



A UTILIZAÇÃO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE QUÍMICA: UM OLHAR PARA DISSERTAÇÕES E TESES BRASILEIRAS

THE USE OF SCIENTIFIC PUBLICATION TEXTS IN THE TEACHING OF CHEMISTRY: A LOOK AT BRAZILIAN DISSERTATIONS AND THESES

Joana Laura de castro Martins  

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

✉ joanalauradecastro@hotmail.com

Mara Elisa Fortes Braibante  

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

<http://orcid.org/0000-0001-8060-0361>

<http://lattes.cnpq.br/0685197822607977>

✉ maraeffb@gmail.com

RESUMO: O trabalho aqui apresentado é um recorte de uma dissertação de mestrado que investiga a potencialidade do uso de Textos de Divulgação Científica (TDC) em contexto formal de ensino. A presente investigação caracteriza-se como de cunho qualitativo exploratório documental, seguindo a organização e delineamento para uma pesquisa bibliográfica proposto por Gil (2002), onde realizou-se uma revisão em Teses e Dissertações brasileiras com o objetivo de identificar trabalhos que apresentam intervenções com o uso de TDC no Ensino de Química e dessa forma visualizar como as mesmas estão sendo desenvolvidas e quais as possíveis contribuições dessa prática. Para tanto, observamos nos trabalhos selecionados as estratégias de leitura empregadas, os níveis de ensino contemplados e os objetivos didáticos pretendidos com o uso desse material. A partir da leitura dos trabalhos selecionados emergiram três categorias referentes aos objetivos didáticos apresentados nos documentos, as quais apontam que a leitura de TDC em sala de aula para além do seu potencial motivacional pode possibilitar a promoção da interdisciplinaridade, da argumentação e da alfabetização científica.

PALAVRAS-CHAVE: Motivação. Interdisciplinaridade. Argumentação. Alfabetização Científica.

ABSTRACT: The work presented here is an excerpt from a master's thesis that investigates the potential of using Scientific Dissemination Texts (SDT) in a formal teaching context. The present investigation is characterized as a qualitative exploratory documentary feature, following the organization and design for a bibliographic research proposed by Gil (2002), where a review of Brazilian Theses and Dissertations was carried out with the objective of identifying works that present interventions with the use of SDT in Chemistry Teaching and in this way to visualize how they are being developed and what are the possible contributions of this practice. Therefore, we observed in the selected works the reading strategies employed, the levels of education contemplated and the didactic objectives intended with the use of this material. From the reading of the selected works, three categories emerged regarding the didactic objectives presented in the documents, which point out that the reading of SDT in the classroom beyond its motivational potential can enable the promotion of interdisciplinarity, argumentation and scientific literacy.

KEY WORDS: Motivation. Interdisciplinarity. Argumentation. Scientific Literacy

Introdução

Os Textos de Divulgação Científica (TDC), têm sido sugeridos em pesquisas da área de educação em ciências como um recurso capaz de complementar o uso de materiais educativos tradicionais, como os livros didáticos (Silva & Almeida, 2005; Abreu, Massi & Queiroz, 2007; Queiroz, Ferreira & Imasato, 2012). Tais pesquisas defendem que as práticas trabalhadas em sala de aula para além de facilitar a incorporação do saber científico devem contribuir para a formação de hábitos e atitudes nos estudantes que permaneçam após a saída da escola e da universidade.

O TDC tem sido considerado por vários autores um instrumento com potencial para ser utilizado em contexto escolar, mesmo não possuindo objetivos didáticos e pedagógicos. Dentre esses autores destacamos: Cunha e Giordan (2009, 2015); Flôr e Cassiani (2012); Queiroz e Ferreira (2012, 2015), Almeida (2015), dentre outros, que veem apontando para a importância de se trabalhar com essa ferramenta, em contexto escolar, como modo de qualificar o uso e apropriação da linguagem científica. Pois o TDC, segundo Rocha (2012), possibilita que o leitor tenha acesso a informações atualizadas sobre a ciência e a tecnologia, além de apresentarem a forma como esses conhecimentos foram produzidos e não apenas os seus resultados.

Contudo, embora as discussões sobre as potencialidades do uso de TDC em sala de aula sejam frequentes nos estudos da área do ensino ciências, o levantamento bibliográfico feito por Ferreira e Queiroz (2012) aponta que a maioria dos estudos realizados sobre os TDC versam sobre seleção, caracterização e análise dos mesmos e que um percentual bem menor apresenta pesquisas relativas à efetiva implementação desses textos no contexto escolar. Ainda, Batistele, Diniz e De Oliveira (2018), ao realizarem uma investigação em trabalhos que utilizaram TDC em atividades didáticas no ensino de ciências, constataram uma carência de trabalhos que utilizam TDC no ensino de química, o que indica a necessidade de pesquisas que visem explorar essa prática na educação formal.

Com isso, objetivou-se nessa pesquisa identificar trabalhos que apresentam essas intervenções no ensino de química e dessa forma, visualizar como as mesmas estão sendo desenvolvidas e quais as possíveis contribuições dessa prática. Com tal perspectiva de natureza investigativa, efetuou-se uma análise sobre a utilização desse recurso didático em contexto formal de ensino, por meio do levantamento de dissertações e teses em bancos digitais brasileiros, sem delimitação de ano para uma melhor visualização do período em que os TDC começaram a ser investigados e implementados como proposta didática no Ensino de Química.

Fundamentação Teórica

O Texto de Divulgação Científica (TDC) é um texto direcionado a um público não-científico ou não-especialista na área das ciências. Nesse caso, muitas vezes o TDC deixa de lado o rigor do discurso da ciência tornando sua linguagem mais acessível ao leitor ao qual se destina, facilitando a sua compreensão em relação ao conteúdo a ser tratado. Zamboni (2001) destaca que a aproximação da linguagem presente no TDC à do leitor pode fazer com que este se interesse mais por conhecer a ciência que está sendo produzida atualmente, não apenas enquanto estudante, mas como cidadão participante da sociedade.

Os TDC, além de informar sobre os conhecimentos produzidos na ciência, também apresentam um caráter educativo, uma vez que adotam estratégias discursivas que buscam facilitar a compreensão do conteúdo científico abordado (Zamboni, 2001), ou seja, a escolha pela leitura de TDC está ancorada na sua estrutura, nas características desse gênero discursivo que contemplam tanto aspectos da linguagem cotidiana como científica, Zamboni (2001) aponta três características de um TDC, a saber: científicidade, didaticidade e laicidade.

Os traços de científicidade são aqueles típicos do discurso científico. Nos TDC, esses traços revelam aspectos além dos explícitos da práxis científicas. Eles revelam características pessoais

dos cientistas, consequências negativas de certos produtos de ciência. Esses traços provenientes da estratégia anunciativa pressupõem um leitor que busca compreender as pesquisas científicas que estão sendo discutidas no TDC e entender como a ciência é praticada, suas finalidades, e demandas de pesquisas científicas.

Os traços de laicidade compreendem elementos que fazem parte do discurso cotidiano, várias formas de contextualização são abordadas. Podem-se reconhecer esses traços através do discurso que envolve a relação da temática científica apresentada no TDC com o cotidiano do leitor. Esses traços tentam aproximar o leitor, simplificando o texto, exemplificando fórmulas de envolvimento.

Os traços de didaticidade são partes do discurso didático, isso inclui procedimentos como explicações, recapitulações e orientações metodológicas, ou seja, o leitor necessita ter certa base teórica para conseguir fazer a leitura do TDC. Existe uma série de estratégias que podem ser utilizadas para favorecer o entendimento do leitor sobre os aspectos científicos tratados no TDC.

Os textos podem nortear discussões sobre as aplicações tecnológicas da ciência presente no cotidiano e as implicações sociais decorrentes desse uso. Os alunos terão acesso a uma maior diversidade de informações; a utilização dos TDC constitui uma estratégia para os estudantes desenvolverem habilidades de leitura e de formas de argumentação. Propicia também o domínio de conceitos e uma melhor compreensão da terminologia científica.

Rocha (2003) destaca algumas vantagens de se utilizarem textos de cunho científico, dentre elas o acesso à informação, a possibilidade de contextualização de conteúdos e a ampliação da discussão sobre questões atuais dentro da sala de aula. O autor comenta ainda que o TDC “[...] torna-se um material interessante, rico e sintonizado com o cotidiano quando passa a constituir a “ponte” entre os conteúdos curriculares e o mundo do aluno, fazendo conexão entre o que se aprende na escola e o que está fora dela” (Rocha, 2012, p. 135). Cunha e Giordan (2015, p.79) descrevem que:

Considerando os aspectos que envolvem a leitura crítica, devemos levar em conta a questão da posição enunciativa determinada pelo lugar no qual o autor do discurso fala. Nos discursos estão inscritos a visão de mundo do autor, seus valores, seus significados, seus sentidos. Essas marcas deixadas nos textos são elementos importantes para a discussão da divulgação científica em sala de aula, pois será por meio delas que o estudante poderá estabelecer uma leitura crítica a respeito daquilo que se divulga na mídia em geral. Identificar e entender estas marcas de discurso, no discurso da divulgação científica, é um trabalho interessante para a formação do pensamento crítico, pois a partir dele pode-se entender muitos dos valores e ideologias da Ciência, da Tecnologia e das suas relações com a sociedade.

Queiroz e Ferreira (2015) defendem a hipótese de que TDCs contribuem para a formação de leitores de ciência, ou seja, auxiliam no processo de oferecer uma formação que foque no desenvolvimento da capacidade crítica dos estudantes, que rompa com o autoritarismo presente nas escolas e universidades. Ao considerar que a leitura por si só não é satisfatória, Chaves (2018) destaca a importância de buscar compreender o que está sendo lido, considerando que a discussão em torno do texto é necessária nesse processo. A autora ainda enfatiza que o TDC propicia um pensar além do científico, sendo uma oportunidade de expansão do conhecimento, possibilitando um rompimento da visão da ciência neutra, sem conflitos e polêmicas.

Portanto, as diferentes disciplinas escolares devem contribuir para o desenvolvimento de atividades que possibilitem aos alunos o aumento gradativo na capacidade de compreensão dos materiais lidos, também, no gosto pela leitura. Para que isso ocorra, é de fundamental importância que os professores percebam o potencial didático de outros textos que estejam mais próximos da leitura espontânea de seus alunos do que os textos dos livros didáticos. Segundo

Terrazzan e Gabana (2003) os TDC situam-se em posição privilegiada, nas aulas de ciências, em relação aos diversos textos possíveis para uso didático, pois provavelmente serão lidos pelas pessoas que desejam se informar sobre assuntos científicos.

De acordo com Almeida (1997) a utilização do TDC é uma estratégia interessante para fomentar hábitos de leitura, pois, por instigarem a curiosidade, podem contribuir para a instauração de um contexto de leitura efetivo em sala de aula. Queiroz e Ferreira (2012) complementam que a leitura do texto e as mediações estabelecidas por professor e alunos permitem contextos para a aquisição de novas práticas de leitura e permite debates com alto grau de participação. Nesse contexto a pesquisadora Isabel Solé destaca que

Aprender a ler significa aprender a encontrar sentido e interesse na leitura. Significa aprender a se considerar competente para a realização de tarefas de leitura e a sentir a experiência emocional gratificante da aprendizagem. Aprender a ler também significa aprender a ser ativo ante a leitura, ter objetivos para ela, se auto interrogar sobre o conteúdo e a própria compreensão (Solé, 1998, p.172).

Portanto, é imprescindível que o professor de Química procure metodologias que incentivem o desenvolvimento da leitura, interpretação e discussão em seus alunos, pois sem estas competências não será possível a compreensão dos conceitos básicos da disciplina. No que se refere a importância da leitura interativa, Wenzel (2014) ressalta que ao fazer uso da palavra num processo interativo o estudante vai ampliando os sentidos estabelecidos para as palavras, permitindo a evolução do significado dos conceitos químicos e assim, o seu pensamento conceitual químico vai sendo constituído e qualificado.

Portanto, a leitura não só auxilia o estudante a ter mais vocabulário e a melhorar a escrita. Através da leitura de TDC o estudante terá a oportunidade de ampliar o vocabulário científico e também a leitura irá possibilitar um aumento da capacidade crítica. O ensino de química deve se adequar aos novos objetivos educativos de formação crítica e cidadã e, como afirma Chassot (1990, p.30), o ensino de Química deve ser entendido como “[...] um facilitador da leitura do mundo.

Em decorrência desses fatos, o ensino de ciências não pode mais ser apenas retratado de forma tradicional, utilizando somente livros didáticos e aulas expositivas. É necessário que os estudantes se aproximem do discurso científico veiculado nas redes de informação, para que assim possam melhor compreender os conteúdos curriculares, e possam ter capacidade de argumentação quanto aos assuntos divulgados. Os TDC, jornais, revistas e espaços não-formais de ensino, se mostram aliados na construção de conhecimentos.

Dessa forma, a divulgação científica pode ser um excelente instrumento para o ensino de ciências, pois aproxima a realidade do estudante aos conteúdos curriculares, torna-se fundamental ao professor na atualização de conteúdos e pesquisas, e promove o alcance das inovações científicas e tecnológicas a toda população. Para que pudéssemos visualizar como a Divulgação Científica, em especial os TDC, estão sendo inseridos em contexto formal de ensino, com foco no Ensino de Química, realizamos essa revisão da literatura em dissertações e teses brasileiras, seguindo o percurso metodológico apresentado a seguir.

Caminho Metodológico

A investigação contemplou uma abordagem qualitativa de cunho documental seguindo a abordagem de Ludke e André (2013, p. 45) de que os documentos persistem ao longo do tempo e podem ser consultados várias vezes e inclusive servir de base a diferentes estudos, o que dá mais estabilidade aos resultados obtidos, os autores (2013) ainda ressaltam que os documentos não são apenas uma fonte de informação contextualizada, mas surgem num determinado

contexto e fornecem informações sobre esse mesmo contexto, o que é o caso das Teses e Dissertações analisadas.

Uma pesquisa qualitativa deve, em primeiro lugar, ter clareza do problema a ser pesquisado, para que dessa forma se estabeleça as bases da pesquisa e a seleção de um referencial teórico, que respalde e fundamente o trabalho em execução. A presente revisão bibliográfica caracteriza-se, com base em seus objetivos, como uma pesquisa exploratória, a qual para Gil (2017) tem por objetivo aproximar a pesquisadora dos tópicos relativos ao seu objeto de estudo, proporcionando-lhe uma familiaridade e aprimoramento de ideias. Essa pesquisa bibliográfica segue o delineamento proposto por Gil (2002, p. 59), o qual considera a mesma como um processo que envolve as seguintes etapas:

- 1ª Escolha do tema;
- 2ª Localização das fontes;
- 3ª Levantamento bibliográfico preliminar;
- 4ª Formulação do problema;
- 5ª Elaboração do plano provisório de assunto;
- 6ª Fichamento;
- 7ª Leitura do material;
- 8ª Organização lógica do assunto e
- 9ª Redação do texto.

A primeira Etapa refere-se a escolha do tema que subsidiará a pesquisa bibliográfica. Nesse momento, geralmente o tema a ser pesquisado se apresenta como amplo e complexo, sendo de responsabilidade do pesquisador delimitar sua extensão ou posteriormente afunilá-la para demarcar o assunto a ser pesquisado. O segundo item, “localização das fontes”, compreende a identificação e seleção das fontes que fornecerão as respostas ao problema de pesquisa.

A terceira etapa “levantamento bibliográfico preliminar” se trata de uma investigação geral a respeito do tema escolhido. Representa um estudo exploratório do assunto que se pretende investigar para posterior formulação do problema de pesquisa. O quarto item “formulação do problema”, trata-se do momento em que a delimitação do assunto, bem como a exploração superficial sobre o tema permite elaborar uma questão que possa ser investigada de acordo com a perspectiva de interesse.

A quinta etapa “elaboração do plano provisório do assunto consiste na organização sistemática das diversas partes que compõem o objeto de estudo” (Gil, 2002). O “fichamento”, sétima etapa, trata-se do registro dos principais dados de cada material bibliográfico, para posterior análise mais criteriosa. O sétimo item, “leitura do material” é o momento que serão identificadas as informações contidas nos documentos, estabelecendo-se relações com a pesquisa que está se desenvolvendo e a análise da consistência dessas informações.

A “construção lógica do assunto”, oitava etapa, se refere a organização das ideias para atender aos objetivos propostos no início da pesquisa. O nono e último item, remete a “redação do texto, na qual serão sistematizadas as ideias para a formulação de considerações relativas à pesquisa realizada. Dessa forma segue o desenvolvimento das etapas utilizadas na organização da presente revisão.

Escolha do tema

Para iniciar o levantamento bibliográfico, o tema escolhido para ser investigado foi “A Divulgação Científica no Ensino de Química”. Inicialmente buscamos não restringir os meios de divulgação científica utilizados e os níveis de ensino que as pesquisas abrangiam, pois julgamos pertinente identificar a diversidade de propostas ao se trabalhar com materiais de divulgação científica no ensino de química.

Busca das Fontes

Tendo em vista a necessidade de conhecer de que forma a divulgação científica está imersa no contexto educacional brasileiro, realizamos um mapeamento de trabalhos sobre TDC no ensino de química no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes (CTDC) e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). O CTDC é uma ferramenta de busca que engloba um acervo de dissertações e teses defendidas a partir de 1987 junto a programas de pós-graduação do país, os quais fornecem as informações a CAPES se responsabilizando pela veracidade dos dados. Além disso, outro motivo que nos levou a optar pelo CTDC foi a praticidade, pois o mesmo permite a pesquisa por autor, título e palavras-chave.

A BDTD é uma plataforma desenvolvida e coordenada pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), com 15 anos de atuação. Se constitui em um catálogo nacional de teses e dissertações em texto integral e referencial provenientes das Instituições de Ensino Superior (IES), possibilitando uma forma única de busca e acesso a estes documentos. A mesma integra os sistemas de informação de teses e dissertações existentes nas instituições de ensino e pesquisa do Brasil, possibilitando que a comunidade brasileira de Ciência e Tecnologia publique e difunda seus trabalhos produzidos no País e no exterior, dando maior visibilidade à produção científica nacional.

O interesse por investigar e analisar Teses e Dissertações surgiu por esses trabalhos possuírem estudos aprofundados sobre o tema, perpassando e abrangendo uma imensidão de referenciais que dialogam sobre o assunto de interesse. Então para nos aproximar de suas ideias na integra para além dos artigos que são recortes desses trabalhos e conhecer os diferentes estudos e autores que investigam a inserção da DC em sala de aula é que realizamos essa pesquisa bibliográfica. Ainda, de acordo com Gil (2002),

Fontes desta natureza podem ser muito importantes para a pesquisa, pois muitas delas são constituídas por relatórios de investigações científicas originais ou acuradas revisões bibliográficas. Seu valor depende, no entanto, da qualidade dos cursos das instituições onde são produzidas e da competência do orientador. Requer-se, portanto, muito cuidado na seleção dessas fontes. (Gil, 2002, p. 66)

Dessa forma, acreditamos que o CTDC e a BDTD fornecem dados confiáveis para um levantamento bibliográfico seguro e que analisar esses documentos é ter a garantia de investigar trabalhos mais completos sobre as atividades realizadas com Materiais de Divulgação Científica.

Levantamento Bibliográfico Preliminar

O levantamento preliminar dessa pesquisa bibliográfica consistiu em uma busca inicial na base de dados do CTDC e da BDTD, onde utilizou-se de termos que foram adicionados nos campos de busca de cada plataforma, os quais são apresentados juntamente com o número de trabalhos encontrados nos Tabelas 1 que segue:

Tabela 1: Termos utilizados para busca nas plataformas do CTDC e BDTD

Base de Dados	Termos	Pesquisa Refinada e Avançada	Trabalhos
CTDC	Divulgação Científica	Geral	33954
	Ensino de Química	Área de Concentração	21
BDTD	Divulgação Científica	Todos os Termos	13589
	Ensino de Química	Todos os Termos	195

Fonte: Autores (2020).

O Catálogo de Teses e Dissertações da Capes apresenta em sua plataforma trabalhos defendidos desde 1987, a partir de então os dados são atualizados anualmente pelos Programas de Pós Graduação à Capes. Ao inserir o termo “Divulgação Científica” no campo geral constatou-se a presença de 33954 trabalhos que com o respectivo termo. Para refinar a busca selecionou-se na área de concentração o “Ensino de Química”, e dessa forma, foi identificado 21 trabalhos que abordavam ambos os termos.

A Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações apresenta 623801 trabalhos na plataforma, ao inserir o termo “Divulgação Científica” no campo que busca em todas as partes do trabalho (Título, Resumo, Palavras Chave e Assunto) constatou-se a presença de 13589 trabalhos com o respectivo termo. Para realizar uma pesquisa avançada, a plataforma disponibiliza a inserção de campos de busca, com isso, foi inserido o termo “Ensino de Química”, e dessa forma, foi identificado 195 trabalhos que a princípio abordavam ambos os termos. Para seleção dos trabalhos que seriam analisados foram eleitos critérios para a inclusão e exclusão dos mesmos. Os parâmetros selecionados são listados na sequência.

Critérios de inclusão e exclusão dos trabalhos:

1° A partir da leitura dos Títulos, constatamos alguns trabalhos repetidos nas Plataformas, dessa forma, optamos por coletar esses trabalhos de apenas uma, excluindo assim aqueles trabalhos que se encontravam repetidos na outra.

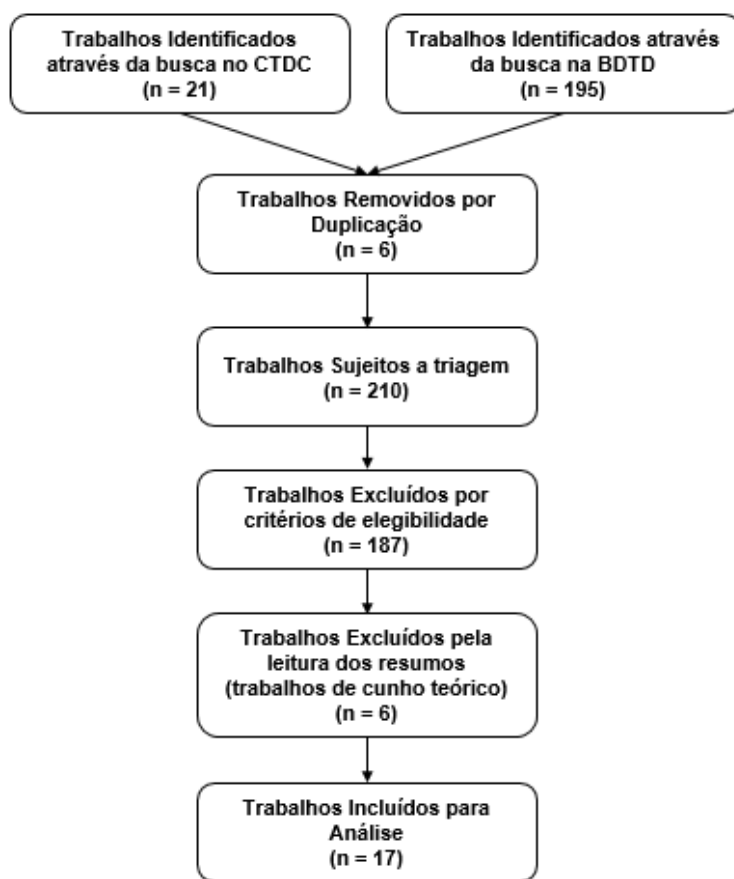
2° A partir da leitura dos Títulos e das Palavras chave, foram excluídos os trabalhos que não apresentavam ambos os Termos juntos, ou seja, que abordavam apenas a “divulgação científica” ou somente o “ensino de química”;

3° Foram incluídos os trabalhos que discutiam sobre a divulgação científica no ensino de química;

4° A partir da leitura do resumo foram excluídos os trabalhos teóricos, ou seja, que não apresentavam uma efetiva implementação do TDC em contexto formal de ensino

No esquema abaixo é apresentada a organização sistemática das etapas que constituíram a seleção dos trabalhos a serem analisados:

Figura 1: Trabalhos Seleccionados para Análise



Fonte: Autores (2020).

Inicialmente realizamos uma revisão bibliográfica em dissertações e teses, buscando localizar trabalhos que descrevessem a aplicação de atividades didáticas que utilizam Materiais de Divulgação científica no Ensino de Química. Dos 210 trabalhos sujeitos a triagem 187 foram excluídos por apresentarem apenas um dos termos pesquisados, ou seja, abordavam apenas “divulgação científica” ou somente o “ensino de química”. Assim selecionamos 23 trabalhos, para os quais realizamos a leitura dos resumos e constatamos que apenas 17 correspondiam aos nossos objetivos de análise, os quais foram utilizados para responder o problema dessa revisão, que é apresentado a seguir.

Formulação do Problema

A partir da escolha do tema geral deste levantamento bibliográfico, bem como a seleção de dissertações e teses que serão analisadas, temos o seguinte problema de investigação: “De que forma os Textos de Divulgação Científica estão sendo abordados no Ensino de Química?”. Para responder a este problema foi elaborado um plano provisório, descrito a seguir.

Elaboração do Plano Provisório do Assunto

Essa etapa consiste na organização sistemática das diversas partes que compõem o objeto de estudo. Cada trabalho foi lido e examinado utilizando o roteiro de análise, organizado em três partes, conforme apresentado no Quadro 1:

Quadro 1: Roteiro de análise

1ª Parte: Caracterização dos Trabalhos					
Tipo de Documento	Título	Autor/ Ano	Cidade/ Estado	Universidade	Programa de Pós- Graduação
2ª Parte: Aspectos Metodológicos					
Material de Divulgação Científica		Nível de Ensino		Sujeitos	
3ª Parte: Desenvolvimento e Resultados das Atividades					
Atividade Proposta	Estratégias Empregadas		Objetivos didáticos		Principais Resultados

Fonte: Autores (2020).

A 1ª parte consiste em caracterizar os trabalhos identificando se o documento consiste em um trabalho de mestrado ou doutorado, o título da dissertação ou tese, o autor da mesma e em que ano ela foi defendida. Ainda consideramos importante identificar a universidade e o programa de pós graduação em que o trabalho foi executado, para termos um panorama de que região tem se dedicado a investigação da utilização desse recurso didático no ensino de química.

A 2ª parte busca identificar nos trabalhos alguns aspectos metodológicos que se tornam relevantes para compreensão do estudo, como quais materiais de divulgação científica foram utilizados e em que nível de ensino a proposta foi aplicada, dando a devida importância aos sujeitos da pesquisa. O que nos leva a 3ª parte, onde focamos nosso olhar para as atividades propostas e as estratégias de ensino empregadas em cada trabalho, mantendo uma atenção aos objetivos didáticos e aos principais resultados das pesquisas, os quais podem esclarecer as possibilidades ou dificuldades de se usar materiais de divulgação científica no ensino formal de química.

Fichamento

Seguindo o roteiro de análise elaborado no item anterior, realizamos fichamentos para organizar as ideias gerais dos trabalhos investigados, com os seguintes tópicos:

- Caracterização dos Trabalhos
- Aspectos Metodológicos
- Principais Resultados

Caracterização dos Trabalhos

Esse tópico tem por objetivo apresentar os 17 trabalhos selecionados para análise, com destaque ao tipo de documento (dissertação ou tese), o título do trabalho, o autor do mesmo e o ano de defesa e publicação. No Quadro 2 segue essas informações seguindo uma ordem cronológica do mais antigo ao mais atual.

Quadro 2: Dissertações e Teses selecionadas para análise

Tipo De Documento	Título	Autor (a)/ Ano de publicação
Dissertação	Textos de divulgação científica no ensino superior de química: funcionamento e produção de sentidos	Ferreira (2009)
Dissertação	Argumentação no ensino de química: textos de divulgação científica desencadeando debates	Fatareli (2011)
Tese	Textos de divulgação científica para o ensino de química: Características e Possibilidades	Ferreira (2012)
Dissertação	Textos da revista ciência hoje como recurso didático: análise e possibilidades de uso no ensino médio de química	Catanhede (2012)
Dissertação	Divulgação científica na formação inicial de professores de química	Gomes (2012)
Dissertação	Produção e análise de mídias sobre o tema “aquecimento global” para a divulgação e o ensino de química	Pianheri (2013)
Dissertação	Lavoisier, da alquimia à química moderna: teatro para a popularização científica e a educação em ciência	Moreira (2014)
Tese	O museu de ciências como promotor da motivação: lembranças do público do setor de química do CDCC/USP	Guzzi (2014)
Dissertação	Alfabetização e divulgação científica de química por meio da produção de histórias em quadrinhos	Iwata (2015)
Dissertação	Métodos multimídias no ensino de conceitos de química	Priolli (2015)
Dissertação	Leitura e Interpretação: desenvolvendo autonomia no aprendizado de química	Rodrigues (2015)
Dissertação	O uso de texto de divulgação científica em uma unidade de ensino com uma abordagem CTS para educação química	Santana (2016)
Dissertação	Percepções de professores de química do nível médio acerca do ensino por resolução de problemas por meio da divulgação científica de pesquisas desenvolvidas nesta direção	Freitas (2017)
Dissertação	Aprendizagem de química no ensino na educação básica: uma sequência didática utilizando textos de divulgação científica.	Chaves (2018)
Tese	Contribuição de palestras de divulgação científica da química para a motivação para o aprendizado em estudantes do primeiro ano do ensino médio: uma perspectiva da teoria da autodeterminação	Parra (2018)
Dissertação	Divulgação científica: possibilidades de inclusão na prática pedagógica de professores de química	Vieira (2019)
Dissertação	Divulgação do conhecimento químico: feira de ciências fundamentada na história da diabetes no decorrer século XX	Lunardi (2019)

Fonte: Autores (2020).

Ao analisar a época em que os trabalhos foram defendidos, constatou-se que as investigações sobre a implementação de Materiais de Divulgação Científica no Ensino de Química são bem recentes. A mais antiga foi de 2009, seguindo com um trabalho em 2011, três em 2012, um em 2013, dois em 2014, três em 2015, um em 2016, um em 2017, dois em 2018 e dois em 2019. Nota-se que o interesse por investigar esse assunto se reforçou com o passar do tempo, o que denota a importância da utilização desses materiais em contexto formal de ensino.

Ao analisar os locais do Brasil em que os documentos foram publicados, constatou-se que a Região Sudeste apresentou maior número de trabalhos com propostas de utilização de Materiais de Divulgação Científica no ensino de química, com um total de 12 publicações. Constatou-se que 7 trabalhos eram do Programa de Pós Graduação em Química da Universidade Federal de São Carlos, 2 do Programa de Pós Graduação em Ensino Ciências da Universidade de São Paulo, ambos da cidade de São Carlos/SP. Um trabalho do Programa de Pós Graduação em, Docência para Educação Básica da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” do município de Bauru/SP. Um do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências da Natureza da Universidade Federal Fluminense da cidade de Niterói/RJ e um do Programa de Pós Graduação em Ensino na Educação Básica da Universidade Federal do Espírito Santo no município de São Mateus/ES.

Foi identificado 2 trabalhos na Região Nordeste, um do Programa de Pós Graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco na cidade de Recife e outro do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte na cidade de Natal. A região Sul também com 2 trabalhos, um do Programa de Pós Graduação em Educação da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, da cidade de Cascavel e outro do Programa de Pós Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria no Rio Grande do Sul. Apenas um trabalho foi identificado na Região Centro Oeste do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília no Distrito Federal. Após a caracterização dos trabalhos é apresentado a seguir alguns aspectos metodológicos observados na leitura analítica.

Aspectos Metodológicos

Esse tópico visa apresentar alguns aspectos metodológicos dos trabalhos analisados, com destaque aos MDC utilizados nas pesquisas, o nível de ensino onde a proposta didática foi aplicada e os sujeitos participantes do estudo. No Quadro 3 segue essas informações onde aproximamos os materiais semelhantes e dispomos os mesmos em ordem cronológica de publicação.

Quadro 3: Materiais utilizados e Níveis de Ensino

Trabalhos	Material de Divulgação Científica	Sujeitos	Nível de Ensino
Ferreira (2009)	Texto	Estudantes de Graduação em Química Bacharelado	Ensino Superior
Fatareli (2011)	Texto	Alunos do Segundo Ano	Ensino Médio
Ferreira (2012)	Textos	Aluno da graduação do curso de química licenciatura	Ensino Superior
Catanhede (2012)	Texto	Alunos do Primeiro Ano	Ensino Médio
Gomes (2012)	Texto	Alunos de licenciatura em química	Ensino Superior

Rodrigues (2015)	Textos	Alunos do Terceiro ano	Ensino Médio
Santana (2016)	Textos	Alunos do Terceiro ano	Ensino Médio
Chaves (2018)	Texto	Aluno do Segundo Ano	Ensino Médio
Parra (2018)	Palestra e Textos	Graduandos do curso de química licenciatura Alunos do Primeiro ano	Ensino Superior Ensino Médio
Vieira (2019)	Textos	Aluno da graduação do curso de química licenciatura que já haviam realizado Estágio Supervisionado	Ensino Superior
Lunardi (2019)	Feira de Ciências e Texto	Alunos do Primeiro ano	Ensino Médio
Pianheri (2013)	Mídias Virtuais	Visitantes do Centro de Divulgação Científica	Ensino Médio
Priolli (2015)	Multimídias	Alunos e Professores da Educação Básica e Aluno de Química Licenciatura	Ensino Médio Formação Continuada e Ensino Superior
Freitas (2017)	Website	Professores de Química do Ensino Médio	Formação Continuada
Moreira (2014)	Teatro	Alunos de diversos cursos da graduação (construíram a peça) e Público em geral que visitou o teatro	Ensino Superior e Ensino não formal
Guzzi (2014)	Museu	Visitantes do Centro de Divulgação Científica e Cultural	Ensino Médio (Magistério) Ensino não formal
Iwata (2015)	História em Quadrinho (HQ)	Alunos de diversos cursos de graduação e alunos de diferentes anos do ensino médio participante da Oficina	Ensino Superior e Médio

Fonte: Autores (2020)

Ao analisar quais foram os MDC utilizados nas propostas didáticas, constatou-se uma diversidade de materiais. Dos 17 trabalhos analisados 2 utilizaram mais de um MDC em sua proposta didática, Lunardi (2018) e Parra (2018) utilizaram TDCs como base de estudo para construir a feira de ciências e suas palestras, respectivamente. Além desses trabalhos mais 9 autores utilizaram o TDC em suas propostas didáticas, são eles: Catanhede (2012); Chaves (2018); Fatareli (2011); Ferreira (2009); Gomes (2012); Rodrigues (2015); Santana (2016); Vieira (2019) e Ferreira (2012), esses trabalhos serão abordados de forma mais detalhada no tópico referente a organização lógica do assunto.

As dissertações de Pianheri (2013); Priolli (2015) e Freitas (2017) foram os 3 trabalhos que utilizaram mídias virtuais em suas propostas. Priolli (2015) utilizou software de simulação de moléculas e um laboratório virtual em aulas de química, Freitas (2017) desenvolveu um website de divulgação científica para resolução de problemas no ensino de química e Pianheri (2013) organizou uma visita guiada em um museu virtual de aprendizagem. Nessa direção Guzzi

(2014) também propôs um museu de ciência, porém em forma física, onde foram elaborados minicursos para despertar o interesse do público por temas da área de química.

Moreira (2014) construiu e buscou avaliar uma peça de teatro, a qual se originou a partir de uma revisão bibliográfica sobre a vida e a obra de Lavoisier, considerado o pai da linguagem química. Iwata (2015) organizou um grupo para elaboração de histórias em quadrinho para o ensino de química, onde contou com visitas técnicas a departamentos de pesquisas, oficinas de experimentos e atividades de desenho, como fontes de inspiração para a construção das HQs.

Ao analisar as dissertações e teses, verificou-se que os materiais de divulgação científica foram utilizados em diferentes níveis de ensino. Dos 17 trabalhos analisados 5 investigaram a inserção da MDC em mais de um nível de ensino. A autora Priolli (2015) apresentou novas tecnologias de ensino a alunos do ensino médio e superior, buscando abarcar ainda a formação continuada. Iwata (2015) e Parra (2018) desenvolveram sua proposta no ensino superior e médio, a primeira realizou oficinas de elaboração de HQs e a segunda desenvolveu atividades lúdicas-experimentais para serem apresentadas nas escolas.

Moreira (2014) construiu uma peça de teatro com alunos de diversos cursos de graduação, abrangendo o ensino superior e analisou as respostas de satisfação do público em geral que visitou o teatro, abarcando assim o ensino não formal. Guzzi (2014) também investigou o ensino não formal ao analisar a influência de um museu de ciências na formação de visitantes do Centro de Divulgação Científica e Cultural e, ainda selecionou um grupo focal de alunos do ensino médio para verificar de que forma a visita ao museu contribuiu em sua formação após alguns anos.

Freitas (2017) identificou as impressões de professores em formação continuada acerca das vantagens e desvantagens da resolução de problemas a partir da divulgação científica no ensino de química sistematizados em um website. Algumas dissertações trabalharam especificamente com o ensino médio, Lunardi (2019) e Catanhede (2012) trabalharam com alunos do primeiro ano; Chaves (2018) e Fatareli (2011) com alunos do segundo ano; Rodrigues (2015) e Santana (2016) com alunos do terceiro ano e Pianheri (2013) com alunos de diferentes anos do ensino médio. Outros trabalhos realizaram suas propostas especificamente no ensino superior, Ferreira (2009) trabalhou com estudantes de Química Bacharelado, já Gomes (2012); Vieira (2019) e Ferreira (2012) trabalharam com estudantes de Licenciatura em Química.

Principais Resultados

Os trabalhos enfatizaram que a utilização de MDC auxilia no desenvolvimento de habilidades relevantes para os estudantes, onde os mesmos tem a possibilidade de se posicionarem criticamente frente aos conteúdos estudados, ainda destacam que as atividades propostas com MDC possibilitam a construção do conhecimento de forma motivadora e significativa, reconhecendo assim a potencialidade desses materiais como recurso didático no ensino formal.

Alguns autores produziram produtos educacionais em seus trabalhos, como Catanhede (2012) e Fatareli (2011) que construíram, respectivamente, um guia com textos da revista Ciência Hoje, seguidos dos conteúdos que os mesmos abordam e uma ferramenta para auxiliar professores do ensino médio na seleção de TDC, como artifício desencadeador de discussões sobre ciência e tecnologia. Seguindo a mesma perspectiva Gomes (2012) e Iwata (2015) elaboraram, respectivamente, TDC e histórias em quadrinhos para divulgar a ciência como material de apoio para o ensino formal da educação básica. Os MDC podem ser elementos colaboradores para o ensino de conceitos científicos em sala de aula, possibilitando o desenvolvimento de uma visão crítica e madura sobre a ciência e a química.

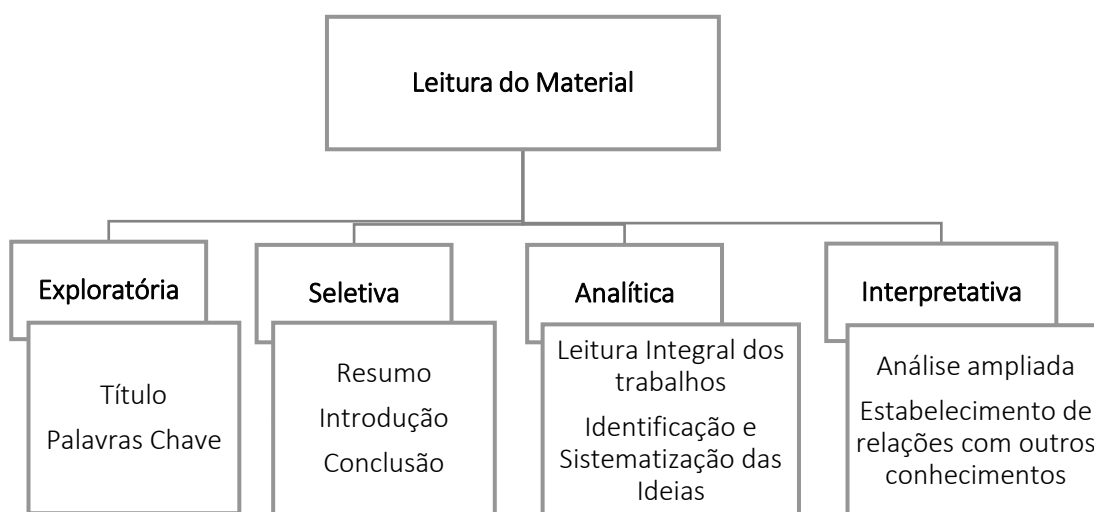
Freitas (2017), Lunardi (2019) e Pianheri (2013) construíram, respectivamente, um website para a resolução de problemas no ensino de química, um objeto virtual de aprendizagem a partir dos trabalhos elaborados na feira de ciências e um ambiente virtual de aprendizagem contando com

jogos lúdicos complementares. Aulas com recursos multimídias favorecem a compreensão dos conceitos, promovem interação, motivação, experimentação e contextualização, diversificam as aulas, auxiliam na apropriação do conhecimento, instigam as competências afim de promover a capacidade de comunicação, análise, reflexão crítica e argumentação, cada vez em maior grau.

Leitura Do Material

Para análise da bibliografia foi considerado os quatro tipos de leitura propostas por Gil (2002), as quais foram sendo desenvolvidas no decorrer do avanço da revisão bibliográfica, são elas: exploratória; seletiva; analítica e interpretativa, as quais encontram-se sistematizadas na Figura 2 que segue.

Figura 2: Sistematização da Leitura



Fonte: Adaptado de Rocha (2018, p. 56).

A leitura exploratória tem por objetivo verificar em que medida a obra consultada interessa à pesquisa. Após a leitura exploratória, procedeu-se a seleção, ou seja, à determinação do material que de fato interessa à pesquisa. A leitura seletiva é mais profunda que a exploratória; todavia, não é definitiva. A leitura analítica é feita com base nos textos selecionados, tendo como finalidade ordenar e sumariar as informações contidas nas fontes, de forma que estas possibilitem a obtenção de respostas ao problema da pesquisa. A leitura seletiva é de natureza crítica, porém deve ser desenvolvida com bastante objetividade. Segundo Gil (2002, p. 78),

É importante que se penetre no texto com a profundidade suficiente para identificar as intenções do autor; porém, qualquer tentativa de julgá-las em função das ideias do pesquisador deve ser evitada. Isso significa que, na leitura analítica, o pesquisador deve adotar atitude de objetividade, imparcialidade e respeito. É importante que o pesquisador procure compreender antes de relatar.

Pode-se estabelecer que uma leitura analítica adequada passa pelos seguintes momentos: a) leitura integral da obra ou do texto selecionado, para se ter uma visão do todo. b) identificação das ideias-chaves. c) hierarquização das ideias. d) sintetização das ideias. A leitura analítica foi utilizada para construir o fichamento do item anterior.

Já a leitura interpretativa constitui a última etapa do processo de leitura das fontes bibliográficas, é considerada a mais complexa já que tem por objetivo relacionar o que o autor afirma com o problema para o qual se propõe uma solução. “Na leitura interpretativa, procura-se conferir significado mais amplo aos resultados obtidos com a leitura analítica.” (Gil, 2002, p.79). Ou seja,

na leitura analítica o pesquisador fixa-se nos dados já na leitura interpretativa, o seu olhar vai além deles, buscando ligação com outros conhecimentos já obtidos. Gil acrescenta que “é necessário que a interpretação se faça pela ligação dos dados com conhecimentos significativos, originados de pesquisas empíricas ou de teorias comprovadas”.

Após a realização da leitura e fichamento dos trabalhos selecionados para esta pesquisa bibliográfica, foi possível observar que alguns trabalhos apresentavam semelhanças quanto aos objetivos didáticos almejados na proposta de utilização de materiais de divulgação científica no ensino de química. Dessa maneira como forma de organização do material, bem como para facilitar o entendimento dos trabalhos, foram construídas 3 categorias, a saber: Promoção da Interdisciplinaridade; Promoção da argumentação e Promoção da alfabetização científica.

Tabela 2: Categorias de Análise

Categoria	Número de Trabalhos
<i>Promoção da Interdisciplinaridade</i>	5
<i>Promoção da Argumentação</i>	6
<i>Promoção da Alfabetização Científica</i>	6

Fonte: Autores (2020)

Na análise dos objetivos didáticos observamos que todos os trabalhos possuíam um objetivo em comum que é a motivação. Para Cheung (2009) a promoção da motivação para aprendizagem de Química, entre outros domínios afetivos como autoestima e auto eficácia tem papel fundamental para aumentar o interesse, empenho, comprometimento e até o sucesso escolar.

Para além da motivação constatamos outros objetivos que auxiliaram na construção de categorias e na organização da compreensão acerca dos trabalhos. Vale ressaltar que as categorias não são excludentes, podendo assim um trabalho ter mais de um objetivo didático, porém inserimos cada trabalho no objetivo que se fez mais presente na proposta didática. Segue a discussão em torno das categorias, bem como os trabalhos que evidenciaram as mesmas.

Promoção da Interdisciplinaridade

Os trabalhos de Gomes (2012); Moreira (2014); Guzzi (2014); Freitas (2017) e Lunardi (2019) deram origem a essa categoria, pois consideram a divulgação científica como fonte material para o desenvolvimento e promoção da interdisciplinaridade em sala de aula. Para esses autores ensinar é uma tarefa que envolve aspectos conceituais, teóricos e de reflexão, onde não podemos centrar somente no saber disciplinar, afinal o conhecimento é resultado da conciliação de vários conceitos, que devem ser considerados no processo de ensino, a fim de, garantir ao sujeito as competências analíticas e reflexivas que contribuem para torna-lo capaz de atuar no meio que vive.

Nessa perspectiva, a interdisciplinaridade surge em um movimento contemporâneo na concepção da dialogicidade e interação entre as ciências e o conhecimento, a fim de, romper com a exacerbada especialização e fragmentação do saber. Assim, ao estimular o estudante a refletir sobre um tema em sala de aula em uma determinada disciplina, podemos relacionar com conceitos específicos, como também com outros conceitos disciplinares que fazem parte da discussão.

Isso simboliza a necessidade de processos formativos na escola que favoreçam trabalhos sucessivos de cooperação e coordenação entre os docentes e equipe gestora antes de contemplarmos a interdisciplinaridade. Japiassu (1976, p. 75) destaca que a colaboração entre as diversas disciplinas e os setores heterogêneos de uma mesma ciência pode conduzir a interações propriamente ditas, isto é, uma certa reciprocidade nos intercâmbios, de tal forma que, no final do processo interativo, cada disciplina saia enriquecida.

Segundo Fazenda, Tavares e Godoy (2015) é necessário voltar o olhar para as questões da interdisciplinaridade, como antídoto para não robotizar o indivíduo. Orientando-se para um ensino mais humanizado, em que os indivíduos possam reconhecer suas aspirações, a fim de, buscar maior conhecimento sobre suas características que revelam sua identidade. A era pós moderna marcada por profunda exacerbação do individualismo sinaliza também a necessidade de buscar novos caminhos. Por isto, a interdisciplinaridade pode ser uma alternativa propícia no processo de ensino e aprendizagem nas diferentes áreas do conhecimento.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica, enfatizam o desenvolvimento do professor através de ações didático-pedagógicas que possibilitem condições para o exercício do pensamento crítico, para a resolução de problemas, para o trabalho coletivo e interdisciplinar, para a criatividade, inovação, bem como a liderança e a autonomia (Brasil, 2015) visando promover uma melhoria no processo de ensino e aprendizagem. Nessa perspectiva, a proposta de utilização de MDC em sala de aula pode “dar significado ao conhecimento escolar, mediante a contextualização; evitar a compartimentalização, mediante a interdisciplinaridade; e incentivar o raciocínio e a capacidade de aprender” (Brasil, 2002b, p.13).

Lunardi (2019) destaca que na contemporaneidade é inviável que o ensino transcorra mediante interesses unilaterais, dado a composição interdisciplinar verificada no desenvolvimento tecnológico. Os conceitos previstos para o ensino nas escolas brasileiras devem mediar as relações existentes entre o meio e o homem. A autora ainda compreende a necessidade de “oportunizar um aprendizado interdisciplinar, em que o aluno possa perceber que um conteúdo assimilado em uma disciplina está, muitas vezes, associado a outras e como é possível relacionar os saberes como o cotidiano (Lunardi, 2019, p. 26).

Para Moreira (2014, p. 79) um aprendizado interdisciplinar que visa a compreensão e uma formação completa tem que abranger todas as possibilidades de gêneros de linguagem como formas de promover a aprendizagem, objetivando o desenvolvimento integral do aluno e seu aprendizado. Dessa forma, Gomes (2012) enfatiza que o favorecimento da interdisciplinaridade pode ser dado a partir da história da ciência, nesse sentido, Freitas (2017, p. 137) complementa que os MDC além de possuírem essa característica, podem dar margem para trabalhar conteúdos de forma interdisciplinar, abrangendo diferentes campos de conhecimento.

Por fim, Guzzi (2014, p. 51) ao levar em consideração as diversas possibilidades de se trabalhar com Divulgação Científica, traz a ideia de aprender química em espaços de ensino não formal, pois os aspectos de interdisciplinaridade dos MDC possibilitam a utilização de diferentes estratégias. A autora ainda ressalta que o público escolar, especialmente, tem uma curiosidade natural em relação ao mundo da Química e, nesse contexto, alguns espaços, como por exemplo, o Museu de Ciência pode assumir como missão configurar-se em um ambiente promotor desse interesse inicial.

Promoção da Argumentação

Os trabalhos de Fatareli (2011); Ferreira (2009, 2012); Priolli (2015); Rodrigues (2015) e Parra (2018) consideram a divulgação científica como fonte para a discussão e promoção de debate em sala de aula. Segundo Cunha e Giordan (2015) os MDC são ricos em possibilidades, não só como fonte de análise da ciência e da tecnologia atuais, mas como elementos de análise e discussão

das ideologias que permeiam toda nossa sociedade. De acordo com as Competências Gerais da Educação Básica, competência 7 da BNCC, é necessário que o professor estimule o estudante a

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. (Brasil, 2018, p. 8)

Tendo isso em vista, faz-se necessário pensar instrumentos e metodologias que estimulem a argumentação em sala de aula, considerando “atividades de maior complexidade cognitiva nas quais os alunos reflitam sobre as formas de produção da ciência e da mídia.” (Cunha & Giordan, 2015, p. 84). Nessa direção os trabalhos aqui apresentados discutem sobre a importância da utilização de MDC no contexto escolar, destacando a sua capacidade de promover debates sociocientíficos.

Fatareli (2011) defende o estímulo a participação ativa dos alunos em discussões sobre os temas estudados em aula e a elaboração de estratégias que desenvolvam habilidades de argumentação, trabalho em grupo e pensamento crítico. Nesse sentido, a autora destaca o alcance de algumas dimensões importantes para a formação íntegra do estudante, tais como: “o aprendizado de uma convivência cooperativa com os colegas, o respeito às diferentes formas de pensar, o cuidado na avaliação de uma afirmação e a autoconfiança para a defesa de pontos de vista” (Fatareli, 2011, p. 7).

Fatareli (2011) ressalta que uma das dificuldades em se praticar a argumentação dentro da sala de aula resulta da falta de habilidade de alguns professores em organizar atividades didáticas que a possibilite. Ou seja, Parra (2018, p.29) enfatiza a necessidade de se planejar ações de divulgação da ciência pensando em estratégias que promovam e permeiem as discussões. A autora ainda destaca que “as atividades de extensão desenvolvidas pelas universidades são importantes para integrar a sociedade nos debates científicos, além de se estreitar a relação entre a população e a comunidade científica” (Parra, 2018, p. 29).

Rodrigues (2015, p. 64) também ressalta a necessidade de os professores desenvolverem estratégias que possibilitem aos estudantes exercitarem sua habilidade de escrita e de argumentação, promovendo a capacidade de pensar de forma crítica, criativa e colaborativa. Nesse sentido, Priolli (2015, p.78) complementa que quando as discussões são realizadas em grupo, há maior desenvolvimento dessas habilidades, o que favorece a construção de significados em conjunto pelos estudantes.

Para Ferreira (2009) os MDC são ferramentas úteis para estimular essas habilidades, pois acredita que o contato com MDC contribui para o acesso a uma diversidade, e até divergência de informações; domínio de conceitos, de formas de argumentação e de elementos de terminologia científica. Assim, segundo Ferreira (2009), passar a conhecer uma variedade de MDC é condição para tornar-se um participante da cultura científica. Ainda, na defesa de sua Tese, Ferreira (2012) acredita que fomentar discussões em torno de assuntos que são abordados em MDC, estimulam a aproximação do público em geral com as informações produzidas pela comunidade científica, promovendo, assim, uma democratização da ciência.

Promoção da Alfabetização Científica

Os trabalhos de Catanhede (2012); Pianheri (2013); Iwata (2015); Santana (2016); Chaves (2018); e Vieira (2019) defendem a utilização de MDC como forma de promover uma efetiva alfabetização científica, que de acordo com Krasilchik e Marandino (2004, p. 26) é a “capacidade de ler, compreender e expressar opiniões sobre ciência e tecnologia”. E que na opinião de Chassot

(2011, p. 62) seria “como o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem”.

Iwata (2015) destaca que promover a alfabetização científica é algo a ser levado em consideração ao notar o desinteresse da maioria dos alunos na forma como a ciência é abordada em sala de aula, onde muitos ainda a julgam apenas como objeto de memorização de fórmulas e conceitos, sem relacioná-la com seu cotidiano. Assim, durante o processo de alfabetização científica espera-se que o alfabetizado cientificamente compreenda não só a natureza da ciência em si, ou seja, que ela não é pronta e passível de questionamentos, mas também que sejam capazes de percebê-la em seu dia a dia.

Complementando as ideias dos trabalhos apresentados nessa categoria, Chassot (2011) enfatiza que alfabetizar cientificamente é contribuir para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber tanto as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto às limitações e consequências negativas de seu desenvolvimento, possibilitando, assim, a perspectiva de uma formação cidadã. Nesse sentido, Santana (2016) acredita que para contribuir com essa formação é necessário pensar em abordagens de ensino que estimulem o cidadão a desenvolver habilidades e competências para atuar no mundo de maneira crítica. Vieira (2019) destaca a potencialidade dos MDC para esse fim, pois acredita que ao serem inseridos como ferramenta em sala de aula podem promover a alfabetização científica.

Para Chaves (2018) a discussão dos avanços científicos através de MDC oferece meios para a alfabetização científica e tecnológica, através da qual o estudante pode compreender as transformações que ocorrem na ciência, bem como utilizar e fazer uso das linguagens da ciência e da tecnologia. Corroborando com essa ideia Catanhede (2012) destaca que a utilização de MDC em sala de aula permite que o professor trabalhe os conceitos, linguagem, leitura e escrita neles presentes de forma menos cansativa e agradável. Para isso, Pianheri (2013, p. 26) defende a criação de ambientes que trabalhem metodologias que despertem no aluno o aprender a pensar a partir da relação entre o cotidiano e a interatividade, de tal modo que a alfabetização científica possa se tornar algo relevante no seu processo de formação.

Para compreender a ciência, o público precisa ir além do conhecimento dos fatos, é necessário uma percepção sobre a forma como o sistema social da ciência funciona para divulgar o que deve ser conhecido e realmente confiável. A Alfabetização Científica é um desafio, quando se percebe na atualidade que a maioria dos produtos tecnológicos são produzidos de modo que os usuários não necessitem conhecer os princípios científicos que os constituem para poder utilizá-los. Chassot (2011, p.64) nos questiona sobre o valor da alfabetização científica e expõe na sua concepção que:

Poderia ser considerado alfabetizado cientificamente quem não soubesse explicar algumas situações triviais do nosso cotidiano? Por exemplo: o fato de o leite derramar ao ferver e a água não; por que o sabão remove a sujeira ou por que este não faz espuma em água salobra; por que uma pedra é atraída para a Terra de maneira diferente de uma pluma; por que no inverno as horas de sol são em menor número que no verão ou por que quando é primavera no hemisfério sul é outono no hemisfério norte; por que quando produzimos uma muda de violeta a partir de uma folha estamos fazendo clonagem.

As necessidades dos cientistas e do público em geral, são bem distintas, embora ambos lidem diariamente com a ciência, cada um em seu cenário de atuação. É necessário que haja um diálogo entre esses dois extremos, a interface de comunicação entre a ciência e a população em geral é a divulgação científica, por isso essa é necessária ao processo de Alfabetização Científica.

Organização Lógica Do Assunto

Dos 17 trabalhos apresentados anteriormente, 11 relatam atividades didáticas para o ensino de química com a utilização de Textos de Divulgação Científica, nesses trabalhos buscamos identificar as estratégias/metodologias adotadas para leitura e compreensão dos textos, bem como os objetivos pretendidos em cada atividade e se os mesmos foram alcançados. O Quadro 4 apresenta os 11 trabalhos selecionados, distribuindo os mesmos em seus níveis de ensino (Ensino médio e Ensino Superior), os quais encontram-se organizados em ordem cronológica de publicação, do mais antigo ao mais atual, ainda são apresentadas as categorias que correspondem a cada trabalho.

Quadro 4: Textos de Divulgação Científica no Ensino de Química

Autor (a)/ Ano de publicação	Título	Nível de Ensino	Objetivo Didático
Fatareli (2011)	Argumentação no ensino de química: textos de divulgação científica desencadeando debates	Ensino Médio	Promover a Argumentação
Catanhede (2012)	Textos da revista ciência hoje como recurso didático: análise e possibilidades de uso no ensino médio de química	Ensino Médio	Promover a Alfabetização Científica
Rodrigues (2015)	Leitura e Interpretação: desenvolvendo autonomia no aprendizado de química	Ensino Médio	Promover a Argumentação
Santana (2016)	O uso de texto de divulgação científica em uma unidade de ensino com uma abordagem CTS para educação química	Ensino Médio	Promover a Alfabetização Científica
Chaves (2018)	Aprendizagem de química no ensino na educação básica: uma sequência didática utilizando textos de divulgação científica.	Ensino Médio	Promover a Alfabetização Científica
Lunardi (2019)	Divulgação do conhecimento químico: feira de ciências fundamentada na história da diabetes no decorrer século xx	Ensino Médio	Promover a Interdisciplinaridade
Ferreira (2009)	Textos de divulgação científica no ensino superior de química: funcionamento e produção de sentidos	Ensino Superior	Promover a Argumentação
Ferreira (2012)	Textos de divulgação científica para o ensino de química: características e possibilidades	Ensino Superior	Promover a Argumentação

Gomes (2012)	Divulgação científica na formação inicial de professores de química	Ensino Superior	Promover a Interdisciplinaridade
Parra (2018)	Contribuição de palestras de divulgação científica da química para a motivação para o aprendizado em estudantes do primeiro ano do ensino médio: uma perspectiva da teoria da autodeterminação	Ensino Superior	Promover a Argumentação
Vieira (2019)	Divulgação científica: possibilidades de inclusão na prática pedagógica de professores de química	Ensino Superior	Promover a Alfabetização Científica

Fonte: Autores (2020)

Dos trabalhos que desenvolveram propostas didáticas com o uso de TDC no ensino de Química 6 foram aplicados no Ensino médio e 5 no Ensino Superior. Dessa forma, organizamos a discussão dos trabalhos de acordo com o nível de ensino investigado nas pesquisas.

Atividades Realizadas no Ensino Médio

O estudo de Fatareli (2011) teve como objetivo avaliar o potencial de uma estratégia de ensino baseada em debates polêmicos sobre questões sociocientíficas para promover a argumentação. A atividade foi desenvolvida com alunos do segundo ano do ensino médio que a partir da leitura do TDC “Urânio Empobrecido (UE)”, retirado da revista *Ciência Hoje*, foram levados a solucionar questões, as quais tinham intuito de guiá-los na discussão de aspectos químicos, ambientais e econômicos. O processo culminou com um debate entre o grupo que se mostrou a favor do UE e o grupo que se mostrou contra o UE. Segundo o autor os resultados deste trabalho apontam que o debate com base em questões sociocientíficas discutidas em TDC é uma estratégia eficaz para estimular a capacidade argumentativa dos alunos.

Nessa direção Catanhede (2012) acredita que a utilização de TDC em sala de aula pode gerar discussões sobre temas relacionados à ciência e tecnologia, o que possibilita a crença de sua contribuição para a formação de uma visão mais crítica do público leitor. A autora teve como objetivo compreender o funcionamento de TDC em aulas de química no primeiro ano do Ensino Médio e discutir características que poderiam auxiliar os professores na sua utilização como recurso didático. Para isso, investigou TDC relacionados à área de química, publicados nas seções O Leitor Pergunta e Mundo de Ciência na revista *Ciência Hoje*, no intervalo entre os anos de 2004 a 2008, de acordo com seu conteúdo e forma e, analisou uma estratégia didática pautada no uso desse material.

Para o desenvolvimento da atividade a autora solicitou aos estudantes a leitura interativa com formulação de perguntas para quatro TDC, são eles: Napoleão envenenado? e Magnésio e Envelhecimento da seção Mundo de Ciência, Por que a água é líquida, se é formada por dois gases? e Por que a água não pega fogo, se é formada por dois elementos combustíveis? da seção O Leitor Pergunta. A pesquisadora justifica a escolha dos textos de diferentes seções em virtude de os temas estarem relacionados com conteúdo trabalhado em sala e pela pretensão em compreender o funcionamento da leitura de TDC das diferentes seções da revista em ambientes de ensino. Com isso, Catanhede (2012) constatou que os TDC utilizados possuem uma tendência bastante favorável às concepções Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS), o que é relevante, pois questões dessa natureza precisam ser debatidas e refletidas em diversos espaços da sociedade,

para que a população passe a analisar criticamente o desenvolvimento científico e tecnológico e suas consequências.

Nessa perspectiva, Chaves (2018) teve como foco da investigação, analisar a relação que os alunos fazem do TDC com o ensino numa abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Destacando a necessidade de um ensino contextualizado e problematizador, a partir do qual o estudante compreenda a aplicabilidade da química na sociedade de forma ampla e crítica. Para autora o ensino CTSA propõe estes objetivos adotando temas químico-sociais que serão explorados não apenas para desenvolver conhecimentos científicos relacionados à Química, mas também para desenvolver conhecimentos de outras áreas e capacidades cognitivas diversas que são fundamentais à cidadania.

Para tanto, Chaves (2018) buscou verificar em seu trabalho a contribuição de uma Sequência Didática utilizando TDC para a aprendizagem dos conteúdos curriculares de química no segundo ano do ensino médio, retirados da Sessão Mundo da Ciência da Revista Ciência Hoje, com temas relacionados a Bebidas, Fonte Alternativa de energia, Meio ambiente e o papel da experimentação no ensino, pois considerou que tais temas estariam mais próximos do cotidiano desses estudantes.

Chaves (2018) considera que a leitura dos textos de divulgação científica propicia aos estudantes, já na educação básica, compreender os saberes produzidos pelos cientistas e como estes se relacionam com a população em geral. Essa relação entre saber científico e saber popular pode ser compreendida a partir de várias perspectivas, ideológicas, culturais e discursivas, o que se pode notar pela divulgação da ciência em artigos de divulgação científica com o objetivo de popularizar esses saberes.

Do ponto de vista da utilidade, é necessária ao cidadão certa compreensão da ciência e dos recursos tecnológicos para viver em uma sociedade científica e tecnologicamente avançada. A ciência deixou de ser parte do discurso de um pequeno grupo de privilegiados e se incorporou ao discurso de cidadão comum. A mídia divulga diariamente notícias sobre temas relacionados a conhecimentos científicos e o cidadão precisa estar preparado para interpretar criticamente as notícias que chegam até ele. (Chaves, 2018, p.11)

Para Chaves (2018) a leitura de TDC possibilita a aprendizagem de conceitos químicos bem como, favorece o aprimoramento da linguagem, a leitura e a escrita. A Sequência Didática envolve leitura interativa em duplas e produção de fichamento do TDC lido pelos estudantes, uso de tecnologia para comunicação e organização de seminários. A apresentação, produzida a partir do TDC lido pelas duplas foi apresentada aos colegas de sala e durante a explanação do texto, os estudantes participaram fazendo perguntas referentes ao tema tratado no texto. Algumas dúvidas e curiosidades que os estudantes da dupla não conseguiam responder eram direcionadas a professora para auxiliar na compreensão da questão.

Santana (2016) também teve como objetivo em seu trabalho elaborar uma Unidade de ensino dentro de uma perspectiva CTS a partir de um TDC para trabalhar conceitos de Química Orgânica em uma turma de terceira série de nível médio. A intenção do trabalho foi possibilitar uma alfabetização científica e tecnológica através de uma leitura crítica da realidade. A unidade didática foi organizada com três atividades, onde a autora realizou uma sondagem inicial sobre o conhecimento dos estudantes sobre fragrâncias e a partir das respostas iniciou com a leitura do TDC intitulado “Há algo no ar: a química dos perfumes” da revista Ciência Hoje, para o qual desenvolveu um questionário norteador para leitura e compreensão do texto, complementando com uma atividade experimental para sintetizar essências e a exposição de um vídeo intitulado “A Química do fazer, cosméticos, perfume”, produzido pela PUC Rio, que apresentava um pouco da história da origem dos perfumes, técnicas de extração do óleo essencial identificação das moléculas, os profissionais envolvidos e a produção de perfumes.

Lunardi (2019) propôs em seu trabalho o desenvolvimento de uma Feira de Ciências, a partir do tema Diabetes, considerando momentos históricos do século XX que impulsionaram o conhecimento sobre esta doença. O objetivo das atividades promovidas foi o de aguçar os conhecimentos pré-existentes dos alunos da 1ª Série do Ensino Médio, em torno do assunto estabelecido, impulsionando o discernimento na construção de um conhecimento desfragmentado e restrito às concepções de cada disciplina escolar. Para balizar o estudo e suas possibilidades relevantes ao ensino foi proposto a leitura interativa em pequenos grupos do TDC intitulado “Pseudo-história e Pseudociência” de Douglas Allchin (Allchin, 2004).

Após a leitura e análise do texto com os estudantes, Lunardi (2019) organizou questionamentos referentes ao mesmo para analisar em que grau os estudantes se apropriaram da leitura. Com essa atividade, a pesquisadora observou que o TDC oferece a oportunidade de trabalhar diversos conceitos científicos, incluindo a história da ciência, configurando-se um material com potencial interdisciplinar, ainda ressalta que leitura interativa desse gênero textual auxiliou os estudantes na construção da feira de ciências, estimulando sua habilidade argumentativa.

Ou seja, Lunardi (2019) acredita que as práticas desempenhadas foram pertinentes para que os estudantes pudessem aproximar-se das atividades realizadas nos estudos científicos, sendo capaz também de compreender as dificuldades encontradas pelos estudiosos nesse percurso, até chegar a uma concepção aceita pela comunidade científica. A História da Diabetes possibilitou aos alunos uma compreensão de como o saber é construído gradualmente e coletivamente, sensibilizando os alunos para o ensino de ciências da natureza, mostrando o quanto esse aprender é diligente.

Rodrigues (2015) buscou desenvolver, em seu trabalho, habilidades de leitura e interpretação no Ensino de Química, com a utilização de TDC, que trouxeram assuntos e curiosidades referentes aos conteúdos de Química Orgânica para o terceiro ano do ensino médio. Desta forma, prezou por uma abordagem que estivesse inserida no cotidiano dos estudantes e que estimulasse suas autonomias perante o processo de aprendizagem, destacando as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Com isso, todas as atividades didáticas foram realizadas através de um site desenvolvido pela pesquisadora. Os resultados apresentados pela autora demonstram os sérios problemas enfrentados pelos estudantes quando lhes são propostas questões que exigem o domínio das habilidades de leitura e interpretação; contudo, também apontam no sentido de que é possível aprimorá-las utilizando um método sistemático acompanhado pelo professor e que traga assuntos relevantes para a formação dos alunos.

Atividades Realizadas no Ensino superior

Ferreira (2009) aplicou uma proposta de ensino, pautada no uso de TDC, na disciplina Fundamentos de Química Estrutural, oferecida aos estudantes ingressantes do curso de Bacharelado em Química do Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo. Os TDC foram extraídos de um livro de divulgação científica denominado Tio Tungstênio: Memórias de uma Infância Química (Sacks, 2002). Neste trabalho os acadêmicos foram organizados em grupos para ler os capítulos O Jardim de Mendeleiev, Raios Penetrantes e O Elemento de Madame Curie e formular perguntas escritas, relacionadas aos conteúdos neles apresentados.

A análise dos resultados indicou que os TDC funcionam como mediadores de processos argumentativos nas aulas do ensino superior de química, o que sugere a viabilidade da proposta neste nível de ensino. Desta forma, a autora ressalta que as atividades e modos variáveis de leitura dos TDC podem transpor a simples descrição e representação de dados, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades necessárias à formação do discente como: leitura, compreensão de textos, trabalhos coletivos, desenvolvimento da interlocução oral e escrita e melhor assimilação do processo de organização do conhecimento científico.

Nos últimos anos, pesquisadores em educação em ciências têm apontado as potencialidades de textos de divulgação científica (TDC) na promoção de diversos benefícios aos estudantes. Dessa forma, Ferreira (2012) em sua Tese apresenta resultados oriundos da trajetória de licenciandos em química na preparação e execução de seus estágios de regência fazendo uso de TDC. A autora analisou os TDC escolhidos pelos licenciandos, os objetivos explicitados no projeto de regência, as estratégias traçadas para fazer uso do TDC e como imaginavam seu funcionamento nas aulas, bem como os objetivos didáticos que foram contemplados nos estágios, especialmente com relação aos tipos de discursos apropriados ao longo das aulas.

Em um primeiro momento Ferreira (2012) constatou que a maioria dos licenciandos se equivocou ao escolher textos que não atendem às características de um TDC e, com isso, auxiliou os mesmos nessa escolha, apresentando a eles as características desse discurso. Ainda, a autora verificou que o uso dos TDC nas regências foi aliado a diversas estratégias benéficas à formação dos estudantes, como o trabalho em grupo e aulas dialogadas. Os textos assumiram funções importantes em sala de aula, como despertar o interesse dos alunos, mostrar aplicações do desenvolvimento científico e tecnológico e promover a contextualização dos conteúdos.

Nessa direção, Vieira (2019) também analisou projetos de estágio supervisionado desenvolvidos por acadêmicos do curso de Química Licenciatura, de uma universidade pública do estado do Paraná, os mesmos são tratados como Projetos de Ação Didática (PAD), a autora buscou investigar a recorrência do uso de TDC na proposição dos PAD dos licenciandos, e se, depois de formados, estes ainda continuaram a inserir atividades com TDC em suas aulas. Para conduzir sua investigação, primeiramente buscou identificar as proposições de atividades com TDC nos PAD e, posteriormente, realizou entrevistas com os autores dos PAD selecionados na primeira etapa.

Vieira (2019) destaca que nos PAD, nem sempre ficou clara a utilização de TDC nas atividades, logo, a entrevista, teve por objetivo realizar um levantamento sobre algumas questões gerais sobre o TDC e sua utilização no contexto escolar, levando em consideração dois momentos: o momento em que o entrevistado frequentava a disciplina de estágio no curso de Licenciatura em Química e sua experiência após formado, já em sala de aula. Vieira (2019) pode constatar com as entrevistas que as atividades realizadas com TDC foram superficiais, pois os acadêmicos/professores em seus estágios utilizaram apenas da estratégia de grifo de texto para ressaltar os assuntos considerados relevantes por parte do estudante. E sobre as atividades que estes acadêmicos/professores realizaram na escola depois de formados, a pesquisadora verificou que pouco foi realizado além do que foi feito durante o estágio.

Gomes (2012) em seu trabalho buscou elaborar Textos de Divulgação Científica, essa escrita foi conduzida por palestras de divulgação científica, realizadas no Laboratório de Pesquisas em Ensino de Química (LPEQ), através do projeto UnB-Tur. Segundo a autora este projeto é desenvolvido pela Universidade de Brasília sendo um dos seus objetivos, favorecer a integração dos diferentes segmentos da comunidade acadêmica e da comunidade externa, viabilizando a difusão do conhecimento, por meio de apresentação das palestras temáticas de divulgação científica que possuem a experimentação como eixo condutor. Partindo dessas palestras temáticas a autora juntamente com seu grupo de pesquisa escreveram sete textos.

Os textos escritos foram guiados por cinco temáticas, a saber: O que é a Química e o que o Químico faz?, Alimentos, Metais, Atmosfera e Água. A escolha dos temas foi baseada na relevância social, bem como na relação deles com o conhecimento químico e com as aplicações do cotidiano. Após a elaboração dos textos, os mesmos foram aplicados em turmas de Licenciatura em Química em semestre inicial e semestre avançado da Universidade de Brasília (UnB) e da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), para que pudessem ser avaliados pelos licenciandos quanto ao tema, estilo e a composição do texto, tendo como eixos norteadores para a análise a atividade experimental, a história e a natureza da ciência e aspectos da interface CTSA.

Com isso, a autora destaca a relevância da inserção de TDC na formação inicial de professores de Química, dando ênfase as características particulares de tal gênero discursivo.

Gomes (2012) utilizou palestras para construção de TDC, já o trabalho de Parra (2018) propôs uma atividade inversa, onde os TDC foram utilizados em um grupo de acadêmicos constituídos por licenciandos e bacharelados em Química para elaborar palestras que seriam apresentadas no ensino básico. Na ocasião, os acadêmicos eram bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) ou do Programa Aprender com Cultura e Extensão da USP.

Gomes (2012) enfatiza que devido às dificuldades dos graduandos tanto para compreender o que os pesquisadores fazem como para realizar a transposição didática e explicar as pesquisas para pessoas leigas, o objetivo principal dos textos era a preparação dos bolsistas para o desenvolvimento e posterior apresentação das palestras de Química. Os resultados fomentam a importância da divulgação científica da química e responsabilidade da universidade pública no processo de divulgação e motivação do estudante para o aprendizado. Dentre os aspectos das palestras que contribuíram para os resultados, a autora destaca a promoção de interação entre os alunos, do engajamento e envolvimento cognitivo a partir das dinâmicas das apresentações.

Redação Do Texto

Com relação aos 11 trabalhos analisados, os quais abordam atividades didáticas com a utilização de Textos de Divulgação Científica no Ensino de Química, 6 desenvolveram a proposta didática no Ensino Médio e 5 investigaram a utilização de TDC no Ensino Superior, sendo que destes 3 realizam essa intervenção na formação inicial de professores. A partir desses resultados é possível perceber quais são os contextos de ensino em que estão sendo utilizados os TDC, o que nos surpreendeu foi a pouca recorrência desse instrumento na formação inicial de professores. Com isso, ressalta-se a importância da ampliação e do acompanhamento de práticas de leitura em contexto de formação docente inicial para que o professor de química em constituição passe a se reconhecer como leitor e que multiplique, posteriormente, tal prática nas suas salas de aula junto aos seus alunos, superando o uso exclusivo de livros didáticos.

Acreditamos que ao ter contato/conhecimento com diferentes TDC ficará mais próximo para o licenciando fazer uso desses materiais em sala de aula. Ainda, enfatizamos que pouco adianta apenas encaminhar textos para os estudantes lerem em casa sem auxiliá-los, sem fazer uma discussão/problematização da leitura, da sua compreensão, dos sentidos atribuídos ao texto. É preciso que o licenciando e também o aluno de Escola Básica se envolvam de maneira dialógica com o texto posicionando-se frente a ele, num movimento que os constitua como leitores. Para que isso ocorra é necessário que os licenciandos tenham ciência da potencialidade desse material para sala de aula, sabendo reconhecer as particularidades desse gênero discursivo e escolher estratégias de leitura que auxiliarão no alcance de seus objetivos didáticos.

Segundo Chinelli, Ferreira e Aguiar (2010) o professor deve ter em mente os objetivos de ensino pretendidos em uma situação didática. Por exemplo, ao trabalhar com um TDC, “o professor precisa identificar os conceitos e/ou informações mais significativas, fazer recortes e inserções, além de estabelecer relações conceituais, interdisciplinares e contextuais” (Paraná, 2008, p.71). Corroborando com o documento, Nascimento (2008) assume que:

O texto em si não é garantia de nada, seja ele um texto de livro didático, de revista ou adaptado de um jornal, embora determinados textos sejam propiciadores de leituras mais polissêmicas que outros. É o olhar crítico do licenciando/professor que determinará qual texto deve ir para a sala de aula sofrendo ou não modificações. É na ação de mexer, alterar, diminuir etc., mas também a ação do professor já em aula é que o funcionamento do texto será determinado (Nascimento, 2008, p. 232).

Com relação aos objetivos didáticos, observados nos 11 trabalhos analisados, os quais também são as categorias emergentes dessa revisão bibliográfica, vale destacar novamente que as categorias não são excludentes, ou seja, todos os trabalhos podem considerar os TDC como uma fonte material para promoção da argumentação, da interdisciplinaridade e da alfabetização científica, o que vai realmente direcionar a um ou outro objetivo, será a forma que o professor escolher para trabalhar com a leitura e compreensão desse gênero textual.

Ao analisar as estratégias de leitura utilizadas para se conduzir o trabalho com TDC em sala de aula, verificamos diferentes metodologias, dentre elas, a leitura interativa em grupos, a escrita de fichamento/resumos, a utilização de TIC, a experimentação, o uso de perguntas norteadoras, apresentação de seminários, dentre outras que ficaram subtendidas nas atividades didáticas realizadas e analisadas. Com isso, a revisão da literatura aqui apresentada mostrou atividades com uso de TDC em contexto escolar, tanto no ensino médio quanto no superior, com seus diversos objetivos e estratégias de leitura.

Considerações Finais

Os trabalhos analisados nessa revisão bibliográfica destacam a potencialidade da inserção dos Textos de Divulgação Científica no contexto escolar, pois os mesmos podem favorecer ao estudante uma intervenção crítica na realidade que o cerca. Nesse sentido, Gomes (2012) destaca que os TDC permitem uma integração dialética entre os conteúdos a serem ensinados e a realidade social em que o estudante está inserido, contribuindo para que cidadãos sejam incluídos em temas específicos da ciência.

No Ensino de Ciências é relevante a existência de propostas de ensino que promovam reflexões, tomada de decisões e a aprendizagem de conhecimento elaborado. Nesta perspectiva, o uso consciente de leituras interativas de TDC permitem aos estudantes o desenvolvimento dessas habilidades, tornando-o capaz de se posicionar criticamente frente aos conteúdos e de construir o conhecimento de forma motivadora e significativa.

O trabalho de revisão bibliográfica permitiu observar diferentes objetivos didáticos ao trabalhar com TDC, esses por sua vez se tornaram as categorias emergentes da leitura das dissertações e teses, são eles: a promoção da interdisciplinaridade, da argumentação e da alfabetização científica. Essas vão ao encontro das ideias de Queiroz, Ferreira e Imasato (2012), as quais defendem que a utilização de TDC pode contribuir para a formação do estudante, enriquecimento da aula, proporciona discussões, diálogo entre disciplinas, aprendizagem de conceitos e os próprios professores podem se beneficiar disso, pois, ao trabalharem com TDC, estarão em constante atualização.

Ainda, vale destacar que cabe ao professor o planejamento e as adequações teórico-metodológicas necessárias para o uso de determinado suporte em sala de aula. Esse planejamento pedagógico, com a escolha de estratégias de leitura, adaptação dos textos e a condução do professor podem tornar o uso de TDC favorável ao processo de aprender. É relevante intensificar que a leitura de TDC pode possibilitar a (des)construção, modificação e criação de uma forma mais significativa para explicar determinado conteúdo, tornando o ensino e aprendizagem menos mecanizado, com aulas menos fragmentadas e mais contextualizadas.

Referências

- Abreu, Luciana Nobre; Massi, Luciana & Queiroz, Salete Linhares. (2007). Textos de divulgação científica no ensino superior de química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, *Anais do VI ENPEC.*, 6, 2007, Florianópolis.
- Almeida, Maria José Pereira Monteiro. (1997). Questões formuladas e representações de alunos e professores na leitura de textos de divulgação científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 1, 1997, Águas de Lindóia. *Atas do I ENPEC.* Águas de Lindóia.
- Almeida, Maria José Pereira Monteiro. (2015). *Divulgação Científica no ensino escolar: Possibilidades e Limites.* In: Marcelo Giordan; Marcia Borin da Cunha. (Org.). *Divulgação científica na sala de aula: perspectivas e possibilidades.* 1ed. Ijuí/RS: Editora da Unijuí, v. 1, p. 43-66.
- Batistele, Márcio César Braga; DINIZ, Natália de Paiva & Oliveira, Jane Raquel Silva. (2018). O uso de textos de divulgação científica em atividades didáticas: uma revisão. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 11, n. 3.
- Brasil. (2015). Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. *Parecer nº 2/2015.* Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica. Brasília, DF: CNE.
- Brasil. (2002). Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. *Resolução CNE/CP nº 1 de 18 de fevereiro de 2002.* Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Portal MEC. Brasília, DF: MEC/CNE/CP.
- Brasil. (2018). Ministério da Educação; CONSED; UNDIME Nacional. *Base Nacional Comum Curricular: Versão final.* Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf> Acesso em 10 de jul 2019.
- Catanhede, Severina Coelho da Silva. (2012). *Textos da Revista Ciência Hoje como recurso didático: análise e possibilidades de uso no ensino médio de química.* Dissertação (Mestrado Profissional em Química). Programa de Pós Graduação em Química. Área de concentração: Ensino de Química, Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos, 205 f.
- Chassot, Attico. (1990). *A educação no Ensino de Química.* Ijuí: Ed. Unijuí 117p.
- Chassot, Attico. (2011). *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.* 5 ed. Ijuí: Ed. Unijuí.
- Chaves, Maria Amélia Lucas. (2018). *Aprendizagem de química no Ensino na Educação Básica: uma sequência didática utilizando textos de divulgação científica.* Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica). Programa de Pós Graduação em Ensino na Educação Básica. Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo, São Mateus, 132 f.
- Cheung, Derek. (2009). Developing a scale to measure students' attitudes toward chemistry lessons. *International Journal of Science Education*, v. 31, n. 16, p. 2185-2203.
- Chinelli, Maura Ventura; Ferreira, Marcos Vinícius da Silva & Aguiar, Luiz Edmundo Vargas. (2010). Epistemologia em sala de aula: a natureza da ciência e da atividade científica na prática profissional de professores de ciências. *Ciência & Educação*, v. 16, n. 1, p. 17-35.
- Cunha, Marcia Borin da & Giordan, Marcelo. (2015). *A divulgação científica na sala de aula: Implicações de um Gênero.* In: Marcelo Giordan; Marcia Borin da Cunha. (Org.). *Divulgação científica na sala de aula: perspectivas e possibilidades.* 1ed. Ijuí/RS: Editora da Unijuí, v. 1, p. 67-86.

- Cunha, Marcia Borin da & Giordan, Marcelo. (2009). A Divulgação Científica como um Gênero de Discurso: implicações na sala de aula. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009. *Atas do VII ENPEC*, 2009, Florianópolis, p. 1-12.
- Fatareli, Elton Fabrino. (2011). *Argumentação no ensino de Química: textos de divulgação científica desencadeando debates*. Dissertação (Mestrado Profissional em Química), Área de concentração: Ensino de Química. Programa de Pós-graduação em Química. Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos.
- Fazenda, Ivani Catarina Arantes; Tavares, Dirce Encarnacion & Godoy, Herminia Prado. (2015). *Interdisciplinaridade na pesquisa científica*. Campinas, São Paulo: Papirus.
- Ferreira, Luciana Nobre de Abreu. (2009). *Texto de divulgação científica no ensino superior de química: funcionamento e produção de sentidos*. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Universidade Federal de São Paulo, São Carlos, 207 p.
- Ferreira, Luciana Nobre de Abreu. (2012). *Textos de divulgação científica para o ensino de química: características e possibilidade*. Tese (Doutorado em Ciências). Programa de Pós-graduação em Química. Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos, 290 f.
- Flor, Cristhiane Cunha & Cassiani, Suzani. (2012). Estudos envolvendo linguagem e educação química no período de 2000 a 2008 – algumas considerações. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte. v. 14, n. 01, p.181-193.
- Freitas, Amanda Pereira de. (2017). *Percepções de Professores de Química do Nível Médio acerca do Ensino por Resolução de Problemas por meio da Divulgação Científica de pesquisas desenvolvidas nesta direção*. Dissertação (Mestrado), área de concentração: Ensino de Ciências. Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 210 f.
- Gil, Antônio Carlos. (2017). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 6. ed. São Paulo: Atlas.
- Gil, Antônio Carlos. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas.
- Gomes, Verenna Barbosa. (2012). *Divulgação científica na formação inicial de professores de química*. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências), Universidade de Brasília, Brasília, 139 f.
- Guzzi, Mara Eugênio Ruggiero de. (2014). *O museu de ciências como promotor da motivação: lembranças do público do setor de química do CDCC/USP*. Tese (Doutorado em Ciências). Programa de Pós-graduação em Química. Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos, 126 f.
- Iwata, Adriana Yumi. (2015). *Alfabetização e divulgação científica de química por meio da produção de histórias em quadrinhos*. Dissertação (Mestrado em Química). Programa de Pós Graduação em Química. Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, São Carlos, 102 p.
- Japiassu, Hilton. (1976). *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago.
- Krasilchik, Myriam & Marandino, Martha. (2004). *Ensino de ciências e cidadania*. São Paulo: Moderna.
- Lüdke, Menga & André, Marli. (2013). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. 2 ed. Rio de Janeiro: E.P.U.
- Lunardi, Cátia. (2019). *Divulgação do conhecimento químico: feira de ciências fundamentada na história da diabetes no decorrer século XX*. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós Graduação em Docência para a Educação Básica, Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 152 f.

Moreira, Nelson dos Santos. (2014). *Lavoisier, da alquimia à química moderna: teatro para a popularização científica e a educação em ciência*. Dissertação – (Mestrado em Ensino de Ciências da Natureza). Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências da Natureza, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 106 f.

Nascimento, Tatiana Galieta. (2008). *Leituras de divulgação científica na formação inicial de professores de ciências*. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 376f.

Paraná. (2008). Secretaria do Estado da Educação. Superintendência da Educação. *Diretrizes Curriculares da Educação Básica. Ciências*.

Parra, Kenia Naara. (2018). *Contribuição de palestras de divulgação científica da química para a motivação para o aprendizado em estudantes do primeiro ano do Ensino Médio: uma perspectiva da Teoria da Autodeterminação*. Tese (Doutorado em Ciências). Área de concentração: físico-química. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos.

Pianheri, Anieli. (2013). *Produção e análise de mídias sobre o tema “aquecimento global” para a divulgação e o ensino de química*. Dissertação (Mestrado Profissional em Química). Programa de Pós Graduação em Química. Área de concentração: Ensino de Química, Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos, 85 f.

Priolli, Thais Moreno. (2015). *Métodos multimídias no ensino de conceitos de química*. Dissertação (Mestrado Profissional em Química). Programa de Pós Graduação em Química. Área de concentração: Ensino de Química, Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos, 165 p.

Queiroz, Salete Linhares; Ferreira, Luciana Nobre de Abreu & Imasato, Hidetake. (2012). Textos de divulgação científica no ensino superior de química: aplicação em uma disciplina de Química Estrutural. *Educación Química*, v. 23, n. 1, p. 49-54.

Queiroz, Salete Linhares & Ferreira, Luciana Nobre de Abreu. (2015). *Utilização de textos de divulgação científica em salas de aula de química*. In: Marcelo Giordan; Marcia Borin da Cunha. (Org.). *Divulgação científica na sala de aula: perspectivas e possibilidades*. 1ed. Ijuí/RS: Editora da Unijuí, v. 1, p. 131-160.

Queiroz, Salete Linhares; Ferreira, Luciana Nobre de Abreu & Imasato, Hidetake. (2012). Textos de divulgação científica no ensino superior de química: aplicação em uma disciplina de Química Estrutural. *Educación Química*, v. 23, n. 1, p. 49-54.

Rocha, Marcelo Borges. (2012). Contribuições dos textos de divulgação científica para o ensino de Ciências na perspectiva dos professores/Contributions of Scientific Texts for Teaching Science in the Perspective of Teachers. *Acta Scientiae*, v. 14, n. 1, p. 132-150.

Rocha, Marcelo Borges. (2003). *O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de Ciências*. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde), Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Rodrigues, Ciléia. (2015). *Leitura e Interpretação: Desenvolvendo Autonomia no Aprendizado de Química*. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria.

Santana, Débora Cristina Oliveira de. (2016). *O uso de Texto de Divulgação Científica em uma Unidade de Ensino com uma abordagem CTS para educação química*. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 127 f.

Silva, Henrique César & Almeida, Maria José Pereira Monteiro. (2005). O deslocamento de aspectos do funcionamento do discurso pedagógico pela leitura de textos de divulgação científica em aulas de física. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 4, n. 3, p. 155-179.

Solé, Isabel. (1998). *Estratégias de leitura*. Porto alegre: Artes médicas.

Terrazan, Eduardo & Gabana, Marciela. (2003). Um estudo sobre o uso de atividade didática com texto de divulgação científica em aulas de física. *Anais do IV ENPEC*. Bauru, São Paulo.

Vieira, Alethéa Cristina. (2019). *Divulgação Científica: possibilidades de inclusão na prática pedagógica de professores de Química*. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de concentração: Sociedade, Estado e Educação, Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 149 f.

Wenzel, Judite Scherer. (2014). *A escrita em processos interativos: (Re)significando conceitos e a prática pedagógica em aulas de química*. 1ª. ed. Curitiba: Appris, v. 1.

Zamboni, Lilian Márcia Simões. (2001). *Cientistas, jornalistas e a divulgação científica: subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica*. Campinas: Autores Associados.