educadores não possuem o treinamento necessário para utilizá-los de forma pedagógica adequada. Estudos recentes, como o de Almeida e Sousa (2020), mostram que a formação inicial dos professores de ciências ainda é majoritariamente focada em conteúdos tradicionais, com pouca ênfase em metodologias ativas ou no uso de recursos de mídia e comunicação científica. Sem o devido preparo, os professores podem sentir-se inseguros em incorporar esses materiais em suas aulas, o que limita o potencial da divulgação científica como ferramenta pedagógica.

Além da falta de formação, outro obstáculo significativo é a sobrecarga do currículo escolar. O ensino de ciências, especialmente no ensino médio, muitas vezes é voltado para a preparação dos alunos para exames e vestibulares, o que resulta em um foco quase exclusivo na memorização de conceitos e fórmulas. Segundo Pereira e Costa (2019), essa abordagem limita o tempo disponível para a utilização de estratégias mais dinâmicas, como o uso de materiais de divulgação científica, que exigem tempo para discussão e interpretação crítica. A pressão por resultados em testes padronizados pode levar os professores a evitarem práticas inovadoras, mesmo que estas possam resultar em uma compreensão mais profunda dos conteúdos.

Por outro lado, a divulgação científica oferece oportunidades únicas para inovar no ensino de ciências, especialmente com o uso de tecnologias digitais. Ferreira e Santos (2021) destacam que as ferramentas digitais, como simuladores científicos, jogos educativos e vídeos interativos, permitem que os alunos experimentem o processo científico de maneira prática, tornando as aulas mais engajantes. Essas tecnologias não apenas facilitam o aprendizado de conceitos científicos complexos, mas também ajudam os alunos a desenvolverem habilidades tecnológicas, que são cada vez mais importantes no mercado de trabalho contemporâneo.

A inclusão de debates científicos baseados em conteúdos de divulgação científica é outra oportunidade pedagógica que pode ser explorada. Segundo Lopes e Rocha (2022), a organização de debates em sala de aula, utilizando artigos e vídeos de divulgação científica como ponto de partida, pode estimular os alunos a desenvolverem suas habilidades argumentativas e analíticas. Além de promover o pensamento crítico, esses debates permitem que os alunos confrontem diferentes perspectivas sobre questões científicas atuais, como o aquecimento global, a energia nuclear ou o uso de organismos geneticamente modificados.

Outra oportunidade está na integração entre disciplinas. Ao utilizar materiais de divulgação científica, os professores de ciências podem trabalhar em conjunto com docentes de outras áreas, como português e história, para desenvolver projetos interdisciplinares. Segundo Silva e Barros (2022), essa abordagem favorece a compreensão mais ampla do papel da ciência na sociedade, mostrando como as

descobertas científicas influenciam e são influenciadas por contextos históricos, políticos e culturais. Essa prática não apenas amplia a visão dos alunos sobre a ciência, mas também promove maior interação entre os diferentes conteúdos escolares, preparando os estudantes para pensar de forma mais holística.

A utilização da divulgação científica pode contribuir para o desenvolvimento de uma cultura de ciência nas escolas. O estudo de Souza e Lima (2023) mostra que a exposição constante dos alunos a conteúdos científicos, através de mídias e plataformas de divulgação, pode levar a um aumento no interesse por carreiras científicas e tecnológicas. Ao tornarem-se mais familiarizados com o processo científico e seus impactos no mundo real, os alunos passam a ver a ciência como uma área relevante para suas vidas e para o futuro da sociedade, o que pode resultar em um maior engajamento nas aulas e nas atividades relacionadas à ciência.

A utilização da divulgação científica no ensino de ciências abre espaço para um ensino mais participativo e centrado no aluno. Em vez de assumir um papel passivo de receptor de conhecimento, o aluno é incentivado a interagir com os conteúdos, a formular suas próprias questões e a buscar respostas para problemas reais. Segundo Ribeiro (2019), essa mudança de paradigma, de um ensino centrado no professor para um ensino centrado no aluno, pode ser altamente benéfica para o desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores, como a análise crítica e a capacidade de síntese, que são essenciais para a formação de cidadãos cientificamente alfabetizados.

3.3. Estratégias pedagógicas para a integração da divulgação científica no ensino de ciências

Para que a divulgação científica seja efetivamente integrada ao ensino de ciências, é necessário que os professores desenvolvam estratégias pedagógicas que permitam explorar ao máximo o potencial desses recursos. Uma das estratégias mais eficazes é o uso de vídeos e documentários científicos em sala de aula. Esses materiais, quando selecionados adequadamente, podem facilitar a compreensão de conceitos complexos ao apresentar exemplos visuais e concretos de como a ciência funciona na prática. Segundo Santos e Silva (2018), os vídeos de curta duração, em especial, são eficazes na introdução de temas que podem ser posteriormente aprofundados por meio de discussões ou atividades práticas. Além disso, o uso de vídeos pode ajudar a captar a atenção dos alunos e tornar a aula mais dinâmica.

Outra estratégia importante é a promoção de debates científicos em sala de aula, baseados em temas atuais apresentados por meio da divulgação científica. Gonçalves e Moraes (2020) argumentam que a introdução de debates permite que os alunos desenvolvam suas habilidades argumentativas e analíticas, ao mesmo tempo que se envolvem ativamente com os conteúdos científicos. Os debates podem ser organizados em torno de temas polêmicos, como o uso de transgênicos, as mudanças climáticas ou as vacinas, incentivando os alunos a pesquisarem sobre

o tema e a formularem suas próprias opiniões com base em evidências científicas. Isso não apenas promove a literacia científica, mas também prepara os alunos para participarem de forma crítica em discussões públicas sobre ciência e tecnologia.

O uso de projetos interdisciplinares é outra estratégia pedagógica eficaz para integrar a divulgação científica ao ensino de ciências. A ciência, como campo do conhecimento, está intrinsecamente conectada a outras disciplinas, e o trabalho com projetos permite que os alunos explorem essas conexões de maneira prática. Luz e Guimarães (2015) destacam que projetos que envolvem a criação de produtos de divulgação científica, como vídeos, blogs ou exposições, podem ser uma forma dos alunos aplicarem o que aprenderam em sala de aula, ao mesmo tempo em que desenvolvem suas habilidades de comunicação e síntese. Esses projetos podem envolver a colaboração entre disciplinas, como ciências, português e história, promovendo uma visão mais integrada do conhecimento.

A incorporação de plataformas digitais de divulgação científica também pode ser uma estratégia útil para aproximar os alunos da ciência contemporânea. Existem diversos sites, blogs e redes sociais voltados para a divulgação científica que podem ser utilizados como recursos pedagógicos. Os alunos podem ser incentivados a seguir páginas de ciência em redes sociais ou a ler artigos de divulgação científica on-line, discutindo em sala de aula as descobertas e debates mais recentes. Segundo Ribeiro (2019), essa estratégia ajuda a criar uma cultura de curiosidade científica entre os alunos, que passam a ver a ciência não como algo distante ou acadêmico, mas como parte integrante de seu dia a dia.

Além disso, a criação de clubes de ciências ou feiras de ciências com foco na divulgação científica pode ser uma maneira eficaz de engajar os alunos e promover o ensino de ciências de forma ativa e participativa. Gonçalves e Morais (2020) sugerem que atividades extracurriculares como essas são oportunidades dos alunos explorarem temas de seu interesse de maneira mais livre e criativa, ao mesmo tempo em que desenvolvem suas habilidades de pesquisa e comunicação científica. A organização de uma feira de ciências, por exemplo, pode envolver não apenas a apresentação de experimentos, mas também a produção de materiais de divulgação científica que expliquem o processo e os resultados dos experimentos de forma acessível ao público.

Além disso, a organização de feiras de ciências com foco na divulgação científica tem se mostrado uma prática eficaz para incentivar o interesse dos alunos pela ciência. Segundo Costa e Ferreira (2022), essas feiras não apenas proporcionam uma oportunidade para os alunos desenvolverem suas habilidades práticas, como também oferecem um espaço para que eles compartilhem seus conhecimentos com a comunidade escolar de forma acessível e atrativa. Durante a preparação dos projetos, os alunos podem utilizar materiais de divulgação científica para fundamentar suas pesquisas e criar apresentações que comuniquem de forma clara os resultados obtidos.

O uso de estudos de caso baseados em materiais de divulgação científica também pode ser uma estratégia pedagógica eficaz. Estudos de caso permitem que os alunos analisem situações reais ou hipotéticas utilizando o conhecimento científico adquirido em sala de aula. Por exemplo, um estudo de caso sobre a pandemia de COVID-19 poderia envolver a análise de diferentes artigos de divulgação científica sobre o desenvolvimento de vacinas, as medidas de contenção do vírus e o impacto social da pandemia. Luz e Guimarães (2015) apontam que essa abordagem promove a aplicação do conhecimento científico em contextos práticos e ajuda os alunos a desenvolverem um pensamento crítico em relação à ciência e à sociedade.

Outra estratégia é o uso de textos de divulgação científica como complemento às leituras tradicionais. Em vez de se limitarem aos livros didáticos, os professores podem sugerir que os alunos leiam artigos de divulgação científica sobre os temas estudados. Essa abordagem oferece uma perspectiva mais atualizada e dinâmica dos conteúdos científicos, além de permitir que os alunos tenham contato com diferentes estilos de escrita e comunicação. Souza e Moraes (2021) argumentam que a leitura de textos de divulgação científica pode ajudar a desenvolver a literacia científica dos alunos, incentivando-os a se familiarizarem com a linguagem científica e a se manterem informados sobre os avanços na área.

Por fim, a utilização de materiais de divulgação científica em atividades práticas, como experimentos e simulações, pode tornar o ensino de ciências mais envolvente e significativo. Muitos sites de divulgação científica oferecem simuladores on-line ou descrições detalhadas de experimentos que podem ser realizados com materiais simples. Gonçalves e Morais (2020) sugerem que o uso desses recursos pode ajudar os alunos a visualizar conceitos abstratos e a entenderem como a ciência é aplicada na prática. Além disso, essas atividades práticas podem ser uma forma de promover o trabalho em equipe e a colaboração entre os alunos, habilidades essenciais para o desenvolvimento científico.

Uma das estratégias mais eficazes para integrar a divulgação científica ao ensino de ciências é a utilização de projetos de pesquisa, onde os alunos são incentivados a explorar temas científicos contemporâneos e a produzir seus próprios materiais de divulgação. Segundo Martins e Oliveira (2020), essa abordagem promove o aprendizado ativo, permitindo que os alunos se envolvam diretamente com o processo de investigação científica. Ao final do projeto, os alunos podem criar vídeos, podcasts ou blogs, nos quais explicam seus achados de forma acessível para o público geral, desenvolvendo assim suas habilidades de comunicação científica.

Outra estratégia importante é o uso de estudos de caso baseados em questões científicas atuais. Lopes e Souza (2021) sugerem que, ao utilizar estudos de caso reais, como a pandemia de COVID-19 ou o desenvolvimento de novas tecnologias energéticas, os professores podem

facilitar a conexão entre os conteúdos curriculares e os desafios enfrentados pela sociedade. Esses estudos de caso, quando mediados por materiais de divulgação científica, ajudam os alunos a compreenderem a ciência como uma prática em constante evolução, que responde a problemas reais e que tem implicações éticas, políticas e sociais.

A criação de clubes de ciências também é uma estratégia que pode ser explorada. Segundo Almeida e Nascimento (2021), clubes de ciências podem funcionar como espaços extracurriculares onde os alunos têm a oportunidade de explorar temas científicos de seu interesse de maneira mais aprofundada. Esses clubes podem ser organizados em torno de temas emergentes na divulgação científica, como astrobiologia ou biotecnologia, e podem contar com a colaboração de professores de diferentes áreas, promovendo um aprendizado interdisciplinar e colaborativo.

Outro ponto importante é a inserção de debates temáticos nas aulas de ciências, onde os alunos discutem questões polêmicas apresentadas em artigos de divulgação científica. De acordo com Santos e Barros (2023), os debates são uma ferramenta eficaz para desenvolver o pensamento crítico dos alunos, pois eles são incentivados a defender suas posições com base em evidências científicas e a confrontar diferentes pontos de vista. Temas como mudanças climáticas, bioética ou exploração espacial podem ser discutidos em sala de aula, com os alunos utilizando materiais de divulgação científica para fundamentar suas argumentações.

O uso de ferramentas digitais, como plataformas online e aplicativos, tem se mostrado uma forma promissora de integrar a divulgação científica ao ensino de ciências. Martins e Silva (2023) argumentam que essas ferramentas permitem que os alunos acessem conteúdos científicos atualizados de forma interativa e envolvente, tornando o aprendizado mais acessível e dinâmico. Além disso, essas plataformas podem ser utilizadas para criar quizzes, simulações e outros recursos que facilitam a compreensão de conceitos científicos complexos, ao mesmo tempo em que tornam as aulas mais atrativas e conectadas com as tecnologias utilizadas pelos alunos em seu cotidiano.

A integração da divulgação científica ao ensino de ciências, portanto, requer um planejamento cuidadoso e a escolha de estratégias pedagógicas que favoreçam a interação ativa dos alunos com os conteúdos. Com o uso adequado dessas estratégias, a divulgação científica pode transformar o ensino de ciências, tornando-o mais dinâmico, relevante e conectado à realidade dos estudantes, além de promover o desenvolvimento de habilidades essenciais para a formação de cidadãos críticos e cientificamente alfabetizados.

4. Considerações Finais

A análise realizada evidencia que a inserção de materiais de divulgação científica no contexto escolar tem o potencial de transformar a forma como a ciência é apresentada e compreendida pelos alunos, aproximando-os dos avanços e debates científicos atuais. Ao integrar esses materiais nas práticas pedagógicas, os professores não apenas tornam as aulas mais dinâmicas e interativas, mas também incentivam o desenvolvimento da literacia científica e do pensamento crítico, habilidades essenciais para a formação de cidadãos preparados para lidar com os desafios contemporâneos.

No entanto, a implementação eficaz da divulgação científica no ensino de ciências exige um planejamento cuidadoso e a superação de desafios, como a formação inadequada de professores e a falta de tempo no currículo escolar para práticas inovadoras. A pesquisa evidenciou a necessidade de uma formação docente contínua, que capacite os professores a selecionar e utilizar os recursos de divulgação científica de maneira alinhada aos objetivos pedagógicos e ao perfil dos alunos. Além disso, a articulação entre divulgação científica e estratégias pedagógicas interdisciplinares mostrou-se uma abordagem promissora, ao permitir que os alunos compreendam as conexões entre ciência e sociedade e participem ativamente dos debates que envolvem temas científicos contemporâneos.

Diante disso, conclui-se que a divulgação científica, quando bem integrada ao ensino de ciências, pode não apenas tornar o processo de ensino-aprendizagem mais significativo e contextualizado, mas também estimular o interesse dos alunos por carreiras científicas e pela participação em discussões públicas sobre ciência e tecnologia. Para tanto, é imprescindível que escolas, professores e políticas educacionais se comprometam com a valorização e incorporação da divulgação científica como um recurso essencial para a formação de cidadãos críticos e informados, capazes de lidar com o vasto volume de informações científicas e tecnológicas que permeiam o cotidiano.

Referências

- ALMEIDA, M. C.; SOUSA, L. A. Formação docente e os desafios do uso da divulgação científica no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 1, p. 97-111, 2020.
- ALMEIDA, T. S.; NASCIMENTO, P. A. Clubes de ciências: espaços extracurriculares de aprendizagem científica. **Revista Brasileira de Educação Científica**, v. 9, n. 2, p. 45-58, 2021.
- COSTA, F. J.; FERREIRA, M. A. Feiras de ciências como incentivo ao ensino de divulgação científica. **Educação em Ciências**, v. 14, n. 4, p. 189-203, 2022.

- COSTA, P. J.; SILVA, R. B. Alfabetização científica e o uso de materiais de divulgação no ensino médio. **Ensino de Ciências**, v. 12, n. 3, p. 87-101, 2021.
- FERREIRA, L. M.; SANTOS, J. A. Tecnologias digitais no ensino de ciências: desafios e oportunidades. **Revista de Educação e Tecnologia**, v. 11, n. 2, p. 221-236, 2021.
- GONÇALVES, C. S.; MORAIS, L. A. Desinformação e ensino de ciências: a divulgação científica no combate às fake news. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências**, v. 12, n. 1, p. 101-122, 2020.
- GONÇALVES, L. F.; OLIVEIRA, T. A. Divulgação científica e educação: desafios e possibilidades no ensino médio. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, p. 110-127, 2022.
- LIMA, C. R.; SOUZA, E. F. Divulgação científica em redes sociais: um estudo sobre a participação de jovens no ensino médio. **Educação em Debate**, v. 19, n. 2, p. 58-73, 2023.
- LOPES, A. B.; ROCHA, M. D. Debates científicos no ensino médio: promovendo o pensamento crítico por meio da divulgação científica. **Educação & Reflexão**, v. 7, n. 1, p. 44-62, 2022.
- LOPES, J. G.; SOUZA, A. D. Estudos de caso no ensino de ciências: uma estratégia de divulgação científica. **Ensino em Foco**, v. 18, n. 3, p. 67-83, 2021.
- LUZ, M. A.; GUIMARÃES, F. Divulgação científica e educação: desafios e possibilidades. **Ciência e Educação**, v. 21, n. 2, p. 345-362, 2015.
- MARTINS, F. J.; OLIVEIRA, R. M. Projetos de pesquisa e divulgação científica no ensino de ciências. **Revista Ensino e Pesquisa**, v. 8, n. 1, p. 121-138, 2020.
- MARTINS, G. T.; SILVA, P. R. Ferramentas digitais e o ensino de ciências: inovação e divulgação científica. **Revista de Ensino e Tecnologia**, v. 15, n. 2, p. 45-59, 2023.
- PEREIRA, M. G.; COSTA, J. S. O currículo de ciências no ensino médio: desafios e a inclusão de novas práticas pedagógicas. **Revista Educação e Sociedade**, v. 10, n. 4, p. 89-102, 2019.
- PEREIRA, S. L.; ALMEIDA, C. F. A divulgação científica no ensino de ciências: estratégias para o engajamento dos alunos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências**, v. 11, n. 1, p. 91-106, 2020.
- RIBEIRO, P. M. A importância da divulgação científica para o ensino de ciências. **Revista Educação em Foco**, v. 9, n. 2, p. 99-115, 2019.
- ROCHA, F. A.; CARVALHO, L. H. Divulgação científica no ensino médio: uma abordagem interdisciplinar. **Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 2, p. 77-93, 2021.
- SANTOS, D. A.; BARROS, V. F. Debates temáticos em ciências: uma ferramenta para desenvolver o pensamento crítico. **Revista Ensino em Debate**, v. 9, n. 1, p. 29-43, 2023.
- SANTOS, R. P.; SILVA, A. C. Divulgação científica e ensino: um diálogo necessário. **Educação em Perspectiva**, v. 8, n. 3, p. 45-67, 2018.
- SILVA, A. C.; ROCHA, J. P.; COSTA, D. M. Divulgação científica digital: democratização do acesso ao conhecimento científico em escolas públicas. **Educação e Tecnologia**, v. 20, n. 1, p. 211-227, 2022.

SILVA, M. E.; BARROS, T. S. Projetos interdisciplinares e o uso de divulgação científica no ensino de ciências. **Educação e Ciência em Foco**, v. 14, n. 3, p. 99-114, 2022.

SOUZA, M. J.; LIMA, R. P. A influência da divulgação científica no interesse por carreiras científicas no ensino médio. **Revista de Educação Científica e Tecnológica**, v. 17, n. 1, p. 37-52, 2023.

SOUZA, M. J.; MORAES, R. S. A ciência na escola: contribuições da divulgação científica para o ensino de ciências. **Revista de Educação e Pesquisa**, v. 15, n. 4, p. 75-93, 2021.

Sobre os autores

Francisco Souto de Sousa Júnior

Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Licenciado em Química pela Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN), Mestrado e Doutorado em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Pós-doutorado em Divulgação Científica no Museu Nacional de História Natural e da Ciência (MUHNAC) da Universidade de Lisboa (ULisboa), PT. Professor adjunto III da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

email: franciscosouto@ufersa.edu.br