

Perfil de produções brasileiras sobre o uso de Textos de Divulgação Científica na Formação Inicial de Professores

Profile of Brazilian productions on the use of Science Communication Texts in Initial teacher training

Michelle Budke Costa

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Medianeira/PR-Brasil

Fernanda Azevedo Veneu

Marcelo Borges Rocha

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ)

Rio de Janeiro/RJ-Brasil

Resumo

Analisamos, aqui, estudos brasileiros que associam Textos de Divulgação Científica (TDC) na formação inicial de professores da área de Ciências da Natureza. Realizamos um estudo qualitativo, em formato de revisão sistemática, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações e no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, no período de 2008 a 2022. O *corpus* documental foi constituído de 10 obras analisadas com base em descritores gerais e específicos, com predominância da área de Química. A Região Sul foi a região que mais investigou essa temática e a Região Norte não apresentou nenhum estudo. A maioria dos trabalhos analisados visou a identificar as potencialidades, contribuições e desafios dos TDC. Discussões quanto às potencialidades didáticas, análises das dificuldades e a necessidade de inserção de espaços que fomentem o uso de TDC durante a formação inicial foram as principais contribuições observadas.

Palavras-chave: Licenciandos; Divulgação Científica; Formação de professores.

Abstract

We aim to analyze scientific papers related to the use of science communication texts in teachers training procedures. This is a qualitative study, carried out as a systematic literature review. The data basis used is this research was Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations and in the Theses and Dissertations Catalogue of CAPES, from 2008 to 2022. The documental corpus was composed by 10 scientific articles, analyzed according to general and specific descriptors. Brazilian Southern region was the most productive regarding the subject and the absence of articles published by researchers in the Northern was noted. The goals described in most of the texts analyzed were to identify potentialities, contribution and challenges that come with the use of science communication texts on teacher training activities. Amongst the main contributions for the field, discussions about the formative potential, difficulty analyses and the need of place insertion that promote the use of SDT during the initial training were the main contributions observed.

Key words: Graduating students; Scientific dissemination; Teacher training

1. Introdução

Os avanços científicos e tecnológicos nas diversas áreas do conhecimento afetam a sociedade de maneiras diversas. O conhecimento científico deve estar à disposição da população a partir de uma formação científica adequada e de ampla divulgação da ciência. Sob este ponto de vista, Caribé (2015) retrata a Divulgação Científica (DC) como o processo que “visa a gerar, como resultado, a percepção pública da ciência” (CARIBÉ, 2015, p. 101).

A DC não está restrita apenas ao campo da imprensa. Com intuito de reaproximar a ciência da sociedade, tem sido abordada em diferentes meios, como jornais, revistas, livros didáticos, aulas de ciências, histórias em quadrinhos, campanhas educativas, documentários, programas de rádio e televisão (BUENO, 2010; MAGALHÃES *et al.*, 2011). Bueno (2018, p. 63) relata também a presença da DC nas mídias sociais como Facebook, Twitter, Instagram e canais de vídeo no YouTube, dentre outras alternativas:

Os posts, informações e vídeos são geralmente compartilhados e, com isso, ampliam o seu alcance, fugindo à audiência seleta dos veículos tradicionais de divulgação da ciência, como os jornais, as revistas e os programas de rádio e TV. Leitores não habituais de ciência acabam tomando contato com pesquisas realizadas no Brasil e no exterior e, pela dinâmica própria das mídias sociais, conseguem interagir com os pesquisadores e os centros de produção de C&T&I.

Os Textos de Divulgação Científica (TDC) são textos não escolares, produzidos para circular fora da escola. Mesmo não sendo produzidos para utilização em ambientes de educação formal, podem estimular novas perspectivas de aprendizagem de ciências (RIBEIRO; KAWAMURA, 2005; CANTANHEDE *et al.*, 2015).

Quando utilizados no ambiente escolar, os TDC permitem trabalhar com abordagens mais atualizadas e contextualizadas de ciência e tecnologia junto ao Ensino de Ciências e ao contexto social dos alunos. Seu uso estimula habilidades como a leitura, participação e auxilia na formação de espírito crítico e reflexivo sobre o meio em que vive (CANTANHEDE *et al.*, 2015).

Cabe ao professor a escolha adequada de textos para cada nível de ensino. O professor deve compreender esse gênero e verificar a necessidade de recorte ou adaptação do texto escolhido, antes da sua inserção em sala de aula. É preciso também estabelecer linhas de raciocínio críticas com relação à realidade dos alunos para elaborar e conduzir uma boa proposta didática (CUNHA; GIORDAN, 2015; SOUZA; ROCHA, 2015; GOMES *et al.*, 2016).

É necessária uma formação inicial com espaços de discussão e debates sobre as potencialidades dos TDC, estimulando os professores e proporcionando, a eles, condições para trabalhar com esses materiais. Entretanto, estudos indicam que pouco se têm utilizado esses recursos com licenciandos durante a formação inicial. Rocha (2012a; 2012b) evidenciou a dificuldade de professores em relação à compreensão conceitual dos TDC e a elaboração de estratégias didáticas para o uso dos textos em sala de aula.

As produções acadêmicas que incluem revisões de trabalhos publicados em revistas, eventos e em banco de teses e dissertações encontradas na literatura, em sua maioria, versam sobre atividades didáticas utilizando TDC em ambiente escolar. Poucos visam ao estudo de TDC nos cursos de licenciatura. Martins e Braibante (2021) realizaram uma pesquisa em teses e dissertações brasileiras visando a identificar trabalhos que apresentassem intervenções com o uso de TDC no Ensino de Química em qualquer nível de ensino. Apesar de trazer, nos levantamentos, trabalhos com o uso de TDC no nível superior, a formação inicial não foi o foco do estudo desses autores. Dapieve *et al.* (2021) investigaram a produção acadêmica de teses e dissertações na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) que envolveram a DC na formação inicial de professores em cursos de Licenciatura em Química. Os autores trazem em seu estudo a importância da DC na formação inicial, entretanto não abordaram de maneira mais específica o uso de TDC. Além disso, estes autores focaram em estudos na área de Química. Já Santos Filho e Wenzel (2022) realizaram uma Análise Textual Discursiva (ATD) dos Objetivos e Conclusões/Considerações Finais de seis teses e dissertações buscando compreender o modo e a finalidade de uso dos TDC junto à Formação de Professores. Foi realizada a caracterização das obras de maneira a identificar informações de base institucional e aspectos mais particulares como área de estudo, temática, tipo e origem dos TDC e atividades realizadas, objeto da nossa pesquisa.

Observamos a necessidade de mais discussões relacionadas à incorporação dos TDC na preparação dos professores. Neste contexto, nosso trabalho pretende verificar que tipos de pesquisa estão sendo realizadas nos programas de pós-graduação do país, envolvendo TDC na formação inicial de professores da área de Ciências da Natureza, no período de 2008 a 2022.

2. Procedimentos Metodológicos

Realizamos uma pesquisa qualitativa, de cunho descritivo e exploratório do tipo bibliográfica (GIL, 2008), na qual mapeamos e discutimos as produções acadêmicas (teses e

dissertações) sobre os TDC na formação inicial de professores na área de Ciências da Natureza: Ciências, Biologia, Física e Química.

2.1. Material analisado

Analisamos teses e dissertações sobre a temática em questão utilizando, como fontes, o Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CTDC) e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

2.2. Período e Material analisado

Para a seleção do *corpus*, delimitamos o período de 2008 a 2022. Inicialmente, obtivemos 92 trabalhos, sendo 83 provenientes do CTDC, usando o termo “Textos de divulgação científica” na busca geral do CTDC e nove do BDTD usando os termos “Textos de Divulgação Científica” e “Formação inicial” no BDTD. Após a pesquisa preliminar do material, analisamos os títulos, resumos e palavras-chave com a finalidade de confirmar se os textos estavam dentro do escopo desta pesquisa e obtivemos 10 produções acadêmicas.

2.3. Ferramentas de análise

Após a delimitação do *corpus* desta pesquisa, realizamos a leitura e análise das teses e dissertações à luz de descritores gerais e específicos seguindo o referencial de Megid Neto (1999) e Teixeira (2008). Na primeira etapa, utilizamos os descritores gerais para identificar a “base institucional” dos trabalhos: ano de defesa; tipo e modalidade da produção (tese ou dissertação; acadêmico ou profissional); instituição de ensino superior (IES); região geográfica da IES; programa de pós-graduação (PPG); e autores.

Na segunda etapa, a análise do *corpus* documental foi feita a partir de cinco descritores específicos conforme consta no Quadro 1.

Quadro 1. Grupo de descritores específicos utilizados neste estudo

Descritores Específicos	Descrição
Área de estudo e Componentes curriculares	Classificar o curso, turma e disciplina em que foi desenvolvida a pesquisa.
Temática e Tipo de TDC	Identificar o tipo de TDC utilizado/descrito na pesquisa e a temática abordada
Atividades desenvolvidas	Entender o objetivo da pesquisa e como foi desenvolvida e aplicada
Contribuições	Verificar as principais contribuições dos estudos para a área acadêmica.

Fonte: Os autores (2023)

Os descritores específicos foram escolhidos visando a identificar os aspectos mais particulares das obras analisadas. Buscam analisar questões mais específicas das dissertações e teses que associam o uso do TDC na formação inicial de professores.

A partir da avaliação dos descritores gerais e específicos, examinamos as pesquisas realizadas nos programas de pós-graduação do país entre 2008 e 2022, que abordaram a utilização de TDC na formação inicial de professores da área de Ciências da Natureza.

3. Resultados e Discussão

3.1. Corpus da pesquisa

Os dez trabalhos que fizeram parte do corpus da revisão bibliográfica desta pesquisa estão listados no Quadro 2, contendo o ano de defesa, nível acadêmico, título, autores e código utilizado no decorrer do processo de análise para referenciar essas publicações.

Quadro 2. Trabalhos que reportam estudos envolvendo TDC e a Formação Inicial de Professores

Código Obra	Ano	Nível	Título	Autor/Orientador
T1	2021	Mestrado	As potencialidades do uso de textos de divulgação científica no ensino de química na percepção de professores em formação inicial	Joana Laura de Castro Martins/ Mara Elisa Fortes Braibante
T2	2019	Mestrado	Os Textos de Divulgação Científica e suas relações com a prática docente no ensino superior	Verenna Barbosa Gomes/ Roberto Ribeiro da Silva
T3	2016	Mestrado	Uso dos Textos de Divulgação Científica sobre nanobiotecnologia: possibilidades para uma prática interventiva interdisciplinar	Ana Paula Santos Conceição/ Romildo de Albuquerque Nogueira
T4	2016	Doutorado	Textos de Divulgação Científica: leitura, produção e divulgação de atividades didáticas no espaço do estágio supervisionado em física	Daniele Correia/ Inés Prieto Schmidt Sauerwein
T5	2016	Mestrado	A divulgação científica na formação inicial de professores em química	Diane Ferreira da Silva Dapieve/ Maria Aparecida Rodrigues
T6	2014	Mestrado	Formação inicial de professores de ciências e de biologia: contribuições do uso de Textos de Divulgação Científica	Thatianny Alves de Lima Silva/ Mariana de Senzi Zancul
T7	2013	Doutorado	O funcionamento de imagens e a produção de sentidos na leitura da relatividade restrita	Leandro Londero da Silva/ Maria José Pereira Monteiro de Almeida
T8	2012	Doutorado	Textos de Divulgação Científica para o ensino de química: características e possibilidades	Luciana Nobre de Abreu Ferreira/ Salete Linhares Queiroz
T9	2012	Mestrado	Divulgação científica na formação inicial de professores de química	Verenna Barbosa Gomes/ Roberto Ribeiro da Silva

Perfil de produções brasileiras sobre o uso de Textos de Divulgação Científica na Formação Inicial de Professores

T10	2008	Doutorado	Leituras de divulgação científica na formação inicial de professores de ciências	Tatiana Nascimento/ Cassiani de Souza	Galieta Suzani
-----	------	-----------	--	--	----------------

Fonte: Os autores (2023)

3.2. Análise dos trabalhos a partir dos descritores gerais

3.2.1. Ano de defesa

Quando avaliamos a frequência de publicações envolvendo TDC na formação inicial de professores de ciências da natureza, observamos que essa temática não apresenta o mesmo crescimento observado nas produções envolvendo estudos de DC e Ensino de Ciências, (MARTINS; BRAIBANTE, 2021; COSTA *et al.*, 2022). Na disposição temporal dos trabalhos incluídos no *corpus* desta pesquisa, observamos que o ano com maior número de trabalhos defendidos foi 2016 (n=3) seguido por 2012 (n=2).

Constatamos que trabalhos com esta temática são recentes, existindo assim poucos trabalhos desenvolvidos relacionando a DC e principalmente o estudo de TDC na formação inicial de professores, corroborando com dados encontrados em outros estudos (GOMES *et al.*, 2016). Verificamos também que, a partir de 2016, ano com maior número de trabalhos, apenas 2019 e 2021 tiveram teses e dissertações defendidas, sendo que em 2017, 2018 e 2020 nenhum documento com esta temática foi encontrado no CTDC e BDTD.

3.2.2. Tipo e modalidade do trabalho

Quanto ao nível dos dez trabalhos selecionados, cinco são teses de doutorado e cinco são dissertações de mestrado. Encontramos apenas dois trabalhos (dissertações) na modalidade profissional. O predomínio de trabalhos acadêmicos (n=8) pode ser explicado pelo fato de que o mestrado profissional é uma modalidade voltada para o aperfeiçoamento de profissionais em diversas áreas do conhecimento. No caso da área de ensino, está voltado à qualificação de professores para a atuação na rede pública de educação básica. Além disso, outro ponto que afeta a menor quantidade de trabalhos neste nível deve-se ao fato de o mestrado profissional ser uma iniciativa recente, uma vez que o primeiro mestrado profissional aprovado pela CAPES data de 2009 (ANDRE, 2017).

3.2.3. Instituição de Ensino Superior

Em relação ao descritor relativo à IES, constam, do Quadro 3, as instituições e as respectivas quantidades de obras presentes no *corpus* documental desta revisão. A Universidade de Brasília (UnB) foi a IES com o maior número de publicações voltadas à

temática, seguida da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Todos os trabalhos encontrados foram desenvolvidos em instituições públicas, sendo oito em IES da esfera federal e dois da estadual.

Quadro 3. Trabalhos selecionados por IES

Instituição de Ensino Superior	Nº de trabalhos
Universidade de Brasília	3
Universidade Federal de Santa Maria	2
Universidade Federal de Santa Catarina	1
Universidade Estadual de Maringá	1
Universidade Federal de São Carlos	1
Universidade Estadual de Campinas	1
Universidade Federal Rural de Pernambuco	1

Fonte: Os autores (2023)

Um dos fatores que levam ao predomínio das produções científicas oriundas de pesquisas acadêmicas realizadas em IES pública é o fato de que grande parte dos pesquisadores especializados, programas de pós-graduação, centros e laboratórios de pesquisa encontram-se nessas instituições (PIN; ROCHA, 2019). Neste mesmo sentido, Teixeira e Megid Neto (2017) ao avaliarem teses e dissertações em Ensino de Biologia (1972–2011) encontraram que os trabalhos defendidos em instituições públicas foram 79% da produção total.

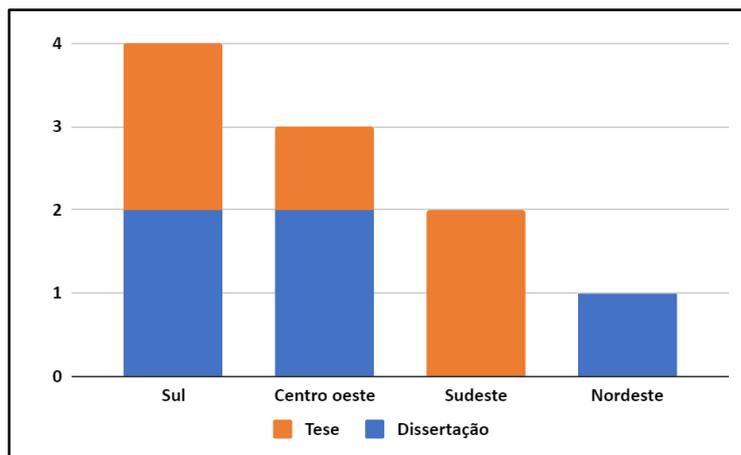
3.2.4. Região Geográfica

Quanto às regiões do Brasil em que estão situadas as IES onde estas pesquisas foram realizadas, observou-se uma predominância na Região Sul, seguida das regiões Centro-Oeste, Sudeste e Nordeste (Figura 1).

A Região Norte não apresentou nenhum trabalho envolvendo estudos de TDC na formação inicial de professores. Esta ausência também foi detectada em outras pesquisas. Outros autores já abordaram essa discrepância em relação às pesquisas acadêmicas nas diferentes regiões geográficas brasileiras (PEREIRA; SILVEIRA, 2019; COSTA *et al.*, 2022).

Perfil de produções brasileiras sobre o uso de Textos de Divulgação Científica na Formação Inicial de Professores

Figura 1. Distribuição dos trabalhos por região



Fonte: Os autores (2023)

3.2.5. Programa de Pós-Graduação

Dos quatro trabalhos selecionados da Região Sul, dois foram provenientes do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria (Santa Maria/RS). Os outros dois foram do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá (Maringá/PR) e do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina (Florianópolis/SC).

Dos três trabalhos da Região Centro-Oeste, dois são provenientes do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e um do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade de Brasília, (Brasília/DF). Já dos dois trabalhos da Região Sudeste, um é do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Campinas (Campinas/SP) e o outro do Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal de São Carlos (São Carlos/SP). O trabalho do Nordeste pertence ao Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco (Recife/PE).

A área de avaliação predominante desses PPGs é a área de Ensino (n=8). Segundo dados disponíveis na Plataforma Sucupira da CAPES em novembro de 2022, existem 243 programas e cursos de pós-graduação dentro da área de Ensino que incluem a área de Ensino e Ensino de Ciências e Matemática. Ao avaliarmos o número de programas e cursos de pós-graduação por região, observamos um maior número na Região Sudeste, seguido pela Região

Nordeste. Essa informação não condiz com os dados encontrados neste estudo, onde existe uma predominância de trabalhos na Região Sul do Brasil.

A distribuição de trabalhos por área geográfica não se esgota aqui. As discussões que o tema suscita requerem uma atenção especial e pesquisas específicas. Conforme consta na nossa metodologia, esse não é o objetivo aqui.

3.2.6. Autores

Dos 10 trabalhos, foram identificados 9 autores diferentes, desses 8 são mulheres e quando avaliamos os 10 orientadores, 7 são mulheres e apenas 2 são homens.

Andrade *et al.* (2018) investigaram a participação feminina no Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, ofertado pela Universidade Estadual de Maringá, obtendo resultados que revelaram uma sólida presença feminina na história do programa. As autoras também observaram o grande interesse feminino pela pós-graduação, na área da Educação, tendo também alta representatividade no quadro discente do referido programa.

Entretanto, um levantamento realizado por Naidek *et al.* (2020), referente à participação das mulheres na área de Química, revelou que as mulheres dominam nos estágios iniciais das carreiras científicas, sendo 56% na Iniciação Científica e 52% nos programas de pós-graduação. Já na carreira docente, como professores universitários, esse percentual tem decréscimo, ficando em 42% e 36% quando se trata da orientação em programas de pós-graduação. Observa-se que, ao longo da carreira, ocorre uma diminuição da representatividade feminina (AMARAL; ROTTA, 2022).

A partir das informações disponíveis nas teses e dissertações bem como na trajetória acadêmica e profissional dos autores registrada no currículo disponível na Plataforma Lattes do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), verificamos que são profissionais que estão ou já estiveram envolvidos com a área de Ensino de Ciências. Todos possuem licenciatura nas áreas das Ciências da Natureza: licenciatura em Química (n=5), Ciências Biológicas (n=3) e Física (n=1). Três autores produziram sua dissertação/tese aqui analisada na mesma instituição em que concluíram a graduação. Apenas uma autora desenvolveu sua pesquisa de mestrado e doutorado relacionando o uso e as potencialidades do TDC na formação inicial de professores de Química. Além dela, três autores que desenvolveram suas teses com essa temática desenvolveram suas dissertações na área de ensino, entretanto com foco e temática diferente do abordado neste estudo.

Dos demais 4 autores que defenderam suas dissertações, três estão com doutorado em andamento, porém apenas dois na área de DC. Não foi possível identificar a trajetória acadêmica do quarto autor nos últimos anos, pois seu currículo Lattes se encontrava desatualizado até o fechamento dos dados utilizados nesta pesquisa.

Apenas dois programas de pós-graduação tiveram dois trabalhos defendidos e apenas um pesquisador orientou dois trabalhos nessa temática no período descrito, entretanto as orientações ocorreram em programas distintos na mesma instituição.

3.3. Análise das produções a partir dos descritores específicos

3.3.1. Área dos estudos e Componentes Curriculares

Quanto à área de estudo, cinco trabalhos tiveram como sujeito da pesquisa licenciandos dos cursos de Licenciatura em Química ou Licenciatura em Ciências Exatas com habilitação em Química. Em três trabalhos, os sujeitos foram licenciandos em Ciências Biológicas e, em outros dois, licenciandos em Física. Observamos uma prevalência da Região Sul em estudos envolvendo a formação inicial na área de química, já relatada em outros estudos (COSTA *et al.*, 2022). Por outro lado, estudos de Miceli *et al.* (2020) demonstram uma prevalência de estudos envolvendo DC e ensino de ciências e biologia na Região Sudeste, em especial no Rio de Janeiro. Porém, apesar de a Região Sudeste possuir maior número de programas de pós-graduação e grupos de pesquisas na área de divulgação científica, quando se trata de estudos envolvendo a formação inicial de professores, poucos trabalhos foram encontrados ou, no caso do estado do Rio de Janeiro, não houve trabalhos encontrados com esta temática.

Em relação aos componentes curriculares envolvidos nos estudos, dos dez trabalhos, oito envolveram disciplinas na aplicação e desenvolvimento da pesquisa. Os dois trabalhos que não realizaram atividades em disciplinas foram aplicados junto a licenciandos participantes do PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (T10) e na investigação sobre a utilização de TDC junto a professores de nível superior em aulas ministradas para licenciandos (T2).

Dos trabalhos que tiveram disciplinas envolvidas, apenas dois incluíram a exploração deste recurso em disciplinas específicas: Biofísica e Fundamentos de Química (T3 e T9). Os demais utilizaram disciplinas voltadas para a área de ensino, como Práticas de Ensino e

Estágio Supervisionado buscando a utilização do TDC como recurso didático na preparação e aplicação de aulas voltadas ao ensino fundamental e médio.

Notou-se que a escolha das componentes curriculares está relacionada ao tipo de atividades propostas pelos autores nestes trabalhos. Uma parte buscou a análise de aulas e atividades que incorporaram o uso de TDC produzidas por licenciandos e outra visou a compreender o entendimento dos licenciandos sobre as potencialidades do uso de TDC. Poucos trabalhos tiveram a exploração deste recurso em disciplinas específicas ou com objetivos diferentes dos citados.

3.3.2. Temática e tipos de TDC

Ao analisarmos as temáticas e tipos de TDC utilizados nos trabalhos, encontramos uma diversidade de temas e tipos de textos provenientes de livros, revistas, jornais, sites e revistas online, entre outros meios de vinculação (Quadro 4).

Quadro 4. Tipos de TDC utilizados nas obras

Tipos de TDC	Obra
Textos elaborado pelo professor/pesquisador	T9
Texto elaborado pelo aluno	T3*
Texto retirado de revista/jornal	T1*, T3*, T4, T6, T7*, T8* e T10
Texto retirado de livro	T1*, T3*, T7* e T8*

*Obras que tiveram mais de uma fonte de TDC

Fonte: Os autores (2023)

Os textos utilizados na pesquisa descrita em T9 foram produzidos pela própria autora com base nas pesquisas de Ribeiro e Kawamura (2005). Foram sete TDC elaborados com diferentes temas na área da química. Entretanto, para a coleta de dados, apenas dois desses textos foram utilizados na pesquisa com licenciandos: “O que é a Química e o que o Químico faz” e “Qual a relação da Química com os alimentos.”

Em T3, os licenciandos elaboraram três TDC a partir de artigos científicos e vídeos indicados pela autora. O primeiro TDC foi intitulado “Novo método de combate às doenças pulmonares” com base no artigo “Nanomedicina e terapia de doenças pulmonares” (Revista Einstein, 2014). O segundo, “Que venham os nanofármacos”, foi construído a partir do artigo “Nanofármacos e o futuro da terapêutica: aplicações, representantes, metodologias e inovações” (publicado na IV Semana de Iniciação Científica de Juazeiro do Norte em 2012). E o terceiro TDC, “Admirável mundo nanotecnológico”, foi produzido a partir do vídeo “O

incrível e infinitamente pequeno Universo da Nanotecnologia” realizado pelo Canal Saúde da Fiocruz.

Observamos que T1, T3, T4, T6, T7, T8 e T10 utilizaram textos provenientes de jornais e revistas de divulgação científica. Entre as fontes utilizadas, podemos destacar: revistas como *Globo Ciência*, *Ciência Hoje*, *Veja*, *Superinteressante*, *Galileu*, *Ciência Hoje das Crianças Online*, *Pesquisa Fapesp*, *Darcy*, *Scientific American Brasil*, *Ciência & Cultura*, *UNESP Ciência*, *Revista online do Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina*; Jornais como *O Globo*, *Folha de S. Paulo*, *Estado de S. Paulo*, *Jornal do Brasil*, *BBC Brasil*, *JB Ecológico* e *Serra da Gente*; sites como *Nova Escola*, *Boa Saúde UOL*, *TV Cultura*, *Folha Online*. Além disso, T7 utilizou diversos textos científicos para trabalhar a temática relatividade restrita, focando na discussão do uso de imagens em TDC com os licenciandos.

Em relação à utilização de textos extraídos de livros, as obras T1, T3, T7 e T8 utilizaram os livros *Barbies, bambolês e bolas de bilhar*, de Joe Schwarcz; *O que Einstein disse ao seu cozinheiro 2: mais ciência na cozinha*, de Robert Wolke; *Os botões de Napoleão*, de Penny Le Couteur e Jay Burreson; *Tio Tungstênio: memórias de uma infância química*, de Oliver Sacks; *O sonho de Mendeleiev: a verdadeira história da química*, de Paul Strathern; *A colher que desaparece: e outras histórias reais de loucura, amor e morte a partir dos elementos químicos* de Sam Kean; *Física hoje uma aventura pela natureza: dos átomos ao Universo*, de Ivan dos Santos e Cássio L. Vieira; *O que é a Teoria da Relatividade?*, de Landau e Rumer; *A evolução da Física de Einstein e Infeld e Relatividade para todos*, de James A. Coleman.

Conforme os dados analisados, as temáticas mais empregadas para utilização de TDC de revistas, jornais e livros foram: tabela periódica, energia, nanotecnologia, teoria da relatividade, fármacos e substâncias químicas, biomoléculas, polímeros, oxi-redução, água, saúde, sistema sanguíneo, sistema circulatório, genética e evolução, alimentos, ecologia, conservação ambiental, microbiologia, botânica, som, viscosidade e termodinâmica.

As obras T2 e T5 não trabalharam com atividades envolvendo produção e/ou análise de TDC por licenciandos.

3.3.3. Atividades desenvolvidas

Apesar de ser foco de estudos como recurso didático, os TDC não possuem objetivos didáticos e pedagógico específicos para seu uso em ambiente escolar. Todavia, sua indicação para uso em sala de aula, especialmente no ensino de ciências, tem sido abordada em estudos

da área. Por outro lado, esses estudos, em sua maioria, relatam a caracterização e análise de TDC, destacando uma carência de trabalhos sobre sua aplicação em sala de aula (FERREIRA; QUEIROZ, 2012; BATISTELE *et al.*, 2018).

Buscamos então entender os objetivos propostos para as atividades desenvolvidas nas obras. Avaliamos primeiramente os objetivos gerais e realizamos uma classificação dos trabalhos em três grupos gerais: identificação das potencialidades, contribuições e desafios do TDC (T1, T3, T4, T5, T6, T8 e T9); compreensão da prática de leitura de TDC junto a licenciandos (T2, T5, T8 e T7); e análise da compreensão/percepção de licenciandos/professores sobre uso de TDC (T1, T4 e T10).

Posteriormente, classificamos essas obras em três grupos gerais quanto ao tipo de atividade desenvolvida (Quadro 5).

Quadro 5. Tipo de atividades desenvolvidas nas obras

Atividade desenvolvida	Obra
Discussão do uso de TDC como recurso didático por licenciandos	T1*, T4, T6*, T8 e T10
Análise ou criação de TDC com os licenciandos	T1*, T3, T6*, T7 e T9
Atividades sem uso de TDC	T2 e T5

*Obras que tiveram mais de uma atividade desenvolvida

Fonte: Os autores (2023)

Tanto a discussão do uso de TDC como recurso didático por licenciandos, quanto a análise ou criação de TDC com os licenciandos foram as atividades mais reportadas nas obras.

As atividades envolvendo discussões sobre o uso de TDC como recurso didático foram realizadas durante o planejamento ou aplicação de aulas em turmas de ensino médio. As atividades de T4, T8 e T10 foram aplicadas nas pré-regências e regências durante o período de estágio supervisionado. Em T1, também houve aplicação de oficinas em escolas para turmas de ensino médio, porém estavam vinculadas às atividades do PIBID. Já em T6 foi realizado o planejamento das aulas durante a disciplina de “Conhecimento em Física Escolar II”, não ocorrendo sua aplicação em escolas.

O segundo grupo de atividades envolveu análises ou criação de TDC pelos licenciandos. Diante desse cenário, T1 e T6 realizaram as análises de TDC antes de os licenciandos elaborarem o planejamento e aplicação de aulas. Em T3, foram realizadas atividades com licenciandos de Ciências Biológicas com a temática Nanotecnologia durante uma Prática Interventiva Interdisciplinar. Durante essa atividade, os licenciandos elaboraram

três TDC a partir de artigos científicos e vídeos indicados pela autora. Já em T7, os licenciandos de Física leram e debateram diversos TDC relacionados ao princípio da relatividade, divulgação científica, uso de imagens no ensino, leitura no ensino de ciências, planejamento de ensino, entre outros assuntos. E por fim, em T9, os TDC utilizados foram escritos pela pesquisadora e foram posteriormente aplicados em turmas de Licenciatura em Química visando à análise das potencialidades dos textos.

Já o terceiro grupo realizou atividades sem o uso de TDC. As atividades propostas em T2 e T5 tiveram, como finalidade, pesquisar sobre as percepções de licenciandos, professores de cursos de licenciatura e divulgadores da ciência.

3.3.4. Contribuições

Diante da análise dos trabalhos, identificamos inúmeras contribuições para a área. Dividimos essas contribuições em três pontos principais: quanto às potencialidades didáticas do uso de TDC, quanto à análise das dificuldades apresentadas pelos licenciandos durante as atividades e quanto à necessidade de capacitação do professor durante a formação inicial.

a) Potencialidades do TDC

Tendo em vista a importância do uso de TDC no ambiente escolar, os autores dos trabalhos analisados retratam esses textos como materiais potencialmente úteis na prática docente. Dentre as contribuições dos TDC como recurso didático, em T1, T3, T4, T5 e T8 os pesquisadores destacaram: ampliação do vocabulário científico e adoção de conceitos científicos associados a demandas sociais; contextualização dos conteúdos químicos com o cotidiano dos alunos; abordagem de aulas interdisciplinares com temas contemporâneos; aplicações do desenvolvimento científico e tecnológico; provocar o interesse do aluno por diferentes assuntos da Ciência; promover avanços na formação do estudante com relação a leitura, ciência e cultura; e contribuir para a formação crítica dos alunos.

Diante desse cenário, para entender e usufruir das potencialidades dos TDC, é necessário analisar o texto observando elementos que permita ao professor selecionar o mais adequado para sua aplicação em sala de aula (FATARELI *et al.*, 2015). Ferreira e Queiroz (2012) apresentam um instrumento de análise da potencialidade didática de TDC quanto ao conteúdo e à forma. Essa metodologia pode contribuir na investigação das diferentes abordagens e ênfases possíveis que podem ser abordados no ensino de ciências.

Em continuidade à análise de TDC, a presença de imagens no texto, por exemplo, desempenha um papel fundamental na produção de sentidos sobre diferentes temas. Em T7, está contido o relato de como as imagens podem motivar a aprendizagem (despertar a curiosidade dos alunos) além de cumprir uma função de apoio nas atividades, podendo ser interpretativa e explicativa, juntamente com o texto. Na maioria das vezes, os estudantes estavam bastante familiarizados com algumas destas imagens. No entanto, não refletiam sobre elas.

Ressalta-se aqui também, que, quando trabalhados na formação inicial, os TDC despertam o interesse dos acadêmicos quanto ao seu uso no ambiente escolar. Essas atividades podem gerar uma reflexão de sua prática docente levando à necessidade de conhecer esse material como um método alternativo, tanto pelas suas potencialidades quanto pelos desafios existentes, uma vez que não é um recurso usual em sala de aula (T6).

b) Dificuldade dos licenciandos

Chama a atenção o fato de que raramente são utilizados recursos que estimulem a leitura, como o uso de TDC, tanto na educação básica quanto na educação superior, especialmente em cursos de licenciatura (T1 e T3). O professor, ao utilizar o TDC na sua prática, colabora com o ingresso da DC no meio acadêmico.

Considerando as produções que aplicaram atividades em que licenciandos usaram TDC como recurso didático durante o planejamento ou aplicação de aulas, observamos pouco conhecimento dos licenciandos a respeito das funções do TDC e seus benefícios como recurso didático. Na maioria dos casos, os autores dos trabalhos relataram dificuldade, por parte dos licenciandos, em promover discussões com questionamentos sociais relevantes e conexões entre o TDC e os conteúdos científicos estudados (T4, T8 e T10).

Assim, a escolha de uso de TDC está diretamente relacionada às experiências que o professor possui com a leitura e com questões históricas e filosóficas da ciência como seu entendimento sobre o que é ser professor e o que é ciência (T2 e T8).

c) Necessidade de formação docente

Sabemos que os TDC aproximam o conhecimento científico do cotidiano do aluno. Para tanto, o seu uso no ambiente escolar necessita ser intermediado pelo professor, que deve estar capacitado para realizar um planejamento adequado das atividades favorecendo, assim, a aprendizagem de conceitos científicos, o pensamento crítico e hábitos de leitura em sala de aula (T10, T6, T1).

Perfil de produções brasileiras sobre o uso de Textos de Divulgação Científica na Formação Inicial de Professores

Ao planejar o uso dos TDC como estratégia didática, o professor precisa compreender, avaliar as motivações e intenções do uso desses textos. Entretanto, segundo Fatarelli *et al.*, existe uma dificuldade do professor ao trabalhar com TDC, uma vez que precisa fazer a escolha do TDC, a análise do seu conteúdo, verificar suas potencialidades para uso em determinadas estratégias metodológicas (FATARELI *et al.*, 2015).

E para tanto, atividades com TDC na formação inicial podem contribuir para a formação dos futuros professores. A inclusão de disciplinas ou inserção de espaços de debates aprofundados e discussões sobre as potencialidades dos TDC, seu caráter educativo/formativo propicia espaços para se trabalhar com os textos de divulgação da Ciência. Além disso, se faz necessário que o professor tenha acesso, como aluno, aos recursos que utilizará com os próprios alunos (T9). Diante disso, mais trabalhos voltados à formação e aperfeiçoamento de professores, em especial a formação inicial é necessária (T8).

Cabe ressaltar também, que o uso de materiais de divulgação científica não deve ficar restrito ao uso em disciplinas da área de ensino. As potencialidades do TDC devem ser exploradas em diferentes disciplinas, incluindo as áreas específicas dos cursos de Licenciatura, aproximando a ciência dos licenciandos nas diferentes áreas do saber.

4. Considerações Finais

Levantamos, aqui, dissertações e teses sobre o uso de TDC e formação inicial de professores, disponíveis nas plataformas CTDC e BDTD, no período de 2008 a 2022. Em relação à frequência nas defesas de trabalhos, não houve crescimento ao longo do período analisado. Embora as publicações acadêmicas relacionadas à temática de DC e Ensino de Ciências tenham aumentado nos últimos anos, as pesquisas relacionando o uso de TDC com foco na formação inicial de professores não seguiram esta tendência. Encontramos apenas 10 trabalhos, sendo cinco dissertações e cinco teses, com predominância da área de Química. As instituições da Região Sul tiveram o número mais elevado de trabalhos com quatro, seguidas das regiões Centro-Oeste (n=3), Sudeste (n=2), Nordeste (n=1) e a região Norte não teve trabalhos selecionados para análise nesta temática. Dos nove autores que defenderam suas teses e dissertações, oito são mulheres e, quando avaliamos os orientadores, sete são mulheres e apenas dois são homens.

Quanto à área de estudo, as obras que tiveram como sujeito da pesquisa licenciandos dos cursos de Licenciatura em Química ou Licenciatura em Ciências Exatas com habilitação

em Química foram maioria (n=5), seguido pela Licenciatura em Ciências Biológicas (n=3) e Física (n=2). Oito dos trabalhos foram planejados e aplicados em disciplinas, sendo seis em disciplinas voltadas para a área de ensino, como Práticas de Ensino e Estágio Supervisionado que utilizaram os TDC como recurso didático na preparação e aplicação de aulas voltadas ao ensino fundamental e médio. E a maioria das obras utilizou textos retirados de revista/jornal (n=7) e de livros (n=4).

Das 10 obras analisadas, sete visaram a identificar as potencialidades, contribuições e desafios dos TDC, quatro a compreender a prática de leitura de TDC junto a licenciandos e três estavam voltados para analisar a compreensão/percepção de licenciandos/professores sobre uso de TDC. Dentre as principais atividades desenvolvidas, a discussão do uso de TDC como recurso didático por licenciandos e análise ou criação de TDC com os licenciandos estavam presentes em 5 obras cada.

As principais contribuições observadas nas produções analisadas englobaram discussões referentes às potencialidades didáticas do uso de TDC, análises das dificuldades apresentadas pelos licenciandos durante as atividades e à necessidade de inserção de espaços para debates e atividades que fomentem o uso desses recursos durante a formação inicial.

Referências

AMARAL, D. S. S.; ROTTA, J. C. G. Mulheres Cientistas e o Ensino de Ciências Naturais: um panorama das publicações do ENEQ e ENPEC. **Revista Insignare Scientia**, Cerro Largo, v. 5, n. 2, p. 167-182, 2022.

ANDRADE, C. C.; SILVA, S.; GRANDI, A. C.; OBARA, A. T. Mulheres na pesquisa: um estudo sobre a presença feminina no programa de Pós-Graduação em educação para a ciência e a matemática da UEM. **Revista Valore**, Volta Redonda, v. 3, n. edição especial, p. 119-129, 2018.

ANDRE, M. E.D.A. Mestrado profissional e mestrado acadêmico: aproximações e diferenças. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 17, n. 53, p. 823-841, 2017.

BATISTELE, M. C. B.; DINIZ, N. D. P.; OLIVEIRA, J. R. S. DE. O uso de textos de divulgação científica em atividades didáticas: uma revisão. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 11, n. 3, p. 182-210, 2018.

BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, Londrina, v. 15, n. supl, p. 1-12, 2010.

CANTANHEDE, S. C. S.; ALEXANDRINO, D. M.; QUEIROZ, S. L. **Textos de Divulgação Científica como recurso didático no ensino de química**. São Carlos: IQSC, 2015.

Perfil de produções brasileiras sobre o uso de Textos de Divulgação Científica na Formação Inicial de Professores

CARIBÉ, R. C. V. Comunicação científica: reflexões sobre o conceito. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 25, n. 3, p. 89-104, 2015.

COSTA, M. B.; VENEU, F. A.; ROCHA, M. B. Divulgação científica e a formação de professores: Um levantamento no Portal de Periódicos da CAPES. In: VII Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. **Anais**. Ponta Grossa, PR: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2022.

CUNHA, M. B.; GIORDAN, M. **Divulgação Científica na Sala de Aula: Perspectivas e Possibilidades**. 1ed. Ijuí: Editora da Unijuí, v. 1, 2015.

DAPIEVE, D. F. S.; STRIEDER, D. M.; CUNHA, M. B. A produção sobre divulgação científica na formação inicial de professores de Química. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 3, p. 1-8, 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.

FERREIRA, L.; QUEIROZ, S. Textos de Divulgação Científica na formação inicial de professores de Química. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 5, n. 2, p. 43-67, 2012.

SANTOS FILHO, C. A. S.; WENZEL, J. S. Textos de Divulgação Científica na Formação de professores de ciências: Uma revisão. **Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 10, n. 2, e22042, 2022.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

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. 34, n. 4, p. 387-403, 2016.

MAGALHÃES, C. E. R.; SILVA, E. F. G.; GONÇALVES, C. B. A interface entre alfabetização científica e divulgação científica. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 5, n. 9, p. 14-28, 2011.

MARTINS, J. L. C.; BRAIBANTE, M. E. F. A utilização de Textos de Divulgação Científica no ensino de química: Um olhar para dissertações e teses brasileiras. **Revista Debates em Ensino de Química**, Recife, v. 7, n. 1, p. 105-133, 2021.

MEGID NETO, J. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental**. 114f. 1999. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

MICELI, B. S.; ROCHA, M. B.; MONERAT, C. A. A.; CARVALHO, I. L.; MELO, A. H. O. S.; SILVA, I. B. Tendências Nos Estudos De Divulgação Científica E Ensino De Ciências: Um Levantamento Em Periódicos Brasileiros. **e-Mosaicos**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 22, p. 166–187, 2020.

NAIDEK, N.; SANTOS, Y. H.; SOARES, P.; HELLINGER, R.; HACK, T.; ORTH, E. S. Mulheres Cientistas na Química Brasileira. **Química Nova**, São Paulo, v. 43, n. 6, 823-836, 2020.

PEREIRA, T. Z. M.; SILVEIRA, C. A. Produção Acadêmica Da Região Norte: Uma Análise Na Ata Do XI Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências. **Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 7, n. 2, p. 245–260, 2019.

PIN, J. R. O.; ROCHA, M. Utilização didático-pedagógica de trilhas ecológicas no ensino de ciências: um levantamento de teses e dissertações brasileiras. **Ensino, Saúde e Ambiente**, Niterói, v. 12, n. 1, p. 72-98, 2019.

RIBEIRO, R. A.; KAWAMURA, M. R. D. A ciência em diferentes vozes: Uma análise de Textos de Divulgação Científica. *In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Anais*. Bauru, SP: Universidade Estadual Paulista, 2005.

ROCHA, M. B. O potencial didático dos Textos de Divulgação Científica segundo professores de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2, p. 47-68, 2012a.

ROCHA, M. B. Contribuições dos Textos de Divulgação Científica para o ensino de Ciências na perspectiva dos professores. **Acta Scientiae**, v. 14, n. 1, p. 132-150, 2012b.

SOUZA, P. H. R.; ROCHA, M. B. Caracterização dos Textos de Divulgação Científica inseridos em livros didáticos de biologia. **Investigações em ensino de ciências**, Porto Alegre, v. 20, n. 2, p. 126-137, 2015.

TEIXEIRA, P. M. M. **Pesquisa em ensino de Biologia no Brasil (1972-2004):** um estudo baseado em dissertações e teses. 406f. 2008. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID NETO, J. A Produção Acadêmica em Ensino de Biologia no Brasil – 40 anos (1972–2011): Base Institucional e Tendências Temáticas e Metodológicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 521–549, 2017.

Agradecimentos

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Sobre os autores

Michelle Budke Costa

Química Licenciada, Doutora em Química Orgânica pela Universidade Federal de Santa Maria. Atualmente realiza pós-doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Saúde da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PPGECS/UFRJ). Atua como docente nos Programas de Pós Graduação em Tecnologias Ambientais (PPGTAMB) e Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campus* Medianeira (UTFPR-MD). Email: michelleb@utfpr.edu.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5603-9866>

Fernanda Azevedo Veneu

Jornalista, Doutora em Ciências e pós-doutorado em Ensino de Biociência e Saúde pela Fiocruz. Atualmente realiza pós-doutorado no Programa de Pós Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (PPGCTE/CEFET/RJ). Professora Colaboradora no Instituto Federal do Rio de Janeiro, *campus* Mesquita. Email: fveneu@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1082-1836>

Marcelo Borges Rocha

Biólogo, Doutor em Zoologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2011), coordenador do Laboratório de Divulgação Científica e Ensino de Ciências do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (LABDEC/CEFET/RJ). Atua como docente nos Programa de Pós Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação (PPGCTE/CEFET/RJ) e Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Saúde da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PPGECS/UFRJ). Email: rochamarcelo36@yahoo.com.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4472-7423>

Recebido em: 02/06/2023

Aceito para publicação em: 30/08/2023