



# ESTUDO DE UM TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COM PROFESSORES EM FORMAÇÃO DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

## STUDY OF A SCIENTIFIC DISSEMINATION TEXT WITH TEACHERS IN TRAINING OF THE AREA OF NATURAL SCIENCES

**Márcia Santos da Silva**  

Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)

✉ [marciaasantoss1204@gmail.com](mailto:marciaasantoss1204@gmail.com)

**Luzilene Rito dos Santos do Vale**  

Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)

✉ [luzilenerito@gmail.com](mailto:luzilenerito@gmail.com)

**Mariana Boneberger Behm**  

Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)

✉ [mariana.behm@uffs.edu.br](mailto:mariana.behm@uffs.edu.br)

**Judite Scherer Wenzel**  

Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)

✉ [juditescherer@uffs.edu.br](mailto:juditescherer@uffs.edu.br)

**RESUMO:** O artigo apresenta como temática o uso de Textos de Divulgação Científica (TDC) na Formação Inicial de Professores da área de Ciências da Natureza. A atividade formativa consistiu no mapeamento de TDC com participantes dos Programas de Iniciação à Docência, Educação Tutorial e Residência Pedagógica da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) - Campus Cerro Largo. A prática foi conduzida por integrantes de um Grupo de Leitura Interativa e o objetivo consistiu em oportunizar aos participantes dos Programas o contato com esse gênero de discurso, tendo em vista potencializar seu uso no Ensino de Ciências. A metodologia de análise é de cunho qualitativo-documental, sendo que foram analisados os mapeamentos elaborados pelos participantes. Para isso, foi mapeado o capítulo “Bichinho que me faz tão mal...” do livro “Os Remédios da Vovó: Mitos e Verdades da Medicina Caseira”, de autoria de Valéria Edelsztein. Os resultados apresentados reforçam a necessidade de cuidados acerca da linguagem científica, tendo em vista a sua compreensão no Ensino de Ciências.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Ciências. Leitura. Linguagem Científica.

**ABSTRACT:** This article focused on the use of Science Communication Texts (TDC) in the initial teachers' training in the field of natural sciences. The training activity consisted of mapping TCDs with participants in the Teaching Initiation, Tutorial Education and Residency Programs at the Federal University of the Southern Frontier (UFFS) in the Cerro Largo Campus. The practice was conducted by members of an Interactive Reading Group and it aimed at giving participants in the programs contact with this genre of discourse with a view to enhancing its use in Science Teaching. The analysis methodology is from a qualitative documentary nature and the mappings produced by the participants were analyzed. The chapter “Bichinho que me faz tão mal...” (animals that makes me so bad) from the book “Os Remédios da Vovó: Mitos e Verdades da Medicina Caseira” (Grandma’s Medicine: Myths and Truths of Home Medicine), by Valéria Edelsztein, was mapped. The results presented reinforce the need to take care of scientific language in order to understand it in science teaching.

**KEY WORDS:** Science teaching. Reading. Scientific language.

## Introdução

O uso de Textos de Divulgação Científica (TDC) tem sido indicado como um modo de qualificar a compreensão acerca da Ciência no contexto escolar (Wenzel, Colpo, 2018; Colpo, Wenzel, 2021; Lima, 2021). Nessa direção, partimos do entendimento de que é primordial que os professores, em diferentes estágios formativos, possuam conhecimento acerca do uso do TDC para o ensino. Visando oportunizar tal entendimento para licenciandos da área de Ciências da Natureza, realizamos uma atividade formativa com os participantes dos Programas de Iniciação à Docência (PIBID), de Educação Tutorial (PET Ciências) e de Residência Pedagógica (PRP) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) - *Campus Cerro Largo*. A atividade consistiu na leitura e no mapeamento de um capítulo de livro de TDC, intermediada por integrantes do Grupo de Leitura Interativa de TDC.

O referido Grupo de Leitura iniciou suas atividades no ano de 2016 e tem realizado encontros mensais de leitura de capítulos de livros de TDC. O grupo conta com a ajuda financeira do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), por meio de um projeto de pesquisa aprovado. Durante os encontros, entre outras atividades, são elaborados mapeamentos de TDC, tendo como referência autores como Ferreira e Queiroz (2011) e Fatareli, Massi, Ferreira, Queiroz (2015), que definem o mapeamento como um estudo sobre características de conteúdo e de forma do texto.

Alguns participantes do grupo realizaram mapeamentos em outros contextos formativos. Por exemplo, Colpo, Wenzel e Behm (2019, p. 1) realizaram um mapeamento de TDC com licenciandos de Química e indicam que essa prática consiste em uma “[...] alternativa para qualificar o uso do TDC em contexto escolar, pois auxilia o professor na identificação de aspectos relevantes do texto”. Além disso, Zismann e Wenzel (2019, p. 1) realizaram uma oficina de TDC e destacaram que o mapeamento “permite tanto uma análise da potencialidade didática dos TDC ao direcionar o olhar para o conteúdo e à forma, como, a identificação situações contraditórias e controversas neles presentes”. Considerando as experiências vivenciadas tanto no grupo quanto com participantes do grupo, realizamos um mapeamento de TDC com licenciandos participantes de Programas de ensino, conforme anteriormente mencionado.

É importante compreender que os TDC são um gênero de Divulgação Científica (DC), cuja finalidade é divulgar a Ciência para um público não iniciado na área. Conforme Zamboni (2001, p. 18), a DC se caracteriza como “um gênero discursivo particular, distinto do gênero do discurso científico, autônomo tanto qualquer outro discurso possa ser, envolvente cativante tanto quanto qualquer boa mercadoria colocada à venda deva ser”. Ainda, a DC pode ser entendida

como uma atividade de difusão, dirigida para fora de seu contexto originário, de conhecimentos científicos produzidos e circulantes no interior de uma comunidade de limites restritos, mobilizando diferentes recursos técnicos e processos para a veiculação das informações científicas e tecnológicas ao público em geral (Zamboni, 2001, p. 45-46).

Corroborando tal afirmação Rocha (2012a, p. 49), ao enfatizar que a DC “é um campo de trabalho por meio do qual os conhecimentos são difundidos sem objetivos didático-pedagógicos e sem a finalidade de formar especialistas, nem tampouco aperfeiçoar os peritos em sua especialidade”. Ainda, o autor ressalta que, entre as características da DC, sobressai

a abordagem dada ao processo de construção do conhecimento, possibilitando que o leitor tenha acesso não só aos resultados da pesquisa, mas também a forma como esta foi construída. Neste processo valorizam-se, especialmente, situações nas quais há referências à realidade da vida cotidiana, seja para situar os

conhecimentos nos contextos de significação do leitor ou para provocar rupturas nesse saber cotidiano (Rocha, 2012, p. 135).

Os TDC, por serem um gênero de DC, apresentam tais particularidades, com uma linguagem que retrata aspectos da história da Ciência, contemplando situações do cotidiano de forma articulada com termos específicos da área. Segundo Nascimento (2008), os TDC são textos que concretizam a disseminação da DC e a sua linguagem possibilita o acesso para pessoas com diferentes formações e níveis de ensino. Nessa mesma direção, Cunha e Giordan (2015, p. 68, grifos dos autores) apontam que “o texto de divulgação científica não é apenas uma cópia modificada do texto científico, uma adaptação. É uma nova estruturação do discurso, de um *novo gênero* no qual a base da informação provém do discurso científico”.

Nesse sentido, considerando essas especificidades e o público para o qual o TDC se destina, é importante ressaltar o que indicam Ferreira e Queiroz (2012), de que os TDC não são elaborados diretamente para a sala de aula, mas podem ser utilizados como instrumentos para potencializar o ensino, quando associado a alguma prática e/ou estratégia de leitura. Dessa forma, é importante que o professor, ao levar o TDC para a sala de aula, além de conhecer muito bem o texto, elabore uma estratégia para o seu uso em sala de aula. Wenzel, Martins e Colpo (2018, p. 15) ressaltam que um modo de levar o TDC para sala de aula é por meio da leitura interativa, a qual “não deve ser um processo de memorização, mas um processo de interação, que permita ao sujeito se envolver e se posicionar frente ao texto”. Ou seja, uma leitura que possibilita ao leitor estabelecer um diálogo com o texto e, conseqüentemente, construir diferentes relações. Destaca-se, assim, a importância de o professor escolher um texto que possibilite essa interação e, além disso, elaborar estratégias de leituras.

Corroborando com tal aspecto, Farias e Bortolanza (2012, p. 36) destacam que “ao falarmos em ato de ler, é preciso entender que esse processo é dinâmico, implica apreender significados e, também, trazer para o texto lido a experiência, o conhecimento de mundo e os conhecimentos linguísticos do leitor”. Ainda para as autoras (2012, p. 36), precisamos considerar que “cabe ao professor a responsabilidade de estabelecer em sala de aula situações abertas e flexíveis que abram caminhos para a interação do aluno com o texto, ou seja, em sala de aula é o professor um agente organizador no ensino da leitura”. Daí ressaltamos a importância de diálogos acerca da leitura e de textos estarem presentes em contextos de formação de professores.

Segundo Correia e Sauerwein (2017, p. 2 - 3) “as estratégias de leitura podem servir para conduzir a discussão articulada entre as informações do TDC e o conhecimento científico e/ou instrumento de avaliação do professor”. Para isso, é fundamental que o professor conheça o TDC, que faça um diálogo com os termos específicos da Ciência que estão presentes no texto, possibilitando uma articulação entre os conhecimentos. Uma forma de realizar tal conhecimento acerca do TDC é mediante o mapeamento, que, segundo Fatoreli *et al.* (2015, p.12),

pretende guiar o olhar do leitor quanto ao conteúdo, considerando uma análise geral, relativa à forma como o conhecimento químico é abordado no texto, e uma análise específica, relativa à temática desenvolvida, às características da ciência nele veiculadas e ao contexto da discussão em foco; e quanto à forma, considerando a estrutura, a linguagem do texto e os recursos visuais. A observação desse conjunto de elementos permite que o professor selecione TDC para a aplicação em debates, considerando a sua pertinência quanto ao conteúdo que pretende trabalhar e a adequação da forma do texto ao seu ambiente de ensino.

O TDC apresenta a linguagem científica contextualizada, histórica e, algumas vezes, de modo divertido (Wenzel, Hermel & Colpo, 2018). Esse fator, com a orientação e a intermediação do professor, pode possibilitar a apropriação dos conceitos científicos. Compreendemos que a apropriação é um processo complexo, que requer atenção e acompanhamento do professor

(Machado & Moura, 1995). Além disso, ressaltamos que uma condição essencial para o aprendizado em Ciências consiste na apropriação de sua linguagem, o que exige do aluno a compreensão conceitual, pois para a formação do pensamento científico, é preciso que ocorra a significação das palavras específicas do discurso da Ciência. Para isso, o uso dessa linguagem em sala de aula precisa ser mediada pelo professor.

Em relação à importância do estudo do TDC na formação de professores, as autoras Ferreira e Queiroz (2012) destacam que há uma linha de estudos que procura estabelecer conexões entre a formação de professores e a utilização desses textos. O objetivo é desenvolver diretrizes que orientem os educadores no aproveitamento adequado desse material em suas aulas. Nesse sentido, Santos Filho e Wenzel (2022) apontam que é fundamental o professor levar em conta que o TDC, enquanto produto da mídia, torna-se um recurso didático devido ao propósito para o qual foi destinado, ou seja, pela escolha do professor, pelo seu planejamento e pela condução das atividades. Isso não implica em alterar sua forma de escrita e/ou a sua finalidade, mas é importante que o professor realize uma análise criteriosa acerca do TDC, a fim de qualificar o seu uso em sala de aula. Com isso, ressaltamos a importância de o professor em formação ter contato com os TDC e, especialmente, buscar identificar conceitos e/ou termos específicos da Ciência que possam ser trabalhados em sala de aula por meio da leitura de um TDC.

Pois, como já indicamos, o TDC é um gênero da DC, e sua finalidade consiste em divulgar a Ciência para um público não especializado na área. Ao ser conduzido para a sala de aula, o professor deve estar ciente da necessidade de direcionar o uso desse gênero para as intencionalidades do ensino, de modo especial, para ensinar Ciências. Esse é um dos objetivos do grupo de Leitura e da atividade realizada com os participantes dos Programas: potencializar o olhar para o TDC com atenção voltada para o Ensino de Ciências. Assim, no encontro formativo, foram realizados mapeamentos de alguns capítulos do livro *“Os Remédios da Vovó: Mitos e Verdades da Medicina Caseira”*. A escolha por essa formação esteve ancorada na compreensão de que, ao conhecer o TDC, os licenciandos poderão elaborar estratégias de ensino com uso do texto, qualificando a prática da leitura em sala de aula e a compreensão da Ciência pela apropriação dos conceitos científicos. Segue uma descrição da metodologia aplicada na atividade e da análise realizada.

## Metodologia

A pesquisa é de natureza qualitativa (Lüdke & André, 2018), tendo como material empírico os mapeamentos elaborados por licenciandos da área de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química), participantes dos Programas PIBID, PET Ciências e PRP<sup>1</sup>. A atividade foi organizada pelos participantes do Grupo de Estudos e Leitura Interativa de TDC da UFFS - *Campus Cerro Largo/RS* - e contemplou uma das atividades formativas dos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências e Matemática<sup>2</sup>. A análise documental, conforme as autoras “pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema” (p. 44 - 45). Assim, visando identificar aspectos novos e/ou relevantes acerca do TDC, realizamos a análise dos mapeamentos elaborados pelos participantes com atenção para os conceitos científicos presentes no texto e a sua implicação junto ao Ensino de Ciências.

Ao iniciar as atividades formativas, foram apresentadas aos participantes algumas características e potencialidades dos TDC para o Ensino de Ciências, com destaque para a contribuição na qualificação e promoção da prática de leitura e na elaboração de conceitos em sala de aula. Em

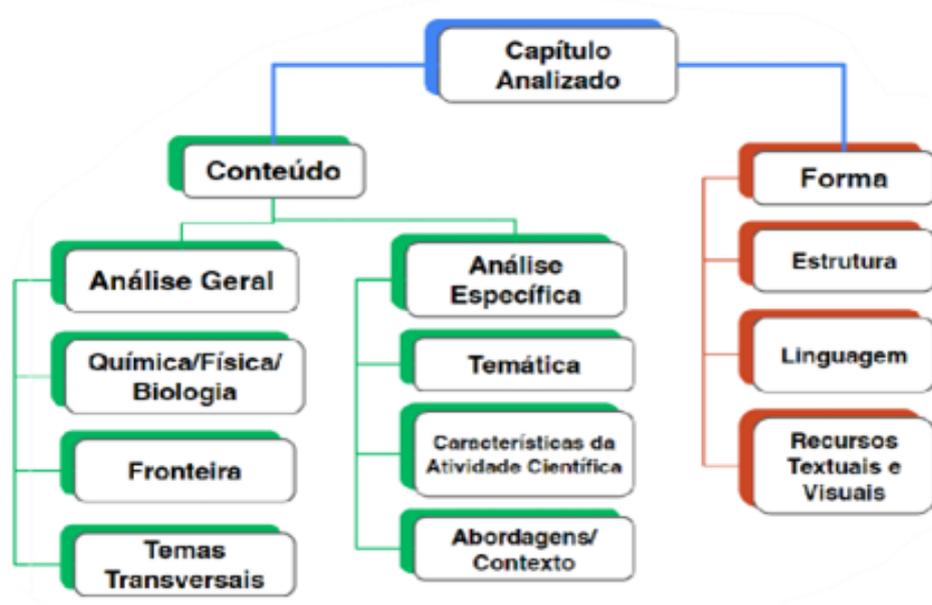
<sup>1</sup> A pesquisa contemplou os preceitos éticos da pesquisa.

<sup>2</sup> Foi criado no ano de 2010 no Campus Cerro Largo, da Universidade Federal da Fronteira Sul, com a iniciativa do Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM) e busca incluir o tripé da Universidade: Ensino, Pesquisa e Extensão. Os encontros dos Ciclos Formativos são mensais, realizados na última terça-feira de cada mês (Neunfeld, Wenzel, Gioveli & Bonotto, 2019).

seguida, foi solicitado aos participantes que respondessem algumas perguntas por meio do aplicativo *on-line* *Mentimeter*: “O que é TDC?”, “Qual a importância do TDC?” e “Quais as características do TDC?”. Tais perguntas tiveram como objetivo dialogar com as perspectivas dos participantes acerca da temática abordada, sendo retomadas no final da atividade formativa.

Posteriormente, foi apresentado o livro de TDC: *Os Remédios da Vovó: Mitos e Verdades da Medicina Caseira*, de autoria de Valéria Edelsztein. O referido livro aborda aspectos relacionados à medicina caseira, os conselhos tradicionais passados de geração em geração, principalmente pelas avós, bem como discorre sobre a evolução da farmacologia ao longo da história, incluindo desde a alquimia até as drogas modernas e as curiosas histórias dos métodos e remédios naturais. Também foi explicado o processo do mapeamento tendo como base o modelo apresentado por Ferreira e Queiroz (2011), conforme a Figura 1:

Figura 1: Modelo de mapeamento apresentado por Ferreira e Queiroz (2011)



Fonte: Ferreira e Queiroz (2011, p. 355).

Aliado a isso, utilizamos alguns exemplos de mapeamentos já realizados pelo grupo, sendo um sobre o livro “*Mapa fantasma: como a luta de dois homens contra o cólera mudou o destino de nossas metrópoles*” (2008, e o outro sobre “*A invenção do ar: uma saga de ciência, fé, revolução e o nascimento dos Estados Unidos*”, ambos com a autoria de Steven Johnson (2009). Dando sequência, dialogamos com os participantes de cada uma das partes constituintes do mapeamento, apresentando-as conforme o Quadro 1:

Quadro 1: Explicação das partes constituintes do mapeamento.

CONTEÚDO			
Análise Geral	Explicação	Análise Específica	Explicação
Química/ Física/ Biologia	Destaca conteúdos considerados de acordo com a estruturação formal do conhecimento químico, físico ou biológico.	Temática	Atenção para o conteúdo tratado no texto.

Fronteiras	Considera conteúdos não tradicionalmente incluídos no ensino formal da química, mas a ela relacionados, como a física, por exemplo.	Características da atividade científica	Engloba aspectos relativos à práxis científica, tanto do ponto de vista dos procedimentos (elaboração e adequação de modelos, formas pelas quais são feitas as tomadas de dados, processos de análise dos dados, interpretação dos resultados etc.) quanto da ciência como instituição (controvérsias científicas, diversidade de ideias, relações entre os processos da ciência e seus produtos etc.), aspectos inerentes à natureza da ciência, como a quebra de paradigmas, características pessoais dos cientistas, entre outros.
Temas Transversais	São aqueles que não pertencerem a nenhuma disciplina específica, mas atravessarem todas elas, sendo pertinentes a todas.	Abordagem/conteúdo	Indica a forma pela qual o texto é contextualizado, ou seja, inserido em um contexto social, político e/ou econômico.
<b>FORMA</b>			
Estrutura		Como os textos estão construídos e a maneira como as informações estão encadeadas e distribuídas.	
Linguagem		Diz respeito à clareza dos textos, formas com as quais os autores fazem uso de termos e conceitos científicos, uso de metáforas, analogias, gêneros discursivos empregados etc.	
Recursos Textuais e Visuais		Identificar a distribuição espacial das informações, uso de ilustrações, fotografias, boxes, notas de margens etc.	

Fonte: Ferreira e Queiroz (2011, p. 355).

Em seguida, para a atividade de mapeamento foram selecionados alguns capítulos do livro, os quais seguem indicados no Quadro 2.

**Quadro 2:** Capítulos selecionados para a realização do mapeamento

Capítulo	Título	Temática Central
1	No que se parecem um crocodilo, a tarântula e uma aspirina	Evolução da medicina, construção do conhecimento da ciência, curiosidades sobre o uso do medicamento, prevenção das doenças, crenças nas diferentes épocas, aspectos da alquimia.
3	Bichinho que me faz tão mal...	Impactos dos micro-organismos na saúde humana, incluindo tantos aspectos negativos (bactérias, vírus) quanto positivos (vacinas e antibiótico).

6	Da natureza ao estojo de primeiros socorros	Síntese dos medicamentos, testes até o seu uso.
7	Como o remédio sabe que me dói a cabeça?	Farmacocinética e absorção dos medicamentos no organismo.

Fonte: Autoras.

Essa escolha se deu devido ao estudo previamente realizado no grupo de leitura, pois foram esses capítulos que mais suscitaram discussões. Para a atividade do mapeamento, os participantes foram organizados de maneira que cada grupo tivesse uma representatividade das diversas áreas da Ciência da Natureza (Biologia, Física e Química), buscando-se um olhar multidisciplinar.

Cada grupo recebeu um capítulo para realizar a leitura, o mapeamento e a posterior socialização. Os resultados apresentados na sequência referem-se à análise documental das elaborações para a parte do mapeamento da análise geral, com olhar direcionado para os conceitos científicos. Como recorte, escolhemos para análise os mapeamentos realizados para o capítulo três, intitulado “*Bichinho que me faz tão mal...*”.

## Resultados e Discussão

Dois dos quatro grupos realizaram o mapeamento do capítulo *Bichinho que me faz tão mal*. Esse capítulo dialoga sobre os microrganismos e seus grandes grupos, como as bactérias, os protozoários, alguns fungos, algas e os vírus. Inicia com a comparação, de forma ilustrativa, do tamanho de cada um desses grupos. Na sequência, busca desmistificar a ideia de que todos os microrganismos fazem mal para a saúde do ser humano, destacando, por exemplo, que é por causa das bactérias que o planeta terra é habitável. E, por fim, o capítulo encerra com uma contextualização sobre as vacinas e os cuidados acerca do uso de antibióticos (Edelsztein, 2014).

No Quadro 3, encontram-se as respostas atribuídas pelos participantes especificamente referentes à parte geral do mapeamento, com olhar específico para os conceitos científicos. Os participantes foram identificados pela letra “L”, indicando os Licenciandos.

Quadro 3: Respostas do Mapeamento.

Grupo	Respostas	Integrantes
Um	Microbiologia, Virologia, Bacteriologia, História da Vida, Materiais Laboratoriais, Química Orgânica, Metabolismo, Corpo Humano, Reações Químicas e Físicas	L1, L2, L3, L4, L5
Dois	Biologia: vírus, bactérias Química: fármacos, reações físicas e químicas	L6, L7, L8, L9, L10

Fonte: Autoras.

Sobre alguns dos termos indicados para o texto que foi lido pelos participantes, destacamos que foram identificadas temáticas mais amplas, como História da Vida (grupo um) e Fármacos (grupo dois). A temática História da vida pode remeter ao conteúdo geral do capítulo que versa sobre saúde, metabolismo e modos de preservar a vida, bem como estar direcionada à vida de Louis Pasteur, pois no capítulo há a indicação de “o terreno estava pronto para outro dos grandes momentos da vida de Louis Pasteur na história da Ciência: o desenvolvimento da vacina contra a raiva” (Edelsztein, 2014, p. 64). Ou ainda, trazer um resumo de todas as contribuições de Pasteur para nossa vida, como segue:

Obrigado Pasteur por tudo que nos deu: estabeleceu os conceitos de isomeria óptica; descobriu a vida anaeróbica (sem oxigênio); explicou a gangrena; estudou a fermentação chave para salvar a indústria do Vinho; desenvolveu a pasteurização por calor, que destrói os micróbios sem afetar os alimentos; demonstrou que a geração espontânea não existe; postulou a teoria germinal das

enfermidades; descobriu que formas debilitadas de alguns micróbios podem ser usados para gerar imunidade (explicando os resultados de Jenner e a varíola); impôs normas higiênicas nos hospitais para evitar o contágio de enfermidades; salvou a indústria da seda na França sanando a enfermidade dos bichos da seda; descobriu que a raiva é transmitida por um vírus e criou sua vacina; encontrou a cura para o antraz do gado e a cólera das aves; criou um Instituto Pasteur para enfermidades infecciosas, que hoje é centro mundial de pesquisas (Edelsztein, 2014, p. 74).

Em relação aos fármacos, várias passagens do capítulo indicam tal temática e podem auxiliar o professor na explicação acerca do uso de medicamentos e do cuidado necessário: “não podemos deixar de aprender como se encontram ou se fabricam novos medicamentos, para que possamos comprá-los na farmácia da esquina de casa” (Edelsztein, 2014, p.79). E ainda, “os antibióticos são, em português curto e grosso, um veneno. Isso quer dizer que não reforçam as defesas, mas sim que sua função é matar. Portanto, não faz sentido torná-los como medida preventiva, ‘antes que comece o frio’, por exemplo. Além do mais, não matam qualquer coisa, pois são muito específicos” (Edelsztein, 2014, p. 67). A autora indica ainda com mais detalhamento o modo de atuação da penicilina no organismo “impede a formação de uma parede celular protetora que só existe nas bactérias e não nas células humanas. Assim, as bactérias ficam “nuas” e podem ser atacadas por nossos glóbulos brancos” (Edelsztein, 2014, p. 68).

A linguagem apresenta aspectos que, segundo Ferreira e Queiroz (2012a, p. 23), são aqueles “próprios do discurso didático, os quais incluem procedimentos como explicações, recapitulações, orientações metodológicas”. Ainda contempla aspectos referentes à cientificidade e laicidade, sendo os traços de cientificidade aqueles específicos do discurso da Ciência que “revelam não apenas aspectos explícitos da práxis científica, mas também implícitos, como características pessoais de cientistas e consequências negativas de certos produtos de ciência” (Ferreira e Queiroz, 2012a, p. 23). E os de laicidade os que “compreendem elementos inerentes ao discurso cotidiano, os quais compreendem as várias formas de contextualização” (Ferreira e Queiroz, 2012a, p.23).

Já em relação aos conceitos mais direcionados, como vírus/virologia e bactérias/bacteriologia, alguns excertos que remetem a eles foram recortados do texto. Inicialmente, apresenta-se uma analogia que é trazida pela autora (Edelsztein, 2014, p. 52-53):

Dentro do grande grupo de microorganismos estão as bactérias, os protozoários, alguns fungos e algas e os vírus. Tem múltiplas formas e, para termos uma ideia, se um vírus tivesse o tamanho de uma bola de tênis, uma bactéria seria a metade da quadra e uma célula nossa um estádio de futebol. Mas claro, o vírus é um milhão de vezes menor que uma bola de tênis (como se na escala do gráfico, que corresponde a centímetros).

No texto, a autora preocupa-se em apresentar uma maneira de “visualizar” o tamanho do vírus, o que representa um desafio no Ensino de Ciências, pois possibilitar ao estudante essa compreensão requer artifícios como a analogia utilizada pela autora. Tendo em vista que uma condição para aprender Ciências é a apropriação da linguagem científica, a qual possui suas especificidades, como conceitos próprios e significados historicamente estabelecidos, além de fórmulas, gráficos e nomenclaturas que necessitam ser apropriados pelos estudantes para que a aprendizagem ocorra. Mattos (2018, p. 31) destaca que ao “introduzir, por meio da linguagem, um conceito em aula o professor tem em sua mente um sentido construído para ele. Porém, para o estudante aquele mesmo conceito pode assumir outro sentido completamente diferente”. Nessa mesma direção, Wenzel (2017, p. 19-20) ressalta que “é importante que o professor dê atenção para o que o estudante fala ou escreve visando compreender o seu desenvolvimento

cognitivo”. A partir disso, ressaltamos a importância da mediação e orientação do professor em sala de aula, de modo especial, ao fazer uso do TDC, pois é importante que o professor atente para as especificidades da linguagem, dos termos utilizados, a fim de auxiliar os estudantes na compreensão.

Em relação ao tema vírus, há no capítulo uma contextualização histórica, indicando que, “em 1898 o botânico holandês Martinus Beijerinck chamou de vírus (que deriva do latim *virulentos*, venenoso) ao líquido infeccioso, e somente em 1931 foi possível construir um filtro suficientemente pequeno para reter o vírus e obter um líquido filtrado que já não transmitisse a enfermidade (Edelsztein, 2014, p.58). Tal diálogo apresentado retrata uma visão de Ciência construída pelos homens e historicamente situada. Em relação ao conceito de bactéria, seguem dois recortes: “as bactérias são responsáveis de que hoje nosso planeta é habitável” (Edelsztein, 2014, p.54). E outro “mas que fazem as bactérias para nos deixar enfermos? “Primeiramente, instalam-se em nosso corpo de mala e cuia, como se fosse para passar uma longa temporada” (Edelsztein, 2014, p. 55). Ao levar tais recortes para a sala de aula, o professor poderá trabalhar a compreensão da importância das bactérias para além da visão apenas relacionada à doença, pois algumas vezes essa pode ser a visão predominante, necessitando, portanto, ser problematizada em sala de aula. A autora demonstrou essa preocupação em desmistificar essa visão de que todos os micróbios “são mal”, ou seja, que nos fazem mal, como no excerto a seguir:

Estamos muito acostumados a associar os micróbios com as enfermidades quando, na realidade, são só os micróbios com patogênicos ou os germes os que as causam. Apesar de sua má reputação nem todos os microrganismos representam um perigo. Que nada! De fato, muitos deles nos relacionam a vida (Edelsztein, 2014, p. 53).

Ainda, ao analisarmos as respostas, identificamos uma semelhança: todos os grupos mencionaram o termo reações físicas, as quais, na nossa avaliação, poderiam ter sido indicadas como fenômenos físicos em alguns casos, ou então como reações químicas. Tais conceitos são possíveis de serem identificados no excerto “nosso planeta se formou há, aproximadamente, 4 bilhões e 500 milhões de anos, como uma bola quente que, com o passar do tempo, resfriou-se e solidificou-se” (Edelsztein, 2014, p. 53). Ou ainda no excerto,

Mas o melhor veio depois: Pasteur descobriu que o calor podia destruir os micro-organismos e propôs resolver o problema aquecendo o suco de uva a uma temperatura elevada, para destruir as bactérias antes de acrescentar a levedura. Esse processo ele aplicou mais tarde a outros problemas, como a conservação do leite. Hoje em dia é conhecido como “pasteurização”, em sua homenagem, e, graças a ele, o leite que bebemos é mais seguro e dura mais tempo (Edelsztein, 2014, p. 73).

Em relação às reações químicas, vários outros recortes do capítulo indicam tal conceito. Seguem alguns para exemplificar: “Pasteur se dedicou a pesquisar o processo de fermentação e conseguiu demonstrar que a produção de álcool não era só uma reação química, mas sim que necessitava de micro-organismos vivos: as leveduras [...] e tornemos a desfrutar da bondade de uma cervejinha fermentada por nossas amigas, as leveduras” (Edelsztein, 2014, p. 73 e p. 79), ou a explicar um experimento: “as leveduras usaram açúcar com alimento e liberaram dióxido de carbono, que, ao subir pela garrafa e não poder escapar, termina inflando a bexiga. Esse processo é o mesmo que ocorre quando se prepara o pão, e é o que faz com que a massa fique aerada” (Edelsztein, 2014, p. 78). Apesar do uso do termo reação química, para que os estudantes realmente compreendam seu conceito, é preciso que o professor apresente em sala de aula as diferentes equações químicas para as reações dos processos de fermentação, fazendo uso das fórmulas e das representações de reagentes e produtos.

Os TDC apenas apresentam as situações, descrevem o fenômeno, cabendo ao professor fazer o uso de uma linguagem mais direcionada para a Química, com o uso de fórmulas, equações, que remetem ao modelo de reações químicas. Pois, como ressaltam Contarini, Diniz e Oliveira (2022),

em razão da abordagem de temas atuais que impactam de certa forma a vida das pessoas, a presença de assuntos controversos e até mesmo de fatos e acontecimentos históricos, os TDC têm o potencial de possibilitar ao aluno o acesso à informação e momentos de reflexão e argumentação sobre ela, cabendo ao professor mobilizar estratégias para que essa habilidade possa ser desenvolvida (Contarini, Diniz & Oliveira, 2022, p. 110).

Dessa forma, apesar das características apresentadas nos TDC, cabe ao professor intermediar na sala de aula e escolher diferentes estratégias para auxiliar o aluno no entendimento das informações, a fim de potencializar a compreensão dos conceitos, como o de reações químicas, por exemplo. Ainda, o grupo 01 indicou os conceitos de corpo humano e metabolismo. Sobre o conceito de corpo humano, alguns excertos do texto que remetem ao tema foram selecionados: “mas que fazem as bactérias para nos deixar enfermos? Primeiramente, instalam-se em nosso corpo de mala e cuia como se fosse para passar uma longa temporada caso não façamos algo para tirá-las” (Edelsztein, 2014, p. 55). “O corpo humano é formado por aproximadamente dez trilhões de células e hospeda uma população bacteriana de aproximadamente cem trilhões. Isso quer dizer que somente 10% das células de nosso corpo nos pertence é que uma pessoa de 70 quilos aloja um quilo de bactérias” (Edelsztein, 2014, p. 75).

Nos excertos, a autora faz uso de uma analogia: “instalam-se em nosso corpo de mala e cuia”. Além disso, traz curiosidades relacionadas à porcentagem de bactérias presentes em nosso corpo. Tais características são possibilitadas principalmente pela linguagem dos TDC, como fora citado anteriormente, uma vez que eles apresentam aspectos de cientificidade, laicidade e didaticidade. Nesse sentido, Rocha (2012a, p. 50) destaca que o TDC “se torna 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”. Corroborando com tal aspecto, Contarini *et al.* (2022, p. 115), ao analisar o planejamento de sequências didáticas com o uso do TDC produzidas por licenciandos de um curso de Licenciatura em Química, notaram a preocupação desses licenciandos em “buscar materiais de fácil compreensão para os estudantes, que contenham situações em que eles possam enxergar relações práticas com sua vivência diária e que, ainda assim, viabilizem o contato com conceitos científicos de forma mais dinâmica”. E isso percebemos ser possível com o capítulo do livro que estamos destacando.

Continuando a análise do capítulo que foi lido, em relação ao termo metabolismo, trazemos alguns excertos que remetem a ele:

Assim como nós, quando vamos à praia as bactérias produzem dejetos, mas, diferentemente de nós - que os guardamos num saquinho e colocamos num cesto de lixo (ao menos, é isso que deveríamos fazer) -, elas os liberam em nosso entorno, ou seja em nossos tecidos. Dessa maneira os produtos provenientes do metabolismo bacteriano (como por exemplo, ácidos e gases), excretados por essas adoráveis invasoras, podem produzir lesões nos tecidos. Esse é o caso de alguns estreptococos e estafilococos, ou do clostridium perfringens, que, ainda que forme parte da flora normal de nosso aparelho digestivo, em outros tecidos pode chegar a causar gangrena gasosa (Edelsztein, 2014, p. 55-56).

Ou ainda, o excerto: “na maioria dos casos, o ser humano está em busca de alguma substância em particular, que o pequeno bichinho costuma produzir como subproduto de seu metabolismo

(é como se fôssemos procurados devido ao dióxido de carbono que exalamos) (Edelsztein, 2014, p. 76-77). Nos excertos, a autora utiliza alguns termos mais específicos, como “estreptococos”, “estafilococos”, “*clostridium perfringens*”, “gangrena gasosa”, que necessitam da ajuda do professor para serem explicados mais detalhadamente, tendo em vista a uma possível não compreensão dos estudantes. Outros termos, como substância, também devem ser dialogados pelo professor, a fim de qualificar a compreensão pelos estudantes.

Os recortes que trouxemos no decorrer da análise e que podem ter sido os que levaram aos participantes do grupo a indicarem as referidas temáticas com atenção para os conceitos científicos, mostram-nos o quão importante é a intermediação do professor ao fazer uso do TDC em sala de aula. Pois, apesar de os TDC apresentarem uma linguagem científica contextualizada e incorporarem características como cientificidade, laicidade e didaticidade, é fundamental destacar que eles não foram originalmente elaborados com o propósito de serem utilizados em sala de aula. Dessa forma, requerem uma abordagem cuidadosa por parte dos professores no processo de seleção, planejamento e intermediação do seu uso no contexto escolar (Colpo e Wenzel, 2021; Santos Filho e Wenzel, 2022). Nesse sentido, é relevante ressaltar a importância dos professores em diferentes níveis de formação terem contato com os TDC, visando assim ampliar e difundir o seu uso no Ensino de Ciências.

## Considerações Finais

Buscando que os professores em formação inicial tivessem contato e conhecimento acerca do que é um TDC e do seu uso no ensino de Ciências, propomos a leitura e a elaboração de mapeamentos de um capítulo de livro de TDC. Com isso, evidenciamos que licenciandos identificaram temáticas mais amplas como a História da Vida e Fármacos. Assim, como alguns conceitos mais direcionados: à Biologia, como vírus/virologia, bactérias/bacteriologia; à Química, como as reações químicas e química orgânica; e à Física, ao citar as reações físicas. Tal resultado pode ser atribuído ao cuidado na organização dos participantes, de forma que cada grupo contasse com a representatividade das diversas áreas das Ciências da Natureza, ou seja, que em cada grupo houvesse um licenciando de Biologia, Física e Química. Esse olhar possibilitou destaques multidisciplinares.

No final da prática, foram retomadas as respostas aos questionamentos iniciais: *O que é o TDC? Qual a importância do TDC? Quais as características do TDC?* A coleta de respostas por meio do aplicativo *Mentimeter* mostrou que a formação possibilitou uma melhor compreensão acerca do TDC, tendo em vista que os participantes expressaram suas compreensões, com as seguintes palavras: Conhecimento, Ciência, Divulgação Científica, Ciência para todos, linguagem acessível, Leitura.

Através da palavra Leitura, pode-se destacar que os licenciandos compreenderam a importância de inserir a prática da leitura, especialmente de TDC no ensino de Ciências e em suas práticas de ensino, pois como ressaltam as autoras Martins e Braibante (2021, p. 108) “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, sua leitura irá possibilitar um aumento da capacidade crítica”. Além disso, as respostas indicam algumas das características do TDC, como a DC, a questão do acesso ao conhecimento para todos e a indicação da linguagem de forma mais acessível. Esses aspectos ressaltam a importância dos licenciandos terem se aproximado do gênero TDC, pois foram capazes de identificar suas características.

As respostas revelam a importância de espaços formativos que oportunizem o conhecimento, o diálogo e a exploração de recursos educacionais, como os TDC, na formação de professores de Ciências. Esses espaços visam enriquecer as práticas pedagógicas e aprimorar a compreensão dos conceitos científicos por parte dos alunos, levando em conta a linguagem apresentada pelo

TDC. Um passo posterior à formação vivenciada seria a elaboração de práticas de ensino com uso do TDC e sua posterior socialização. Essa abordagem tem sido identificada em algumas atividades de Estágio Supervisionado e merece atenção e acompanhamento por meio da pesquisa.

## Referências

Contarini, I. R., Diniz, N. P., & Oliveira, J. R. S. (2022). Textos de Divulgação Científica no Planejamento de Sequências Didáticas para o Ensino de Química. *Revista Debates Em Ensino De Química*, 8(3), 97–120.

Correia, D., & Sauerwein, I. P. S. (2017). As leituras de textos de divulgação científica feitas por licenciandas no estágio supervisionado em física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 39 (3), 1-16, recuperado em 23 de julho, 2024, de <https://www.researchgate.net/publication/313732439> *As leituras de textos de divulgacao c ientifica feitas por licenciandas no estagio supervisionado em fisica*.

Colpo, C. C., Wenzel, J. S., & Behm, M. B. (2019, julho 25). *Mapeamento de um Texto de Divulgação Científica Em Aulas De Química Na Formação Inicial De Professores*. Encontro de debates sobre trabalho, educação e currículo integrado, n. II. 2019 (2 ed.). Anais [...]. Recuperado em julho 16, 2024, de <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/enteci/article/view/11577>.

Colpo, C. C., & Wenzel, J. S. (2021). Uma revisão acerca do uso de textos de divulgação científica no ensino de ciências: inferências e possibilidades. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 14(1), 3-23. Recuperado em 16 de julho, 2024, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8076152>.

Cunha, M. B., & Giordan, M., (2015). A Divulgação Científica na Sala de Aula: implicações de um gênero. In: GIORDAN, Marcelo; CUNHA, Marcia Borin. *Divulgação científica na sala de aula: perspectivas e possibilidades*. Ijuí: Editora Unijuí 2015.

Edelsztein, V. (2014). *Remédios da vovó: Os mitos e verdades da medicina caseira*, 160. *Campinas: Editora Unicamp*.

Fatareli, E. F., Massi, L., Ferreira, L. N. A., & Queiroz, S. L. (2015). Mapeamento de Textos de Divulgação Científica para Planejamento de Debates no Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, 37(1), 11-18, recuperado em 22 de julho, 2024, de <https://repositorio.usp.br/item/002707942>.

Farias, S. A., & Bortolanza, A. M. E. (2012). O papel da leitura na formação do professor: concepções, práticas e perspectivas. *Póiesis Pedagógica*, 10(2), 32-46.

Ferreira, L. N. D. A., & Queiroz, S. L. (2011). Artigos da Revista Ciência Hoje como recurso didático no Ensino de Química. *Química Nova*, 34(2), 354-360. Recuperado em 16 de julho, 2024, de <https://www.scielo.br/j/qn/a/FcnMZwqVrtTwTVFGFGcY7Fv/?format=pdf&lang=pt>.

Ferreira, L. N. D. A., & Queiroz, S. L. (2012a). Características discursivas de artigos de divulgação científica relacionados à química. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 11(1). Recuperado em 16 de julho, 2024, de [http://reec.educacioneditora.net/volumenes/volumen11/REEC\\_11\\_1\\_2\\_ex543.pdf](http://reec.educacioneditora.net/volumenes/volumen11/REEC_11_1_2_ex543.pdf).

Ferreira, L. N. D. A., & Queiroz, S. L. (2012). Textos de Divulgação Científica na Formação Inicial de Professores de Química. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 5 (2), 43-67. Recuperado em 16 de julho, 2024, de <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37713>.

Lüdke, M., André, M. (2018). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.

- Lima, F. R. S. (2021). Uso Didático de Textos de Divulgação Científica nas aulas de Ciências. *Trabalho de Conclusão de Curso (Química)* - UFNT – Universidade Federal do Norte do Tocantins –, Araguaína-TO.
- Machado, A. H., & Moura, A. L. A. (1995). Concepções sobre o papel da linguagem no processo de elaboração conceitual em química. *Química Nova na Escola*, 27-30. Recuperado em 16 de julho, 2024, de <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/pesquisa.pdf>.
- Martins, J. L. C., & Braibante, M. E. F. (2021). A utilização de textos de divulgação científica no ensino de Química: um olhar para dissertações e teses brasileiras. *Revista Debates Em Ensino De Química*, 7(1), 105–133. Recuperado de <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/3622>.
- Mattos, A. P. D. (2018). *Linguagem no processo de constituição do sujeito: implicações na formação de professores de química* [Dissertação de mestrado, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – Unijuí], Recuperado em 16 de julho, 2024, de <http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/6139>.
- Nascimento, T. G. (2008). *Leituras de Divulgação Científica na Formação Inicial de Professores de Ciências*. [Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina]. Recuperado em 16 de julho, 2024, de <http://www.fiocruz.br/brasiliana/media/TatianaNascimentoTese.pdf>.
- Neunfeld, V. R., Wenzel, J. S., Gioveli, I., & Bonotto, D. L. (2019). Ciclos Formativos em Ensino de Ciências e Matemática. *Seminário Integrador de Extensão*, 2(2).
- Rocha, M. B. (2012a). O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 5(2), 47-68.
- Rocha, M. B. (2012). Contribuições dos textos de divulgação científica para o ensino de Ciências na perspectiva dos professores. *Acta Scientiae*, 14(1), 132-150.
- Santos Filho, C. A. S., & Wenzel, J. S. (2022). Textos de Divulgação Científica na Formação de Professores de Ciências: Uma Revisão. *REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 10(2), e22042-e22042. Recuperado em 16 de julho, 2024, de <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/13453>.
- Wenzel, J. S. (2017). A apropriação da linguagem científica escolar e as interações discursivas estabelecidas em sala de aula como modo de aprender Ciências. *Revista Transmutare*, Curitiba, 2 (1),18- 33.
- Wenzel, J. S., & Colpo, C. C. (2018). A leitura de textos de divulgação científica como modo de qualificar o uso da linguagem química no ensino médio. *Experiências em Ensino de Ciências*, 13 (4), 134-143.
- Wenzel, J. S., Hermel, E. E. S., & Colpo, C. C. (2018). Uma leitura de textos de divulgação científica na formação inicial de professores de Química. *Tecné, Episteme e Didaxis*.
- Wenzel, J.S., Martins, J.L. de C., & Colpo, C. C. (2018). A Leitura de Textos de Divulgação Científica e a elaboração de perguntas como um caminho para a formação do leitor. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, 2 (8), 4-16.
- Zamboni, L. M. S. (2001). Cientistas, jornalistas e a divulgação científica: subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica. Campinas, SP: Autores Associados.
- Zismann, J. J., & Wenzel, J. S. (2019). *Prática de Mapeamento de Textos de Divulgação Científica por Licenciandos dos Cursos de Química, Física e Biologia*. SEPE - Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão, n. IX. 2019. Anais [...].