

Divulgação científica nas mídias digitais: uma proposta de análise para uso no ensino de ciências

RESUMO

Diante da relevância que a Divulgação Científica (DC) vem tendo no contexto atual e sua expansão para os mais diversos formatos, como o digital, este trabalho se propõe a desenvolver um instrumento para a análise das características de materiais de DC em mídias digitais para o ensino de Ciências, buscando auxiliar professores na seleção e utilização desses em sala de aula. Assim, são propostos como critérios de avaliação: os conceitos científicos abordados nos materiais, a presença de obstáculos epistemológicos, os traços de discurso utilizados pelo autor e a possibilidade de despertar o interesse dos alunos. Esses critérios foram aplicados em materiais selecionados por licenciandos integrantes de um curso de extensão sobre o uso de DC no contexto escolar. Foram analisados: uma postagem do *Instagram* relacionada à sustentabilidade, *cards* de um kit sobre vírus disponível em uma revista eletrônica e um episódio de *podcast* sobre o acidente de Chernobyl. A análise possibilitou verificar que os materiais das referidas mídias digitais, em geral, apresentaram potencial de despertar o interesse dos estudantes e não possuem erros conceituais. Além disso, com a análise fundamentada no referencial teórico discursivo, especialmente quanto à identificação dos traços de cientificidade, didaticidade e laicidade, observou-se a predominância da didaticidade. Em contrapartida, foram identificados alguns obstáculos epistemológicos bachelardianos, como o verbal e o animista, fato que merece especial atenção dos professores. Por fim, o instrumento proposto se mostrou adequado para a avaliação dos materiais de DC em mídias digitais, para serem utilizados em contexto escolar, o que poderá auxiliar o processo de escolha dos professores e fomentar novas pesquisas na área.

PALAVRAS-CHAVE: Divulgação Científica. Ensino de Ciências. Instrumento de análise.

Vanessa Fontana Fonseca

vanessa.fontana@ufrgs.br

orcid.org/0000-0002-4439-4449

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil

Giulia Oppa Kirinus

giulia.kirinus@gmail.com

orcid.org/0000-0001-9738-4474

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil

Maurícus Selvero Pazinato

mauricius.pazinato@ufrgs.br

orcid.org/0000-0003-2440-7836

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil

Camila Greff Passos

camila.passos@ufrgs.br

orcid.org/0000-0003-1110-9354

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil

Nathália Marcolin Simon

nathalia.marcolin@ufrgs.br

orcid.org/0000-0002-6034-7757

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A Divulgação Científica (DC) é caracterizada por Estrada (2011) como a veiculação de informações científicas e tecnológicas voltadas a um público que não domina a linguagem formal da Ciência. Estas informações podem estar presentes nos mais variados meios como livros, revistas, jornais, vídeos, TV, palestras, museus, internet, etc. A produção de tais materiais de DC tem se expandido nos últimos anos. Para Pedrosa e Costa (2020), sua elaboração deve estar pautada nos eixos estruturantes da alfabetização científica propostos por Sasseron e Carvalho (2011) no sentido de oportunizar ao público: conhecimento básico de termos e conceitos científicos; entendimento sobre a natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que a influenciam; compreensão das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Diversos autores vêm apontando benefícios do uso de materiais de DC durante as aulas de Ciências voltando-se principalmente aos textos (FERREIRA; QUEIROZ, 2012) contidos em revistas (OLIVEIRA; CANTANHEDE; CANTANHEDE, 2021), livros (KIRINUS et al., 2020; WENZEL; MARTINS; COLPO, 2018) e jornais (PRESTES; SILVA, 2007; ROCHA, 2012). Entre essas contribuições, Ferreira e Queiroz (2011) defendem que seu uso possibilita um ensino contextualizado e mais abrangente em termos de fontes de conhecimento, o que pode auxiliar no processo de compreensão de conceitos e terminologias científicas. Assim, pode contribuir para a alfabetização científica, já que o estudante passa a ter o subsídio teórico necessário para compreender as interfaces entre o desenvolvimento científico e tecnológico com seus contextos históricos, favorecendo o acesso à debates públicos sobre a Ciência (SANTOS; LUCA, 2014).

Nesse sentido, incita a formação de estudantes que assumam uma postura cidadã e sejam capazes de compreender como a Ciência está interrelacionada às questões sociais, implicando em que tenham maior consciência sobre seus hábitos de consumo e possam transformar a sociedade (GOMES; SILVA; MACHADO, 2016). Diniz e Rezende Jr. (2019) corroboram com a ideia de que estes materiais muitas vezes nos permitem abordar aspectos da História e Filosofia da Ciência, apresentando os processos de desenvolvimento de pesquisas, suas hipóteses e teorias, desmistificando a Ciência como uma teoria pronta e trazendo-a como uma construção, sendo fruto da produção humana. Além disso, quando falamos de textos em jornais, revistas e livros (FERREIRA; QUEIROZ, 2012), eles desenvolvem a leitura e ampliam o vocabulário dos alunos, podendo também aumentar o interesse pelas aulas (LUCA; SANTOS, 2019).

Os materiais de DC são muito versáteis, podendo estar presentes em situações formais e não-formais de ensino. Por isso, podem ser aplicados pelos professores em diferentes formatos e abordagens. Lima e Giordan (2017) apontaram em seu estudo alguns dos principais propósitos dos professores ao utilizarem a DC durante aulas de ciências: explicação de conceitos ou conteúdos específicos; contextualização histórica; proposição de pesquisas; metacognição, para que os alunos reflitam sobre a ciência; levantamento de concepções dos alunos sobre determinado tema ou fenômeno; promoção de debates; trabalho de campo, como uma visita a um planetário; e produção de materiais de diversas naturezas. Entretanto, existem diversas outras possibilidades, ficando a cargo do

professor analisar os materiais disponíveis e utilizá-los da forma que considere mais apropriada e proveitosa.

Diferentes autores vêm apontando resultados positivos para o uso de outros materiais de DC em sala de aula, por exemplo, os disponíveis nas mídias digitais, como podcasts e vídeos do YouTube. Segundo Martin, Vilas Boas e Arruda (2020), o uso de podcasts de DC pode aumentar o interesse dos alunos pelas Ciências. Smith (2014) aponta que a produção de vídeos para o Youtube pode ainda auxiliar na compreensão de conceitos científicos, estimular a criatividade dos estudantes e desenvolver habilidades de comunicação.

Por outro lado, Zamboni (1997) defende que materiais de DC podem estar sujeitos a distorções caso ocorra uma simplificação excessiva no discurso da Ciência, em uma tentativa de deixar sua linguagem acessível ao leitor. Labati-Terra et al. (2019) apontam ainda que é comum que muitos destes materiais tenham uma visão limitada, sensacionalista e mitificada da Ciência e do cientista, com as inovações sendo apresentadas como fatos isolados feitos por gênios, neutros da sociedade e dos seus fatores econômicos, históricos e políticos. Por isso, concordamos com Diniz e Rezende Jr. (2019) e Ribeiro e Kawamura (2005) quando afirmam que durante a seleção de materiais de DC para uso em sala de aula é necessário que os professores de Ciências tenham uma atenção especial, fazendo uma verificação prévia do que é dito para que possam identificar e discutir com os alunos pontos que demonstram lacunas como as levantadas anteriormente. Além disso, é necessário que se tenha em mente que materiais de DC não devem ser utilizados indefinidamente. O professor precisa ter clareza de seus objetivos educacionais no momento da escolha destes materiais, sendo necessária a sua ressignificação para o ensino e uma abordagem diferenciada quando comparada ao uso dos materiais didáticos tradicionais que apresentam explicitamente esse fim.

Nessa perspectiva, reconhecemos a atual relevância das mídias digitais para a propagação dos materiais de DC e, conseqüentemente, para o aumento da importância de novos métodos de análises dessas produções. Além disso, um assunto muito abordado na comunidade acadêmica é a utilização das redes sociais para disseminar a Ciência para o público que por vários motivos não possui acesso à informação e que está constantemente rodeado por *Fake News* (notícias falsas). Portanto, a análise e a identificação das características do material de DC que está sendo divulgado nos mais variados meios como mídias digitais, revistas, redes sociais e sites, e em diversos formatos, texto, vídeo, publicações e *podcasts*, torna-se de extrema importância para avaliar e discernir quais conceitos científicos estão sendo transmitidos de forma equivocada e quais não estão (BRANDÃO; SOUZA, 2020).

Diante da versatilidade e dos resultados positivos que o uso de materiais apropriados de DC podem apresentar, e na tentativa de auxiliar os professores na seleção e utilização deste tipo de material em sala de aula, este estudo tem como objetivo apresentar o desenvolvimento de um instrumento para a análise das características de materiais de DC em mídias digitais para o ensino de Ciências. Além disso, busca relatar a aplicação do referido instrumento na análise de materiais deste gênero selecionados como bons materiais por licenciandos integrantes de um curso de extensão sobre o uso da DC no contexto escolar.

CARACTERIZAÇÃO DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

A DC é uma temática bastante discutida e abordada no meio educacional. Outros trabalhos já foram desenvolvidos, buscando caracterizar diversos aspectos desses materiais, especialmente voltados a textos de jornais, revistas e livros (FERREIRA; QUEIROZ, 2012).

Zamboni (2001) investigou as características do discurso da DC, realizando essa análise a partir das concepções de sujeito e de estilo. A autora utiliza a noção de um sujeito ativo, que é descrito por Queiroz e Ferreira (2013, p. 949), como aquele que:

age no interior de sistemas em processo, ela afirma que é preciso incorporar as imagens que o locutor projeta nos recursos expressivos que a língua põe à sua disposição, não só para gerar um efeito de sentido, mas também para gerar um valor social, consideradas as condições de produção do discurso.

Assim, o locutor e a atividade discursiva são construídos de forma conjunta, já que o locutor pressupõe um público de forma idealizada ou a partir do meio social em que está inserido, sendo este seu destinatário em uma certa situação para a qual constrói seu discurso, estando na linguagem utilizada tanto o locutor como o seu público-alvo (QUEIROZ; FERREIRA, 2013).

Quando se refere ao estilo, Zamboni (2001) trata da relação ativa entre a forma e o conteúdo. Para a autora, o estilo seria uma escolha do locutor, enquanto os recursos estilísticos são resultado dos valores agregados ao seu uso, já que na DC se busca tornar uma linguagem que, em um primeiro momento, era inacessível ao público como algo compreensível. Para isso, é necessário um tratamento da linguagem em que são feitas escolhas das formas utilizadas que possuem um valor social de algo mais simples e de fácil compreensão. Assim, a DC possui certos condicionamentos ao longo do seu processo discursivo, como o assunto abordado e a forma como é feito seu tratamento, a finalidade da produção, as posições do locutor e seu público, entre outras questões. Isso faz com que no seu produto seja comum encontrar “superposição de traços de cientificidade, laicidade e didaticidade, que se deixam mostrar, em graus variados, na superfície dos textos” (ZAMBONI, 2001, p. 96).

Com foco na utilização da DC no contexto de educação formal, Ferreira e Queiroz (2011) adaptaram os trabalhos de Salém e Kawamura (2001) e Ribeiro e Kawamura (2005) para a construção de um instrumento de análise de textos de DC a partir do seu conteúdo e da sua forma.

Quanto ao conteúdo, as autoras sugerem uma análise geral para identificar se o texto aborda predominantemente Química, suas Fronteiras ou Temas Transversais. O primeiro se refere aos conhecimentos químicos formais trabalhados no ensino regular; o segundo diz respeito a conteúdos relacionados à Química, mas que não são normalmente vistos nas escolas; o terceiro relaciona-se a conhecimentos que não são propriamente de nenhuma disciplina, mas que podem ser pertinentes a todas, como saberes ligados à cidadania, estando amparados pelas legislações educacionais. A seguir, o instrumento propõe uma análise específica dos itens: temática, características da atividade científica e abordagens e contexto. Quanto à temática, busca-se identificar o assunto principal do texto e sua relação com o conteúdo de Ciências; em características da atividade

científica procura-se reconhecer questões ligadas a natureza da Ciência, seus procedimentos e a Ciência como instituição; já na subcategoria abordagens e contexto objetiva-se a contextualização da DC, identificando como ela se insere nos diversos contextos.

Na análise quanto à forma, o interesse está voltado a aspectos do texto como sua estrutura, linguagem e recursos visuais e textuais. Na subcategoria estrutura, é analisada a construção do texto e como são distribuídas e interligadas as informações apresentadas; na subcategoria linguagem são observados “clareza dos textos, formas com as quais os autores fazem uso de termos e conceitos científicos, uso de metáforas, analogias, gêneros discursivos empregados etc.” (FERREIRA; QUEIROZ, 2011, p. 355); na subcategoria recursos visuais e textuais, o foco está no arranjo espacial das ideias, a presença de imagens, fotos, notas de rodapé, boxes, entre outros recursos.

Por intermédio da análise de artigos da Revista Ciência Hoje a partir deste método, as autoras Ferreira e Queiroz (2011) validaram a adequação deste instrumento e caracterizaram um bom acervo de textos de DC que podem ser utilizados em sala de aula com diversas abordagens e enfoques. O mesmo instrumento foi empregado ainda por Fatareli et al. (2015), o que permitiu a identificação do caráter polêmico de um texto de DC e possibilitou sua utilização para promoção de atividades de debates no ensino de Química.

A partir do exposto, observa-se que os textos de DC foram especialmente estudados quanto ao seu uso em sala de aula, tendo alguns instrumentos eficientes com diferentes enfoques desenvolvidos para sua análise. Entretanto, entende-se que no contexto atual, em que surgem novas formas de comunicação, com a consequente expansão da DC para as mídias digitais, como redes sociais, vídeos e *podcasts*, se torna necessário o desenvolvimento de ferramentas de análise que facilitem o processo de escolha dos professores. Diante disso e dos referenciais teóricos analisados, percebe-se que o levantamento de características de um bom material de DC para uso em aulas de Ciências é ainda escasso, estando aí a relevância do presente artigo, que busca desenvolver um instrumento de análise para materiais de DC de diferentes mídias digitais como vídeos, *podcasts* e postagens em redes sociais.

PROPOSTA DE ANÁLISE DE MÍDIAS DIGITAIS DE DC PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Com as vivências e pesquisas desenvolvidas na última década com a utilização (KIRINUS et al., 2020; SIMON, 2009) e elaboração de mídias digitais para DC (SIMON; ZANATTA, 2020), associadas aos aportes teóricos que fundamentaram tais pesquisas, foi possível elencar alguns pontos que merecem atenção durante a escolha de diferentes mídias digitais de DC para uso em sala de aula. Considera-se como peças-chave da DC para ensino de Ciências os seguintes itens: os conceitos científicos abordados, a presença de obstáculos epistemológicos, o tipo de discurso utilizado pelo autor e a possibilidade de despertar interesse no público-alvo. Na sequência, descrevem-se os pressupostos teóricos de cada enfoque.

CONCEITOS CIENTÍFICOS

Ao escolher utilizar um material de DC em mídias digitais é importante que o professor esteja atento aos conceitos científicos abordados, afinal há possibilidade da ocorrência de erros conceituais. Como Pazza (2008) retrata em seu texto, não é raro que ocorram deslizes inclusive em periódicos premiados, por isso é importante que o autor ou o meio da publicação não seja o único critério durante a análise, sendo necessária uma busca em fontes variadas e confiáveis. Materiais com erros conceituais são um problema em sala de aula por causarem a propagação de erros, desinformação e possibilitarem o surgimento de concepções alternativas.

As concepções alternativas são noções dos estudantes que diferem do conhecimento cientificamente aceito, podendo ser preconcebidas ou desenvolvidas durante o processo de aprendizagem. Se consolidadas, tornam-se particularmente prejudiciais ao aprendizado por se encontrarem fortemente enraizadas as crenças do estudante, sendo muitas vezes de difícil desconstrução (KÖHNLEIN, 2001).

Por isso, é necessário que antes de utilizar um material em sala de aula, o professor faça uma análise cuidadosa e atenta ao que é exposto. Caso nesse processo se encontre um erro conceitual e mesmo assim se opte pela utilização deste material, é necessário que durante a aula seja destacado e demonstrado o equívoco existente, para que este não passe despercebido e seja incorporado pelos estudantes.

OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS

Gaston Bachelard definiu os obstáculos epistemológicos como situações que dificultam o aprendizado. Para o autor, a cultura científica não pode ser estática e são necessários pontos de ruptura para que o conhecimento evolua (BACHELARD, 1996). Ele também afirma que estes obstáculos têm origem cognitiva e surgem a partir de uma relação estabelecida pelos indivíduos com o objeto de conhecimento, sendo que a sua existência pode dificultar a objetivação e abstração de conceitos científicos. Portanto, é necessário que esses obstáculos sejam superados para que ocorra a construção de conhecimentos considerados coerentes com os científicos (PAZINATO et al., 2021). Nessa perspectiva, há muitos trabalhos na área de ensino de Ciências que analisam os obstáculos epistemológicos contidos em textos de livros didáticos, de DC e artigos científicos, uma vez que quando inseridos nesses diversos gêneros textuais, podem impossibilitar o aprendizado dos leitores, principalmente os que não são especialistas na área (STADLER et al., 2012).

O primeiro obstáculo epistemológico descrito por Bachelard é o da experiência primeira, que se caracteriza como as primeiras observações dos fenômenos da natureza feitas pelo sujeito. Essas concepções são decorrentes de uma visão realista ou empirista ingênua, que não traduz o método científico e que busca a facilidade na avaliação da variação desse fenômeno (COSTA, 1998; RAMOS; SCARINCI, 2013). Bachelard trata essa primeira experiência como o primeiro erro e, para ele, é o obstáculo mais difícil de ser superado, já que o sujeito supervaloriza a primeira concepção que possui de um conceito. Nesse sentido, a

DC pode ter o potencial de desmistificar conceitos errôneos criados a partir da primeira experiência de um público leigo (KIRINUS et al., 2020).

O conhecimento geral e a generalização são definidos como o segundo obstáculo. É importante ter cuidado ao realizar generalizações pois essas podem fazer com que o conhecimento científico seja transmitido de maneira muito simplificada, tornando-se vago e impedindo que os sujeitos façam as abstrações necessárias para o entendimento de um determinado conceito (PAZINATO et al., 2021; COSTA, 1998). Assim, é necessário ter cautela ao realizar analogias e metáforas. Contudo, o epistemólogo em seus escritos não é totalmente contra as metáforas, desde que as mesmas sejam feitas após a apresentação da teoria e com a finalidade de reforçar um conceito, nunca o contrário (BACHELARD, 1996).

O terceiro obstáculo descrito na epistemologia bachelardiana é o verbal. Este também faz relação com a utilização de metáforas e analogias, uma vez que, para Bachelard, o uso de apenas uma palavra ou imagem para descrever todo um conceito científico tem como resultado uma explicação falha e uma demonstração simplista. Esse obstáculo está relacionado ao uso de imagens, palavras, analogias e metáforas fora de consonância com o exposto ou com a possibilidade de interpretações ambíguas em situações pedagógicas que possibilitam a criação de concepções alternativas sobre o ensinado (BACHELARD, 1996).

O quarto obstáculo é denominado pelo autor de animista e demonstra-se a partir da atribuição ingênua de características de seres vivos a objetos e fenômenos da natureza ou na explicação de conceitos científicos objetivando dar relevância ao fenômeno (ANDRADE; ZYLBERSZTAJN; FERRARI, 2000).

O último obstáculo citado no presente artigo visando desenvolver critérios para a análise de materiais de DC em mídias digitais é o substancialista. Esse caracteriza-se pela atribuição de qualidades aos conceitos científicos. Como exemplo, Gomes e Oliveira (2007) citam a teoria de Boyle que atribuía ao fluido elétrico qualidades como untuoso, viscoso e tenaz, comparando a eletricidade a um material. O autor ressalta que a utilização da imagem antes da apresentação da teoria e o excessivo uso dela mesmo após esse processo faz com que os estudantes materializem demasiadamente os conceitos aprendidos e conseqüentemente são mais estimulados a atribuir a esses, qualidades substancialistas.

As ideias de Bachelard estão amplamente difundidas entre os pesquisadores da área de Educação em Ciências. Contudo, esses profissionais não são os principais produtores de materiais de DC. Muitas vezes, esse papel é assumido por jornalistas científicos. Neste contexto, algumas sugestões relacionadas ao emprego de analogias, metáforas e jargões para a escrita de matérias jornalísticas foram encontradas na lição da autora Nadia El-Awady "A arte de escrever" do "Curso on-line de Jornalismo Científico", desenvolvido pela World Federation of Science Journalists e pela The Science and Development Network (MASSARANI, 2009). Em relação às metáforas, são indicadas como bons exemplos o uso das expressões "um buraco negro é um monstro que come suas vítimas" (p. 74) e "estrelas emitem seus últimos gritos na forma de emissão de raios-X" (p. 74). Entretanto, segundo as ideias de Bachelard, os dois casos apresentam obstáculos animistas ou substanciais e podem representar um problema para o processo de aprendizagem. Apesar disso, no curso há a ressalva de que "algumas metáforas só

fazem sentido para aqueles que já compreendem o tema...” (p. 75). E sugere que alguns jargões podem tratar os conceitos científicos discutidos de forma muito simples e generalista e, portanto, devem ser usados com cautela. Nesse sentido, observa-se uma preocupação com a qualidade das simplificações empregadas nas matérias e, nesse quesito, evidencia-se que os princípios do jornalismo científico descritos convergem com a teoria bachelardiana. Ainda assim, o conjunto de informações apresentadas no curso sugere que deve-se ficar atento para as diferentes faces do estudo das formas de produção da DC.

DISCURSO

Este trabalho se fundamenta nas propostas de Queiroz e Ferreira (2013) e de Zamboni (2001) para identificar traços de laicidade, científicidade e didaticidade em textos de DC. O referencial teórico discursivo será considerado para caracterização dos aspectos composicionais que constituem a DC como um gênero do discurso próprio. Como apontam Nascimento e Resende Jr. (2010, p. 4), os textos de DC “ao serem abordados como integrantes de práticas sociais inseridas em contextos determinados, nada mais são do que discursos materializados”. Neste sentido, busca-se generalizar a proposta das autoras para analisar os diferentes formatos em que a DC se apresenta nas mídias digitais. Para tanto, apresenta-se um breve resumo destes traços e de como identificá-los, sendo na realidade mais amplos do que são aqui abordados.

Os traços de laicidade são caracterizados por um discurso cotidiano, que traz diversos elementos de contextualização na busca de relacionar o conceito científico abordado na DC com o dia a dia do público. Para isso, utiliza-se de recursos como “aproximação, simplificação, exemplificação, fórmulas de envolvimento, entre outros” (QUEIROZ; FERREIRA, 2013, p. 950). Já os traços de científicidade são voltados a um público que busca conhecer as questões inerentes à Ciência, como: porquê e como são desenvolvidas pesquisas, quais suas aplicações e consequências, etc., utilizando para isso um discurso característico da Ciência. Por fim, os traços de didaticidade buscam facilitar a compreensão do conceito científico pelo público, por meio de diferentes estratégias como “a explicação, se caracterizando por possuir um discurso didático” (QUEIROZ; FERREIRA, 2013, p. 950).

É necessário frisar que esses traços não ocorrem de forma isolada, alguns materiais de DC podem apresentar mais de um tipo, havendo a sobressalência de um determinado traço ou um equilíbrio entre eles (NASCIMENTO; RESENDE JR., 2010). A análise desses discursos é importante para identificar a adequação da DC para uso durante as aulas tanto em relação a sua linguagem, quanto à sua abordagem e aprofundamento conceitual, o que permite averiguar se está de acordo com público-alvo. Além disso, a presença dominante de um traço pode guiar a escolha de uma proposta didática em que a DC esteja de acordo com os objetivos pedagógicos do professor. Assim, caso se pretenda trabalhar com questões ligadas à natureza da Ciência, utiliza-se a DC com predominância do traço de científicidade, já que ocorre a prevalência de um discurso científico. Por outro lado, se o objetivo for a contextualização, torna-se mais interessante o uso de materiais com maior grau de laicidade, já que esses buscam relacionar os conceitos científicos com o cotidiano. No entanto, se o professor busca abordar conceitos

científicos, a DC com traços de didaticidade pode ser a melhor opção por trazer uma linguagem acessível e uma abordagem atrativa aos alunos. Por fim, também é possível utilizar materiais que contenham um equilíbrio entre os traços, permitindo que sejam alcançados mais de um objetivo (QUEIROZ; FERREIRA, 2013).

INTERESSE

O interesse é uma variável subjetiva e muito relevante no meio educacional que pode ser definida como:

Uma variável originalmente inspiradora, um estado psicológico que ocorre durante as interações entre as pessoas e seus objetos de interesse, e é caracterizada pelo aumento da atenção, concentração e do afeto, bem como uma predisposição relativamente duradoura para voltar a envolver com conteúdo específico, como objetos, eventos, ideias e tarefas (HIDI; RENNINGER; KRAPP, 2004, p.94).

Arruda, Portugal e Passos (2018) definem o interesse como um dos focos da aprendizagem de um saber e defendem que a sua existência caracteriza um dos indícios da aprendizagem. Em concordância com os autores anteriores, Severo e Kasseboehmer (2017) sustentam que o interesse está diretamente relacionado ao envolvimento dos alunos nas atividades propostas, o que está implicado no seu processo de aprendizagem, sendo importante para uma formação intelectual cidadã. Assim, apesar de ser um fator subjetivo, o interesse pode ser desenvolvido e influenciado por fatores ambientais e externos, como o ambiente escolar, que pode contribuir para a sua expansão (MARTIN; VILAS BOAS; ARRUDA, 2020).

Os materiais de DC são capazes de dar suporte para despertar e desenvolver o interesse pela Ciência, principalmente por possuírem um grande potencial contextualizador, podendo ilustrar a teoria que é vista em sala de aula. Para isso, é necessário que se conheça os estudantes, sua realidade, os assuntos que os atraem e promovam sua curiosidade, para que sejam escolhidos materiais adequados que incentivem seu envolvimento e assim, aumentem a probabilidade do processo de aprendizagem (KIRINUS et al., 2020). Alguns exemplos de materiais que podem ser utilizados são aqueles que abordam questões de filmes ou séries comentadas pelos alunos, temáticas que estão corriqueiramente nas mídias digitais ou objetos e situações alvos de curiosidade.

O CONTEXTO E A METODOLOGIA DA PESQUISA

Os dados analisados nesta pesquisa são oriundos das produções desenvolvidas durante um curso de extensão sobre o uso da DC no contexto escolar. O referido curso foi realizado como uma das atividades formativas do Subprojeto Interdisciplinar Química e Biologia do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), integrado à prática de estágio de docência dos graduandos do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no primeiro semestre de 2021. Por isso, estavam presentes licenciandos, professores supervisores atuantes no ensino público estadual e professoras coordenadoras do ensino superior responsáveis por suas respectivas

áreas. No total, 18 cursistas (que serão chamados de alunos) participaram da atividade formativa.

A seleção dos materiais de DC em mídias digitais ocorreu durante uma das aulas do curso de extensão. No curso, que teve duração de quatro encontros de duas horas cada, foram discutidos aspectos sobre o uso da DC no contexto escolar a partir de textos e mídias digitais, assim como da utilização de filmagem e do jornalismo científico.

Após atividade expositiva sobre as possibilidades de DC nas mídias digitais, na qual os participantes foram orientados sobre as características defendidas pelo instrumento apresentado neste artigo, eles se reuniram em grupos a fim de buscar bons materiais de DC em mídias digitais, para serem utilizados durante as aulas de Ciências. Foram organizados três grupos com seis integrantes cada, para melhor distribuição dos componentes com diferentes níveis de formação e áreas de atuação. Os materiais selecionados e compartilhados para o grande grupo foram: duas postagens do *Instagram*, um kit escolar de reportagens de uma revista eletrônica e um episódio do *podcast* SciCast. Esses materiais foram denominados material 1, material 2 e material 3, em referência aos grupos de trabalho. Neste artigo, foram analisadas uma das postagens do material 1, os *cards* sobre vírus do material 2 e o episódio do *podcast*, como forma de exemplificar as características descritas pelo instrumento de análise apresentado.

A análise, que tem como base o referencial teórico discursivo, foi realizada a partir da caracterização dos aspectos composicionais que constituem a DC como um gênero do discurso próprio (ZAMBONI, 2001). Nesse sentido, os materiais foram avaliados quanto aos quatro critérios presentes no instrumento proposto anteriormente, que levam em conta a possibilidade de despertarem interesse nos alunos, a presença de erros conceituais e/ou obstáculos epistemológicos e o tipo de traço do gênero do discurso utilizado.

APLICAÇÃO DA PROPOSTA DO INSTRUMENTO DE ANÁLISE

O material 1 é composto por duas postagens do *Instagram* relacionadas à sustentabilidade que estão disponíveis no perfil Minimalista & Sustentável. A primeira delas é a única a ser analisada (ARVOREAGUA, 2021) envolve uma figura esquemática que explica brevemente como o esgoto pode ser reaproveitado em energia elétrica através de biodigestores (Figura 1).

A ilustração é interessante e pode proporcionar discussões ricas quando utilizada em sala de aula, possibilitando abordar o processo de fermentação, ação das bactérias anaeróbicas, etapas do tratamento de esgoto, fontes de energia limpa, entre outros temas. Além disso, a imagem tem uma explicação clara e é visualmente atrativa, podendo captar a atenção dos estudantes. Conforme apontam Martin, Arruda e Passos (2016), o interesse pode ser caracterizado pelo aumento da atenção e desenvolvimento de relação de afeto do sujeito por determinado objetivo, despertados na interação entre sujeitos e objetos. No caso da figura esquemática analisada, há possibilidade desse processo psicológico ocorrer associado principalmente a apresentação de resultados positivos no reaproveitamento do esgoto para produção de energia elétrica, característica que

pode favorecer o desenvolvimento de afetividade pela proposta apresentada, como ilustra-se na Figura 1.

Figura 1 - Imagem indicativa do processo de reaproveitamento do esgoto para geração de energia elétrica



Fonte: Arvoreagua (2021).

Mesmo que não se tenha identificado erros conceituais, diversas vezes são utilizados recursos animistas na figura ilustrativa. Os autores atribuíram expressões alegres ou tristes para as etapas do processo, como no planeta Terra sorridente e no emoji que conversa com os seguidores do perfil Arvoreagua, em que buscam reforçar as etapas negativas e positivas envolvidas, o que se caracteriza como um obstáculo animista (BACHELARD 1996). Além disso, também se pode identificar o obstáculo verbal, já que a imagem em si, de forma bastante simplificada, busca explicar todo processo envolvido no reaproveitamento do esgoto. Uma possível consequência desse obstáculo é que, após a leitura e a compreensão do exposto na figura, o estudante se sinta satisfeito com as informações ali contidas e não busque entender e aprofundar o conhecimento científico envolvido, o que é reforçado pela ausência de legenda na postagem. Isso pode ser contornado com a utilização de um texto que aborde mais profundamente os conceitos apresentados junto à imagem, por exemplo, para proporcionar o contato com mais conhecimentos pelos estudantes.

A análise da parte textual da figura foi feita com base nas categorias que visam à caracterização do discurso de DC (QUEIROZ; FERREIRA, 2013; ZAMBONI, 2001), conforme já destacado. A imagem apresenta textos com traço predominante de laicidade, já que aborda o assunto de forma direta e simples: "Esgoto pode virar energia!"; "Energia elétrica alimenta a rede elétrica", buscando aproximar os fenômenos envolvidos com o cotidiano, sem apresentar uma explicação dos conceitos científicos. Além disso, foram identificados traços de didaticidade, pois os textos da imagem buscam exemplificar alguns conceitos científicos, como o de fermentação, a fim de facilitar a compreensão do público em geral. Salienta-se que assim como nos estudos de Queiroz e Ferreira (2013),

não se buscou a identificação completa dos traços de cientificidade, didaticidade e laicidade de cada um dos materiais, mas a apresentação dos principais aspectos presentes nesses materiais que evidenciam tais traços em materiais de DC em mídias digitais.

Assim, levando-se em conta a presença dos obstáculos epistemológicos animista e verbal, bem como o tipo de traço predominante no discurso empregado nos textos da imagem, constata-se que a figura pode não ser a mais adequada para ser utilizada em um primeiro contato dos estudantes com o assunto, visto que pode gerar entraves no processo de aprendizagem. Uma alternativa é empregar a imagem como um recurso para contextualizar ou exemplificar os fenômenos envolvidos, problematizando as limitações detectadas com estudantes. Além disso, a figura necessita de complementação por meio do emprego de outro recurso didático que aprofunde os conceitos científicos apresentados. Também se recomenda conhecer o interesse dos estudantes pela temática, já que pode variar de forma significativa dependendo do contexto da aplicação, conforme destacado pela literatura (SEVERO; KASSEBOEHMER, 2017), é um fator influente na aprendizagem.

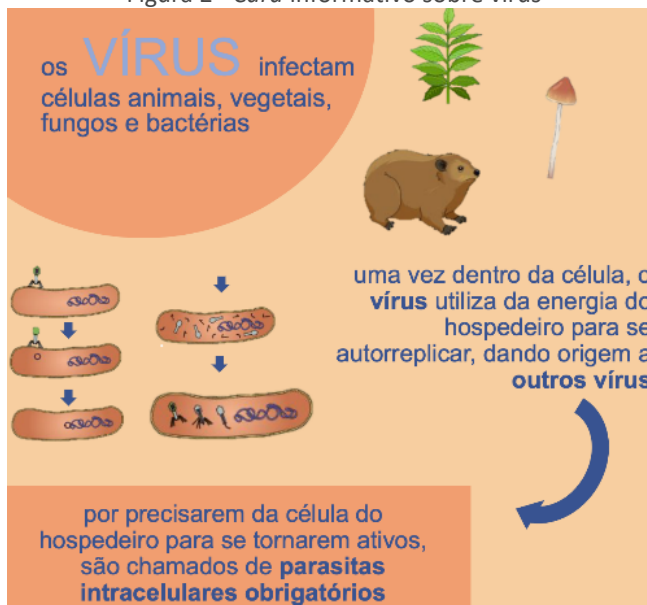
O material 2 faz parte de um kit escolar com propostas para aulas contextualizadas abordando as temáticas vacinas, vírus e pandemia disponibilizadas no site da revista “A bioquímica como ela é”, que também possui uma página no *Instagram* divulgando suas produções e publicações (SILVA et al., 2021). O material analisado neste artigo consta no kit escolar sobre a temática vírus e contém três produções de DC. O primeiro material é um texto de DC intitulado Vírus e o terceiro, é uma História em Quadrinhos, os quais serão avaliados em trabalhos futuros.

Optou-se por avaliar o segundo material disponibilizado nesse kit, que é constituído por alguns *cards* informativos. Eles trazem, logo no início, uma série de perguntas norteadoras as quais são respondidas nos mesmos, sendo que cada *card* obtém as respostas e explicações referentes a uma das perguntas iniciais. Na análise desses *cards* não foram identificados erros conceituais e obstáculos epistemológicos. Em relação aos traços do discurso, verificaram-se os de didaticidade e cientificidade de forma imbricada. Tendo em vista que os *cards* desenvolvem os termos científicos de forma correta e clara, e aspectos característicos da atividade científica como os modelos científicos, ao ilustrarem e descreverem o mecanismo de replicação do vírus nas células, contempla traços de cientificidade de forma muito expressiva. Somado a essa característica, por apresentar uma estrutura textual com o uso de diversos recursos, como imagens, perguntas, texto separado por tópicos e explicações mais sucintas, além de apresentar uma configuração chamativa e agradável ao leitor, identificaram-se traços de didaticidade (Figura 2). Conforme apontamentos de Queiroz e Ferreira (2013), os procedimentos explicativos utilizados com o intuito de atrair e manter o leitor interessado correspondem a uma ação didática e educativa de compartilhar os saberes apresentados no material de DC.

Frente ao exposto, os *cards* possuem potencial de instigar o interesse dos estudantes ou leitores uma vez que têm como finalidade a transmissão de informação de forma rápida, acessível e confiável em um formato mais atraente que um artigo ou texto, ainda mais associado aos demais materiais disponibilizados no kit. Arruda, Portugal e Passos (2018) consideram que o

interesse pode ser um balizador do processo de ensino e aprendizagem, logo os *cards* podem favorecer o direcionamento da aprendizagem de conceitos explícitos em tais, como o caso da replicação dos vírus nas células.

Figura 2 - Card informativo sobre vírus



Fonte: Silva et al. (2021)

Por fim, como material 3 foi avaliado um episódio de *podcast* que trata sobre o acidente de Chernobyl com duração de uma hora e quarenta e nove minutos pertencente ao SciCast (SCICAST, 2019). Por se tratar da primeira parte de uma série de episódios que abordam esse desastre, ele possui um caráter introdutório, envolvendo questões relacionadas a reatores nucleares e seu funcionamento. Assim, ao longo da conversa é feita uma breve inserção do ouvinte ao projeto nuclear soviético do período e a construção da usina com seus reatores, além disso são abordados conceitos como fissão, fusão e decaimento nuclear, reações em cadeia, ponto crítico, entre outros conceitos essenciais para o entendimento do que posteriormente é explicado, como os componentes dos reatores e sua função, os diferentes modelos empregados pelo mundo, incluindo uma breve explicação dos existentes no Brasil, até chegar na produção de energia elétrica. A parte final do episódio é reservada a uma breve cronologia dos acontecimentos que precederam o acidente de Chernobyl, mas não chega exatamente ao estopim que ficou reservado ao episódio seguinte.

No geral, a energia nuclear é um assunto que pode despertar o interesse dos alunos, já que muitas vezes é relacionada por eles a bombas - que são sempre alvo de grande curiosidade - e a acidentes nucleares de grande destaque nas últimas décadas, como em Chernobyl e Fukushima. Além disso, questões ligadas à radiação são amplamente abordadas, sendo muitas vezes utilizadas inclusive em ficções científicas e histórias de super-heróis (em certos casos despertando até um certo misticismo), que em geral são conteúdos aos quais os alunos comumente são consumidores. Inclusive Chernobyl e seu grande impacto catastrófico na população já foram retratados em diversos filmes, séries e livros, sendo comum que os estudantes já tenham tido contato prévio com o assunto em algum momento do seu cotidiano. Assim, este assunto pode despertar interesse pela

predisposição de prender a atenção dos alunos em eventos e fatos conhecidos (ARRUDA; PORTUGAL; PASSOS, 2018), possibilitando a promoção de debates envolvendo diversos aspectos, como o uso e a segurança da energia nuclear. Severo e Kasseboehmer (2017) apontam que o processo de aprendizagem é favorecido quando os alunos se envolvem nas atividades e que o interesse pode ser favorecido por fatores externos como os materiais utilizados, mediação docente e interação com os colegas.

O material também aborda diferentes conceitos científicos de forma concisa, correta e clara, havendo rápida correção quando ocorrem equívocos, utilizando de poucas analogias que são feitas com cuidado e apenas após a definição dos conceitos já ter sido estabelecida, não tendo sido identificados obstáculos epistemológicos. Todavia, apesar de abordar uma temática interessante, como já dito, torna-se longo para ser utilizado por completo em sala de aula, pois além de ocupar um tempo expressivo, dificilmente prenderia a atenção dos estudantes durante sua execução, especialmente por se apresentar exclusivamente na forma de áudio. Portanto, o seu uso e temática podem ser relevantes e despertar interesse, porém durante aulas de Ciências é interessante que o professor selecione um trecho que considere mais pertinente para utilização.

Quanto ao discurso utilizado pelos participantes, apresentou fortes traços de didaticidade, visto que o principal propósito deste episódio é justamente descrever como ocorreu o acidente. Isso fica claro do início ao fim do *podcast*, o que justifica a explicação dos diferentes conceitos envolvidos ao longo do áudio. Aos 8:45 minutos, o locutor afirma que:

[...] uma peça principal daqui de toda a série do que nós vamos falar aqui também é a questão do reator [...] vamos tentar destrinchar como é que funciona basicamente um reator e a partir daí nós vamos passar para quais tipos de reator e o que vai mudando de um para outro a partir dessa base comum [...] (SCICAST, 2019).

A partir disso, ocorre a explicação desde os conceitos básicos necessários para compreensão como a fissão e a fusão nuclear até o desenvolvimento de questões mais complexas como os mecanismos de funcionamento dos diferentes sistemas de resfriamento de reatores. Para reforçar a didaticidade, ainda são disponibilizadas nos anexos da postagem do *podcast* imagens e tabelas que são utilizadas como recursos pelos autores em uma tentativa de auxiliar a compreensão do ouvinte sobre os mecanismos de que estão sendo tratados.

Além disso, considera-se que o episódio também apresenta traços de cientificidade, pois relata aspectos explícitos da pesquisa científica, no desenvolvimento de novos materiais e aplicações, e aspectos implícitos como características pessoais e hábitos de cientistas, assim como consequências negativas e positivas dos produtos da Ciência (QUEIROZ; FERREIRA; 2013). Portanto, este se mostra um bom material para ser utilizado em sala de aula, pois trata de uma temática que geralmente desperta o interesse dos estudantes. Ademais, não foram identificados erros conceituais e obstáculos epistemológicos, se mostrando um recurso adequado para utilização durante a explicação de conceitos, devido ao seu discurso fortemente didático. Entretanto, o professor

deve atentar à longa duração do áudio, que pode se tornar um pouco cansativo e acabar por dispersar a atenção dos estudantes.

CONCLUSÕES

Baseado nas análises realizadas, conclui-se que o instrumento proposto neste artigo se mostrou adequado para a avaliação das características de materiais de DC em mídias digitais a serem utilizados em aulas de Ciências. Os critérios estabelecidos podem auxiliar no processo de escolha destes materiais pelos professores, pois possibilitam um direcionamento do seu olhar já durante um contato inicial com o material.

No geral, os materiais em diferentes formatos apresentaram potencial de despertar o interesse dos alunos, já que possibilitam a contextualização e trazem temas relevantes ao contexto educacional. Além disso, todos possuem uma linguagem acessível e clara, características da DC, permitindo que os estudantes tenham acesso aos conceitos científicos relacionados ao seu cotidiano de uma forma concisa e atraente. Também é relevante destacar que não foram identificados erros conceituais, o que demonstra a seriedade e o compromisso das produções. Entretanto, alguns obstáculos epistemológicos foram percebidos em uma das produções analisadas, especialmente o verbal e o animista, o que exige atenção dos professores, pois esses podem impedir a abstração dos conceitos científicos e originar concepções alternativas.

Além disso, por intermédio da análise dos traços de didaticidade, laicidade e cientificidade, o instrumento também se mostrou útil para auxiliar o professor na identificação da adequação do material frente aos seus objetivos didáticos. Foi possível identificar o intencionalismo dos autores dos materiais de acordo com a abordagem utilizada, o que pode acabar por mudar as perspectivas e formas de aplicação do material em questão em sala de aula. Esta análise identificou um caráter predominante da didaticidade entre os materiais de DC analisados, que enfoca na explicação dos fenômenos e na sua parte conceitual. Entretanto, os três traços de discurso puderam ser identificados. Isto também demonstra a versatilidade dos materiais de DC, já que os diferentes traços de discursos podem ser aplicados visando objetivos pedagógicos variados, gerando diferentes propostas que podem estar de acordo com os interesses do professor que realiza a análise.

Assim, os professores que buscam na DC das mídias digitais uma forma de promover aulas contextualizadas, diferentes do modelo tradicional, que visem a alfabetização científica dos estudantes a fim de desenvolver um pensamento mais abrangente sobre a Ciência, encontram no instrumento proposto um meio de facilitar a tarefa de escolha dos materiais mais apropriados.

Science communication in digital media: an analysis proposal for use in science teaching

ABSTRACT

Science communication and its expansion to the most diverse formats, such as digital, have been relevant in the current context. As a result, this work aims to develop an instrument for the analysis of the characteristics of scientific communication materials in digital media for science teaching, seeking to assist teachers in their selection and use in the classroom. Thus, are proposed as evaluation criteria: the scientific concepts addressed in the materials, the presence of epistemological obstacles, the discourse traces used by the author and the possibility of arousing students' interest. These criteria were applied to materials selected by undergraduate students participating in an extension course on the use of science communication in the school context. The following materials were analyzed: an Instagram post related to sustainability, cards from a kit available in an electronic magazine and a podcast episode about the Chernobyl accident. The analysis enabled us to observe that these digital media materials, in general, had the potential to arouse students' interest and showed no conceptual errors. In addition, with the analysis based on the discursive theoretical framework, especially regarding the identification of scientificity, didacticity and laicity traces, the predominance of didacticity was observed. On the other hand, some Bachelardian epistemological obstacles were identified, such as verbal and animistic obstacles, a fact that deserves special attention from teachers. Finally, the proposed instrument proved to be suitable for the evaluation of scientific communication materials in digital media to be used in the school context. This may help the teacher selection process and promote new research in the area.

KEYWORDS: Science Communication. Science Teaching. Analysis instrument.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, B. L. de; ZYLBERSZTAJN, A.; FERRARI, N. As analogias e metáforas no ensino de ciências à luz da epistemologia de Gaston Bachelard. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 182-192, dez. 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-2117200000200182&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 20 abr. 2021.
- ARRUDA, S. de M.; PORTUGAL, K. O.; PASSOS, M. M. Focos da aprendizagem: revisão, desdobramentos e perspectivas futuras. **REPPE: Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, Cornélio Procópio, v. 2, n. 1, p. 91-121, 2018. Disponível em: <http://seer.uenp.edu.br/index.php/reppe/article/view/1298/672>. Acesso em: 07 abr. 2021.
- ARVOREAGUA. 19 mar. 2021. Instagram: **@minimalistaesustentavel**. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/CMnDRNknxf-/?igshid=1tgsqchut7tr3>. Acesso em: 19 mar. 2021.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto Editora Ltda., 1996.
- BRANDÃO, R. A.; SOUZA, R. da S. Divulgação científica na luta contra notícias falsas em tempos de Covid-19. **Recite - Revista Carioca de Ciência Tecnologia e Educação**, [S.l.], v. 5, n. 2, p. 1-21, 2020. Disponível em: <https://recite.unicarioca.edu.br/rccte/index.php/rccte/article/view/179>. Acesso em: 18 abr. 2021.
- COSTA, R. C. Os Obstáculos epistemológicos de Bachelard e o ensino de Ciências. **Cad. Educ. FaE/UFPeL**, Pelotas, v. 11, p. 153-167, 1998.
- DINIZ, N. de P.; REZENDE JUNIOR, M. F. Textos de Divulgação Científica da Revista Ciência Hoje online: Potencial para discussão de aspectos da natureza da Ciência. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 12, n. 2, p. 165-194, nov. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2019v12n2p165>. Acesso em: 25 mar. 2021.
- ESTRADA, J. C. Educación y Divulgación de la Ciencia: tendiendo puentes hacia la alfabetización científica. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 8, n. 2, p. 137-148, 2011. Disponível em: <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2703>. Acesso em: 25 mar. 2021.
- FATARELI, E. F.; MASSI, L.; FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Mapeamento de textos de divulgação científica para planejamento de debates no ensino de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 11-18, 2015. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_1/04-EA-19-14.pdf. Acesso em: 27 abr. 2021.

FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Artigos da Revista Ciência Hoje como recurso didático no ensino de química. **Química Nova**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 354-360, 2011. Disponível em:
https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422011000200033. Acesso em: 25 mar. 2021.

FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências: uma revisão. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 3-31, maio 2012.

GOMES, H. J. P.; OLIVEIRA, O. B. Obstáculos epistemológicos no ensino de ciências: um estudo sobre suas influências nas concepções de átomo. **Ciências & Cognição**, v. 12, p. 96-109, 2007.

GOMES, V. B.; SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L. Elaboração de textos de divulgação científica e sua avaliação por alunos de Licenciatura em Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 38, n. 4, p. 387-403, 2016. Disponível em:
http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38_4/15-CP-20-15.pdf. Acesso em: 25 mar. 2021.

HIDI, S.; RENNINGER, K. A.; KRAPP, A. Interest, a motivational variable that combines affect and cognitive functioning. In Day, D. Y., & Sternberg, R. J. (Eds.). *Motivation, emotion, and cognition: integrative perspectives on intellectual functioning and development*. p. 89-115. Mahwah, 2004.

KIRINUS, G. O.; FONSECA, V. F.; SIMON, N. M.; PASSOS, C. G. Uma proposta multidisciplinar para o ensino de funções orgânicas a partir do livro de divulgação científica “Os Botões de Napoleão”. **Kiri-kerê: Pesquisa em Ensino**, dossiê n.5, v. 1, p. 371-385, nov. 2020.

KÖHNLEIN, J. F. K. **Um estudo sobre as concepções alternativas de calor e temperatura**. 2001. 83 f. Monografia (Especialização em ensino de física) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. Disponível em:
<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/105335>. Acesso em: 15 mar. 2021.

LABATI-TERRA, L.; LARENTIS, A. L.; ATELLA, G. C.; CALDAS, L. A.; RIBEIRO, M. G. L.; HERBST, H.; ALMEIDA, R. V. Identificação de obstáculos epistemológicos em um artigo de divulgação científica - entraves na formação de professores de ciências? **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [S.l.], v. 13, n. 3, p. 318-333, 2014.

LIMA, G. da S.; GIORDAN, M. Propósitos da divulgação científica no planejamento de ensino. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.19, 2017. Disponível em:
https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-21172017000100228&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 10 mar. 2021.

LUCA, A. G.; SANTOS, S. A. Textos de divulgação científica: um recurso pedagógico com potencial interdisciplinar e investigativo. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12, 2019, Natal - RN. **Anais XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Natal - RN, 2019.

MARTIN, G. F. S.; ARRUDA, S. de M.; PASSOS, M. M. O modelo de quatro fases do desenvolvimento do interesse aplicado à aprendizagem da docência. **Investigação em ensino de ciências**, Porto Alegre, v. 21, n. 1, p. 46-61, 2016. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/25>. Acesso em: 30 mar. 2021.

MARTIN, G. F. S.; VILAS BOAS, A. C.; ARRUDA, S. de M. Podcasts e o interesse pelas ciências. **Investigações em ensino de ciências**, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 77-98, abr. 2020. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/1482/pdf>. Acesso em: 25 mar. 2021.

MASSARANI, L. **Curso On line de Jornalismo Científico**. World Federation of Science Journalists-Rio de Janeiro, 2009. Disponível em <http://www.wfsj.org/course/pt/index.html>. Acesso em: 01 abr. 2021.

NASCIMENTO, T. G.; RESENDE JR., M. F. A produção de textos de divulgação científica na formação inicial de licenciandos em ciências naturais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 1, 2010.

OLIVEIRA, M. B. C.; CASTANHEDE, L. B.; CASTANHEDE, S. C. S. Relações entre textos de divulgação científica da revista Ciência Hoje e livros didáticos para o ensino de química. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 1-25, ago./dec. 2021.

PAZINATO, M. S.; BERNARDI, F. M.; MIRANDA, A. C. G.; BRAIBANTE; M. E. F. Epistemological Profile of Chemical Bonding: Evaluation of Knowledge Construction in High School. **Journal of Chemical Education**, v. 98, n. 2, p. 307-318, 2021. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acs.jchemed.0c00353>. Acesso em: 11 fev. 2021.

PAZZA, R. Erros conceituais na divulgação científica. **Observatório da imprensa**, ed. 509, out. 2008. Disponível em: <http://www.observatoriodaimprensa.com.br/imprensa-em-questao/erros-conceituais-na-divulgacao-cientifica/>. Acesso em: 05 mar. 2021.

PEDROSA, S. M. P. de A.; COSTA, L. F. Biotecnologia, alfabetização científica e formação de professores face às urgências da educação contemporânea. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 10, n. 3, 2020. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/6563>. Acesso em 5 mai. 2022.

PRESTES, R. F.; SILVA, A. M. M. Artigos de divulgação científica para o estudo de problemas energéticos com enfoque CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2007. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/vienpec/CR2/p1036.pdf. Acesso em: 08 mai. 2022.

QUEIROZ, S. L.; FERREIRA, L. N. de A. Traços de cientificidade, didaticidade e laicidade em artigos da revista “Ciência Hoje” relacionados à Química. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 4, p. 947-969, 2013. Disponível em:

[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132013000400011&script=sci_abstract&tIng=pt)

[73132013000400011&script=sci_abstract&tIng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132013000400011&script=sci_abstract&tIng=pt). Acesso em: 30 mar. 2021.

RAMOS, T. A.; SCARINCI, A. L. Análise de concepções de tempo e espaço entre estudantes do ensino médio, segundo a epistemologia de Gaston Bachelard.

Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 13, n. 2, p. 9-25, 2013. Disponível em:

<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4259>. Acesso em: 27 abr. 2021.

RIBEIRO, R. A.; KAWAMURA, M. R. D. A ciência em diferentes vozes: uma análise de textos de divulgação científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru - SP. **Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru - SP, 2005.

ROCHA, M. B. O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 5, n. 2, p. 47-68, mai-ago 2012. Disponível em:

<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1263>. Acesso em: 08 mai. 2022.

SANTOS, S. A.; LUCA, A. G. “Os botões de Napoleão”: moléculas de glicose e ácido ascórbico contextualizadas química e biologicamente. **Revista História da Ciência e Ensino: Construindo Interfaces**, v. 9, p. 107-122, 2014. Disponível em:

<https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/19430>. Acesso em: 02 abr. 2021.

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

Disponível em:

<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 6 mai. 2022.

SCICAST. Chernobyl - Parte 1. [Locução de]: Tarik Fernandes. [S.l]: **TalknCast**, 9 ago. 2019. Podcast. Disponível em:

<https://www.deviantecom.br/podcasts/scicast-335/>. Acesso em: 19 mar. 2021.

SEVERO, I. R. M.; KASSEBOEHMER, A. C. Motivação dos alunos: reflexões sobre o perfil motivacional e a percepção dos professores. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 75-82, fev. 2017. Disponível em:

http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39_1/12-EQF-89-15.pdf. Acesso em: 25 mar. 2021.

SILVA, B. C. da; ANDRADE, D. B. O. C. de; SHIMOMURA, J. F. K.; GONÇALVES, R. K.; MOREIRA, J. C. F. Kits Escolares. **Revista a bioquímica como ela é**, mar. 2021.

Disponível em: <https://abioquimicacomoelae.com.br/kits-escolares-2/>. Acesso em: 19 mar. 2021.

SIMON, N. M. Literatura de divulgação científica no ensino de química. 2009. 44p. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2009.

SIMON, N. M.; ZANATTA, M. Podcast Divulgação Científica. 2020. Disponível em: <https://open.spotify.com/show/3M0YdrO313pBP7XxpAP6EE>.

SMITH, D. K. iTube, YouTube, WeTube: Social Media Videos in Chemistry Education and Outreach. **Journal of Chemical Education**, v. 91, n. 10, p. 1594-1599, jun. 2014.

STADLER, J. P.; SOUSA JÚNIOR, F. S.; GEBARA, M. J. F.; HUSSEIN, F. R. G. S. Análise de obstáculos epistemológicos em livros didáticos de química do ensino médio do PNL. **Holos**, Paraná, v. 2, n. 28, p. 234-243, mai. 2012. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/863>. Acesso em: 20 abr. 2021.

ZAMBONI, L. M. S. **Heterogeneidade e subjetividade no discurso da divulgação científica**. 1997. 211 f. Tese (Doutorado em Linguística) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/brasiliana/media/ZamboniLilianMarciaSimoeseTese.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2021.

ZAMBONI, L. M. S. **Cientistas, jornalistas e a divulgação científica: subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica**. Campinas: Autores Associados, 2001.

WENZEL, J. S.; MARTINS, J. L. C.; COLPO, C. C.; A leitura de textos de divulgação científica e a elaboração de perguntas como um caminho para a formação do leitor. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, v. 8, n. 2, mai/ago 2018.

Recebido: 15 maio 2021

Aprovado: 27 maio 2022

DOI: 10.3895/actio.v7n2.14264

Como citar:

FONSECA, Vanessa Fontana; KIRINUS, Giulia Oppa; PAZINATO, Maurício Selvero; PASSOS, Camila Greff; SIMON, Nathália Marcolin. Divulgação científica nas mídias digitais: uma proposta de análise para uso no ensino de ciências. **ACTIO**, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 1-21, maio/ago. 2022. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>. Acesso em: XXX

Correspondência:

Nathália Marcolin Simon

Av. Bento Gonçalves, n. 9500, Bairro Agronomia, Porto Alegre, RS, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

