

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - LICENCIATURA

Luíz Fernando Esser

O USO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM SALA DE AULA POR
PROFESSORES DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Porto Alegre

2021

Luíz Fernando Esser

O USO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM SALA DE AULA POR
PROFESSORES DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito para a obtenção
do título de Licenciado em Ciências Biológicas. Curso de Ciências Biológicas -
Licenciatura. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Profa. Maria Cecília Moço

Porto Alegre

2021

Luíz Fernando Esser

O USO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM SALA DE AULA POR
PROFESSORES DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso para a
obtenção do título de licenciado em
Ciências Biológicas pela Universidade
Federal do Rio Grande do Sul.

Aprovado em: 19/05/2021

Banca Examinadora

Profa. Dra. Maria Cecília de Chiara Moço

Profa. Dra. Heloísa Junqueira

Profa. Dra. Rosane Garcia

Resumo

O texto de divulgação científica é amplamente difundido como uma forma da ciência alcançar distintas facetas da sociedade. Pesquisas sobre seu uso de artigos de divulgação científica em sala de aula tem se mostrado benéfico para os alunos em diversas instâncias, quais sejam: o desenvolvimento de habilidades de leitura, o domínio de conceitos, de formas de argumentação, a familiarização de certos termos científicos, estimular o interesse dos alunos, complementar recursos didáticos convencionais, entre outros. Não obstante, seu uso em camadas mais jovens da escola, nomeadamente os anos finais do Ensino Fundamental, ainda possui difusão menor que no Ensino Médio. Neste trabalho, aplicamos um questionário visando responder às seguintes perguntas: (1) professores de ciências costumam usar artigos de divulgação científica em sala de aula? (2) Se sim, como esses artigos são utilizados? (3) Se não, por que não o são? (4) Quais critérios tornam um artigo elegível para ser utilizado em sala de aula? Nossos resultados sumarizam a resposta de 27 professores e indicam que o texto de divulgação científica está amplamente presente nos anos finais do ensino fundamental, sendo utilizado para diferentes propósitos, desde pesquisas e trabalhos avaliativos em grupo e individuais, bem como interpretação de textos, feira de ciências e projetos interdisciplinares. Mais de 90% dos professores afirmam utilizar textos de divulgação em pelo menos três situações diferentes dentro das opções oferecidas. Somado a isso, professores identificaram como fatores limitantes ao uso sua linguagem e extensão, mas estes mesmos professores dizem utilizar o texto em sala de aula em diferentes contextos, denotando um interesse nesse recurso ainda que pouco otimizado para a faixa etária estudada. As fontes dos professores foram diversas. Mesmo assim, apenas uma fonte foi identificada como sendo apropriada para a faixa etária do Ensino Fundamental. Isso pode indicar que os problemas encontrados pelos professores com a linguagem podem ter origem na fonte de obtenção do texto. Foi compilado um total de 15 textos de divulgação utilizados pelos professores, os quais compreendem diferentes temáticas, desde astronomia e biodiversidade, até questões de imagem e saúde humana. Espera-se que este trabalho sirva de apoio para professores e para o desenvolvimento de novas pesquisas acerca do uso de textos de divulgação científica no Ensino Fundamental, bem como estimular pesquisadores a produzir textos de divulgação científica que possam ser aproveitados por um público mais amplo.

Palavras-chave: Ensino Fundamental, Ciência na escola, alfabetização científica, formação de professores.

Abstract

Scientific communication texts are widely disseminated as a way for science to reach different facets of society. Research on the use of scientific communication texts in the classroom has been shown to be beneficial for students in several instances, which are: the development of reading skills, the mastery of concepts, forms of argument, the familiarization of certain scientific terms, stimulating students' interest, complement conventional didactic resources, among others. Nevertheless, its use in younger layers of the school, namely the final years of elementary school, still has less diffusion than in high school. In this work, we applied a questionnaire in order to answer the following questions: (1) do science teachers often use science communication texts in the classroom? (2) If so, how are these articles used? (3) If not, why are they not? (4) What characteristics make an article eligible for use in the classroom? Our results summarize the response of 27 teachers and indicate that the science communication text is widely present in the final years of elementary school, being used for different purposes, from researches and group and individual assessments, as well as text interpretation and interdisciplinary science projects. More than 90% of teachers claim to use outreach texts in at least three different situations, within the options offered. In addition, teachers identified as limiting factors their language and extension, but these same teachers say they use the text in the classroom in different contexts, denoting an interest in this resource, although there is little optimization for the target age group. Sources accessed by teachers searching for texts were diverse. Even so, only one source was identified as being appropriate for the age group of elementary school. This may indicate that the problems encountered by teachers with the language may originate from their sources. A total of 15 science communication texts used by teachers were compiled, which comprise different themes, from astronomy and biodiversity, to image issues and human health. It is hoped that this work will serve as support for teachers and for the development of new research on the use of science communication texts in Elementary Education, as well as to encourage researchers to produce science communication texts that can be used by a wider audience.

Keywords: Elementary school, Science at school, scientific literacy, teachers education.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	2
JUSTIFICATIVA	2
OBJETIVOS	3
REFERENCIAL TEÓRICO	4
METODOLOGIA	7
Público-alvo e amostragem	8
Instrumento de coleta de dados	8
Análise dos dados	8
RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
Perfil dos Professores	9
O uso de artigos de divulgação em sala de aula	10
Os textos utilizados pelos professores	15
CONSIDERAÇÕES FINAIS	17
REFERÊNCIAS	18
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	23
APÊNDICE B - Questionário aplicado aos professores participantes da pesquisa	24

1. INTRODUÇÃO

O texto de divulgação científica é um componente textual, cuja linguagem busca amenizar a linguagem técnica academicista, buscando difundir os resultados de pesquisas acadêmicas recentes para, principalmente, um público exterior à academia. A pesquisa relacionada a esse recurso é mais frequente na análise de como diferentes tópicos são abordados nestes meios de comunicação. No entanto, textos de divulgação científica tem sido citados como tendo grande potencial de aplicação no ensino formal (SOUZA *et al.* 2016). Seu uso em sala de aula é capaz de complementar outros recursos didáticos convencionais e estimular o interesse dos alunos (MENDONÇA *et al.* 2019; ROCHA, 2010; SANTIAGO; ARAÚJO; NORONHA, 2017). Não é raro encontrar escolas com acervos de textos que são produto da iniciativa de professores e de alunos, os quais provocam uma quebra na rotina escolar e o encontro da cultura escolar com a cultura científica (ROCHA, 2010).

No contexto do ensino de biologia, o texto de divulgação científica é amplamente utilizado, seja trazido pelos professores, seja inserido no livro didático, denotando uma preocupação dos professores e autores em contextualizar o conteúdo abordado (SOUZA; ROCHA, 2020). Apesar de temas biológicos serem extensivamente pesquisados no contexto do ensino médio, a pesquisa sobre o uso dos textos deste gênero no ensino fundamental ainda é incipiente (NASCIMENTO; REZENDE, 2010). Esse fenômeno é também reflexo do processo de elaboração desse recurso, que não é pensado no contexto do ensino fundamental e requer proatividade de autores de livros didáticos e professores em sintetizar os textos, bem como apresentar apenas excertos dos textos originais. Esses fatores levam ao uso limitado do recurso à nível de ensino fundamental (MARTINS; DAMASCENO, 2002).

2. JUSTIFICATIVA

Este trabalho tem como justificativa a necessidade latente na sociedade de compreensão e reconexão com a ciência. Nos últimos anos tem-se observado um crescente levante negacionista da ciência promovido por setores mais

conservadoras da sociedade, levando à negação não só da maior crise que viveremos no próximo século (climática) como também do funcionamento de vacinas, promotoras essenciais de saúde pública, e do formato do planeta que habitamos. Tais levantes revelaram uma grande falha no trabalho acadêmico: a desconexão com o público leigo. Nesse sentido, este trabalho pode se tornar um importante facilitador dessa conexão até então enfraquecida, propondo também uma forma de levar o texto de divulgação para outros níveis de ensino, nomeadamente o Ensino Fundamental. Buscando relacionar a formação acadêmica dos professores à valorização desse recurso, este trabalho pretende responder às seguintes perguntas: (1) professores de ciências costumam usar artigos de divulgação científica em sala-de-aula? (2) Se sim, como esses artigos são utilizados? (3) Se não são utilizados, por que não o são? (4) Quais critérios tornam um artigo elegível para ser utilizado em sala de aula? Nossa hipótese é de que professores com maior titulação acadêmica sejam mais propensos ao uso de textos de divulgação, por possuírem maior apropriação do método científico e de suas nuances. Decorre disso, que o texto de divulgação seria menos utilizado no Ensino Fundamental do que no Ensino Médio, tendo em vista a limitação linguística dos alunos e a concepção, por parte de professores menos inseridos no meio acadêmico, de que a ciência seria muito complexa para ser abordada na profundidade proposta pelo texto de divulgação.

3. OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo o mapeamento do uso de artigos de divulgação científica pelos professores de ciências do Ensino Fundamental.

São objetivos específicos desta pesquisa:

- Identificar os tipos de textos de divulgação científica utilizados pelos professores;
- Conhecer os métodos utilizados pelos professores no uso de textos de divulgação científica em sala de aula;
- Elencar as vantagens e desvantagens encontradas pelos professores na utilização de textos de divulgação científica em sala de aula.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

A divulgação científica pode ser lida como o conjunto de ações que visa democratizar o acesso ao conhecimento científico, podendo assumir diferentes formas, tendo como alguns exemplos: programas de televisão, palestras, histórias em quadrinhos, teatro, museus e textos de divulgação científica (BUENO, 2009; BUENO, 2010). Dessa forma, é um componente importante da alfabetização científica, entendida como a capacidade do indivíduo de se modificar e modificar o meio através dos saberes e procedimentos científicos (proposta por SASSERON; CARVALHO, 2011), podendo ser apresentado desde muito cedo na vida. Quando alcançado o âmbito do ensino formal, a educação científica perde aos poucos sua característica interdisciplinar para dar espaço à lógica fragmentada e especializada (SANTOS, 2007). Não obstante, é importante atentar às fontes de textos, que podem ter diferentes públicos-alvo.

Em se tratando de pesquisas realizadas com textos de divulgação científica, se observa uma grande interseção dos resultados em diferentes níveis de ensino, seja elencando as dificuldades encontradas pelos professores (PEREIRA, 2014), pela forma dos professores buscarem artigos (ROCHA, 2012; SANTIAGO; ARAÚJO; NORONHA, 2017; MENDONÇA *et al.* 2019), pelo modo de aplicação (MARTINS *et al.* 2001; ROCHA; MARTINS, 2001) ou pela intenção didático-pedagógica (DE SOUZA; MARCHI; STROHSCHOEN, 2016; NASCIMENTO; DE SOUZA, 2005).

Professores, ao buscarem textos de divulgação científica, apontam como principais fatores favoráveis à seleção: 1) a relação com o conteúdo escolar (sendo este o mais relevante) e 2) o conteúdo do texto, sua linguagem e sua credibilidade (ROCHA, 2012; SANTIAGO; ARAÚJO; NORONHA, 2017). Nesse sentido, professores apontam que esquemas e imagens que facilitam a compreensão e que estejam de acordo com a faixa etária dos alunos são essenciais para que um texto seja levado à sala de aula (ROCHA 2012). Ferreira e Queiroz (2012) ressaltam que a seleção de textos de divulgação científica deve contemplar a área específica do conhecimento ou tema a ser abordado em sala de aula (ou previamente abordado) considerando a realidade escolar (desconsiderando materiais puramente sensacionalistas). Os textos também devem ser utilizados a fim de se debruçar

sobre potencialidades didáticas como transversalidade, o uso de analogias, bem como características do discurso que se encontra entre a linguagem científica e a do público em geral. Quando utilizados em sala de aula, no entanto, os textos de divulgação científica extrapolam sua natureza divulgadora para se tornarem elemento complementar ao livro didático (que rapidamente se torna obsoleto), precisando necessariamente serem específicos ao tema trabalhado. Requer-se, então, atenção e aprofundamento para evitar deslizamentos que incorrem em erros de interpretação conceitual. Igualmente, há espaço no texto de divulgação científica para o debate, desmistificando a aura mítica-sagrada que blinda o texto dito científico e o separa do leitor, evocando questões relacionadas à natureza da ciência.

Da mesma forma, Rocha (2012) destaca o acesso à informação, a possibilidade de contextualização de conteúdos e a ampliação da discussão sobre questões atuais dentro da sala de aula como vantagens advindas do uso desse tipo de texto, sem excluir demais vantagens indiretas, como o desenvolvimento de habilidades de leitura, o domínio de conceitos, de formas de argumentação e a familiarização de certos termos científicos.

O texto de divulgação científica tem impacto atribuído por aqueles que o utilizam, podendo ter diferentes intenções e objetivos de acordo com a atividade desenvolvida, a história de vida e expectativa gerada pelo público leitor. Através dele, é possível conectar os conteúdos com situações cotidianas. O mundo de dentro da escola com o mundo de fora dela. Desta forma, há complexidade na inserção do texto de divulgação científica no contexto da educação formal. Os principais objetivos dos professores ao usar este recurso encontrados por Ferreira e Queiroz (2012) foram: a) fomentar hábitos de leitura no contexto escolar; b) favorecer a compreensão sobre aspectos da produção do conhecimento científico; c) promover o interesse pelos temas trabalhados; d) estimular o pensamento crítico; e) fomentar discussões e debates; f) favorecer a aprendizagem de conceitos; e g) desenvolver habilidades de comunicação oral e escrita. Revela-se, dessa forma, as possibilidades transversais do seu uso, gerando nos alunos a aquisição de novas práticas de leitura, estimulando o debate com alto grau de participação dos alunos, permitindo que eles assumam posições e construam juízos de valor, estabeleçam

relações, solucionem situações-problemas utilizando conhecimentos prévios e adquiridos, bem como transpor esses conhecimentos para a vida diária.

Puiati, Borowsky e Terrazzan (2007), por outro lado, elencam também o ponto de vista dos alunos acerca do uso de textos de divulgação científica. Na literatura buscada pelos autores, os principais entraves trazidos pelos alunos foram: desmotivação, uma vez que o texto não seria cobrado em prova (embora Rocha, 2012, tenha encontrado que a forma mais utilizada desse material seja o trabalho em grupo, sendo também incorporado em provas, solicitando que o aluno interprete e argumente sobre), e insistência ao uso do livro didático que já havia sido comprado ou copiado. Além disso, os alunos apresentaram dificuldades em ler, interpretar e escrever sobre o texto (embora Rocha, 2012, tenha apontado que a leitura do texto, na maioria das vezes, é mediada pelo educador). Da mesma forma, foi constatado o espanto de alguns alunos com o caráter interdisciplinar e estranhamento com a linguagem científica. Ainda assim, a pesquisa aponta que houve aprendizagem com o uso desse recurso e recomenda o uso mais frequente dessa ferramenta.

Do ponto de vista dos professores, Rocha (2012) destaca alguns entraves, como a intensa preparação necessária para desenvolver os textos de divulgação científica em sala de aula. Os professores apontam como parte do processo de escolha de um texto uma leitura prévia, bem como o destaque de pontos principais, marcação de possíveis dúvidas que venham a surgir e possíveis posicionamentos dos alunos. Outra dificuldade apontada pelo mesmo autor diz respeito à extensão do texto, que impede seu uso devido ao calendário apertado da instituição escolar, mas que é sobreposta fazendo sínteses ou montagens. Assim, Rocha (2012) ressalta que o texto de divulgação deve ser cautelosamente levado para a sala de aula, sendo acompanhado de uma reflexão por parte dos professores acerca da produção do mesmo, uma vez que, dentro do espaço escolar, esses textos passam a ter um uso didático que não é seu motivador inicial.

A linguagem de textos de divulgação científica é composta de metáforas, analogias e conversa direta com o leitor, seja para apelar para a curiosidade através de perguntas, convidando à reflexão, seja para animá-lo, reconhecendo trechos de difícil compreensão (SALÉM; KAWAMURA, 1996). Esses recursos permeiam a cientificidade, a laicidade e a didaticidade, que são características desse meio e que evocam, respectivamente, a práxis científica, o discurso cotidiano e a explicação,

repetição e orientação (ZAMBONI, 2001). A produção do texto de divulgação científica, no entanto, mais do que um mero reducionismo do artigo científico, é uma produção independente, com intenção própria e recontextualizada; uma recriação destinada a públicos específicos, com informação selecionada, reorganizada e reformulada (CATALDI, 2009). Para cumprir seu intuito, o divulgador utiliza-se de recursos léxico-semânticos, discursivos e/ou cognitivos (CATALDI, 2007).

O equilíbrio presente nos textos de divulgação entre diferentes tipos de recursos e discursos, é, por si só, uma escolha autoral que visa atingir um público específico (QUEIROZ; FERREIRA, 2013). Nesse sentido, segundo Souza e Rocha (2017), o autor pode direcionar o texto no sentido de apresentar ao público leitor um texto mais cientificista (mais comum entre autores cientistas) ou um texto menos cientificista (mais comum entre autores jornalistas). O primeiro propõe também instrumentalizar o público leitor com uma linguagem que não é própria dele, enquanto o segundo propõe a aproximação com resultados de forma mais utilitária. Decorre desta dicotomia uma problemática acerca da percepção da ciência pelo público geral, que pode ser moldada como sendo neutra e utilitária, dando destaque a resultados nas áreas da saúde e tecnologia, destaques da sociedade capitalista (ALFERES; AGUSTINI, 2008), quando em verdade a ciência transcende essa visão, uma vez que é feita também por atores políticos.

A dualidade supracitada do texto de divulgação científica, pode ser explorada na construção de propostas de ensino, favorecendo o desenvolvimento da alfabetização científica (proposta por SASSERON; CARVALHO, 2011), quais sejam: a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos; a compreensão da natureza da ciência, seus fatores éticos e políticos; e o entendimento da interface ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Assim, espera-se um equilíbrio entre os textos de divulgação apresentados para os alunos que ainda estão se alfabetizando cientificamente, sendo que ambos estilos (instrumentalizador e utilitário) são importantes para sua formação.

5. METODOLOGIA

A pesquisa é de natureza quali-qualitativa e exploratória em seus objetivos.

5.1. Público-alvo e amostragem

O público-alvo deste trabalho foram os professores de ciências do ensino fundamental de educação básica. A amostragem foi feita por conveniência, através de contatos próximos e indicações. Para as perguntas, foi utilizado um questionário virtual. A primeira página do questionário virtual consistia no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A), o qual o professor participante precisava consentir para ter acesso às perguntas. No período de 3 dias obteve-se 27 questionários válidos respondidos. Os professores participantes foram identificados com códigos alfanuméricos: P1, P2, e assim em diante até P27.

5.2. Instrumento de coleta de dados

O questionário semi-estruturado (Apêndice B) foi construído para ser breve, a fim de obter um engajamento maior dos professores. Elaborado através do GoogleForms, é composto por cinco (5) perguntas iniciais para conhecimento do perfil do professor, sua formação, anos de carreira docente e carga horária semanal. Em seguida ocorre a consulta sobre a utilização ou não de textos de divulgação científica em sala de aula. As questões seguintes abordam as duas possibilidades, se o professor usa ou se ele não usa, assim como suas razões e formas de utilização. As questões possuíam alternativas fechadas, porém com a possibilidade de uma alternativa aberta. A última questão pedia para que os professores dessem exemplos de textos utilizados e era, portanto, aberta.

5.3. Análise dos dados

As respostas das perguntas objetivas foram categorizadas, calculada a sua frequência de ocorrência e relação com o perfil do professor. As respostas abertas foram categorizadas dentro das respostas existentes. Quando não foi possível, criou-se uma categoria própria para incluir a resposta dada. A última questão foi analisada de acordo com a análise de conteúdo de Bardin (Bardin, 2016). Assim, os textos trazidos pelos professores foram elencados, a partir de seus títulos em diferentes temáticas às quais eles poderiam pertencer, sendo que as categorias foram criadas a medida que a análise foi sendo feita. Não obstante, existe a possibilidade dos professores escreverem suas próprias respostas para qualquer pergunta. Nestes casos, onde existem poucas respostas abertas, as respostas foram

classificadas nas categorias pré-existentes ou, em caso de divergência, foi criada uma categoria exclusiva.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1. Perfil dos Professores

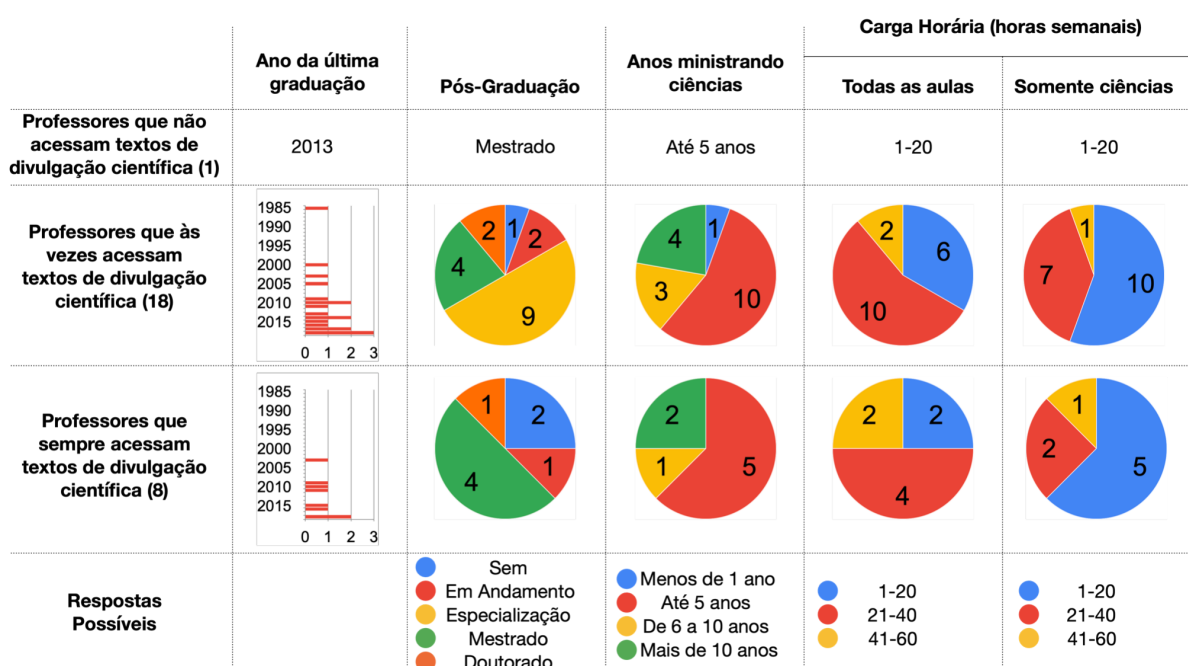
O questionário foi respondido por 27 professores, dos quais 23 são formados em Ciências Biológicas, três em Química e um em Pedagogia e Ciências Agrícolas, sendo que o ano de obtenção da graduação mais recente variou entre 1985 e 2018 (mediana = 2014). Desta forma, se corrobora a concepção, apontada em trabalhos anteriores, que o professor de ciências é geralmente formado em ciências biológicas, apesar da presença de temas relacionados à química e à física como matéria curricular (JUNIOR; PIETROCOLA, 2010; SEIXAS; CALABRÓ; SOUSA, 2017).

Quanto à pós-graduação, 3 não possuem pós-graduação, 3 estão com pós-graduação em andamento, 9 possuem especialização, 9 possuem o título de Mestre e 3 o título de Doutor. Os resultados mostraram que existe uma relação entre o tempo de formação e a escolaridade (Figura 1). Isto é, quanto mais tempo de formado, maior a probabilidade do professor ter uma titulação mais especializada. Essa relação ocorre, provavelmente, porque para se obter o título de doutor é preciso ao menos quatro anos de formação, sendo mais comum decorrer ao menos seis anos. No entanto, pode existir uma conformação por parte dos professores mais velhos, fundada na falta de incentivo por parte do governo aliado à falta de tempo para a busca de formação para além da graduação. De qualquer forma, não é nítida a relação entre uso do texto em sala e a formação acadêmica. Isso acontece por dois motivos: (1) a maioria dos professores que sempre usam possuem o título de Mestre, enquanto a maioria dos que usam às vezes possui uma especialização; e (2) o número relativo de professores sem nenhuma pós-graduação é maior entre os professores que dizem sempre usar textos de divulgação científica em sala de aula.

Apenas um professor possui experiência com ciências em sala de aula menor que um ano. A maioria dos professores (16) tem até 5 anos de experiência ministrando aulas de ciências. Além disso, quatro professores possuem experiência entre 6 e 10 anos e seis professores possuem mais de dez anos de experiência

(Figura 1). Referente à carga horária total, 9 professores ministram até 20 horas, 14 entre 21 e 40 horas e 4 entre 41 e 60 horas. Considerando apenas as aulas de ciências, 16 ministram até 20h, 9 ministram entre 21 e 40 horas e 2 entre 41 e 60 horas. Nenhum professor ministra mais que 60 horas por semana. Nenhum traço do perfil dos professores se mostrou diretamente relacionado ao uso ou não de textos de divulgação em sala-de-aula (Figura 1).

Figura 1: Perfil dos professores participantes da pesquisa com base no uso de textos de divulgação científica



Fonte: Do autor

6.2. O uso de artigos de divulgação em sala de aula

Acerca do acesso a textos de divulgação durante a preparação das aulas, um professor diz nunca realizar tal acesso, atribuindo isso ao calendário apertado e não identificou fatores limitantes para sua aplicação. Apesar de não repassar os textos para os alunos, ele se apropria deste material para conhecimento próprio. Dezoito professores dizem acessar às vezes e oito dizem sempre acessar textos de divulgação. Respostas sumarizadas dos professores, separadas por grau de acesso aos textos, podem ser encontradas na Figura 2. Resultados descritos a seguir referem-se à soma de todas as respostas, independente do grau de acesso, exceto quando explicitado.

Todos os professores alegaram ter interesse em utilizar este recurso, mas a falta de interesse dos alunos (2 professores) e sua falta de compreensão (1 professor), o calendário escolar apertado (2 professores), e a carga horária de trabalho excessiva (1 professor), foram apontadas como motivos para não se utilizar textos de divulgação científica com mais frequência em sala de aula. Ainda assim, oito professores apontaram não identificar nenhum fator limitante ao uso desse recurso. Linguagem complicada (9 professores), extensão do texto (4 professores) e dificuldade em encontrar textos que abordem os assuntos de sala de aula (4 professores) foram apontados como problemas limitantes. Nesta questão, nenhum professor apontou o desinteresse dos alunos por textos fora do livro didático, o que corrobora com as conclusões de Rocha (2010) de que existe interesse latente por temas científicos entre os alunos, embora na questão anterior dois professores tenham apontado a falta de interesse dos alunos como uma razão para não utilizar os textos de divulgação em sala de aula. Dentro deste conjunto de perguntas, percebe-se uma confusão entre as respostas, evidenciando um erro do questionário. Uma das perguntas pedia apenas a razão dos professores que não usam o recurso, mas foi respondida por todos e, portanto, consideradas. A outra questão solicitava que todos professores pudessem apontar fatores limitantes. Em uma pesquisa futura sobre este tema, seria imprescindível reescrever essas questões para obter melhor clareza.

Figura 2: Percepção dos professores de Ciências do Ensino Fundamental sobre os textos de divulgação científica (TDCs) e suas motivações.

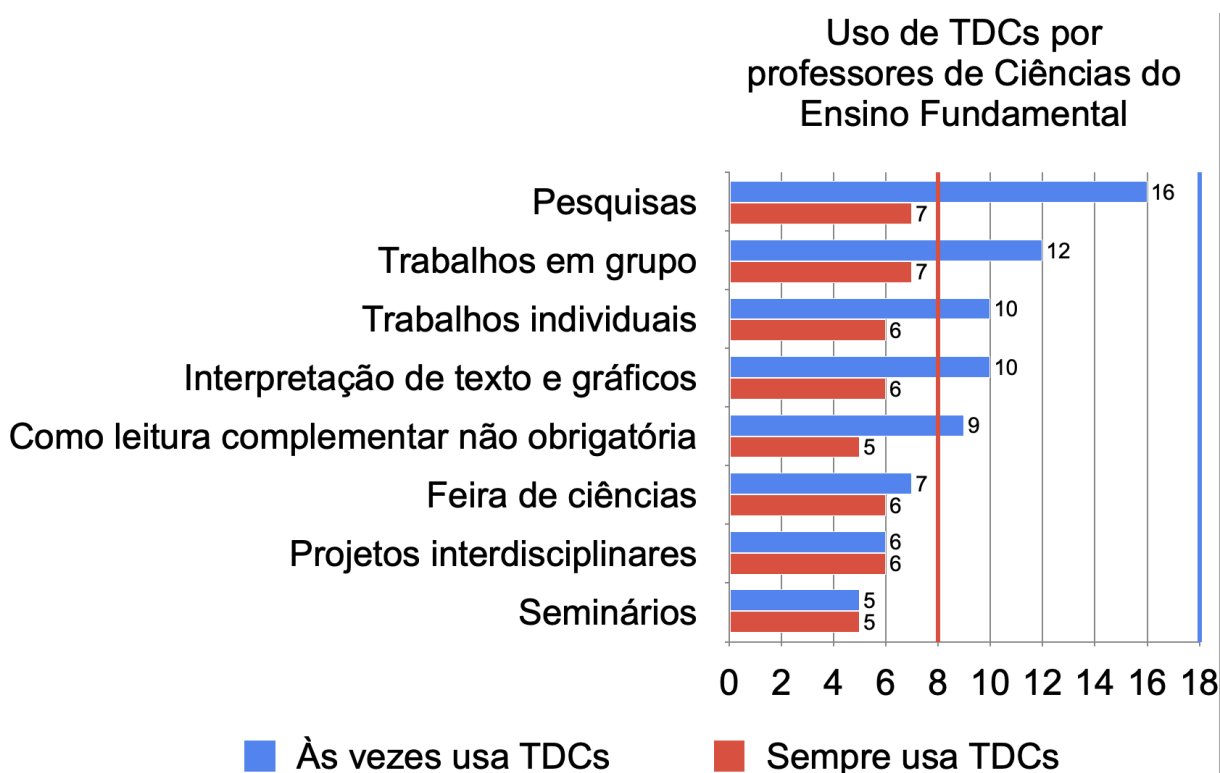


Fonte: Do autor

Professores apontaram como principal motivo para acessar textos de divulgação a possibilidade de usá-los para a elaboração de atividades pedagógicas (16) e para conhecimento próprio, valendo-se do mesmo para citar exemplos em sala de aula e planejar aulas (12). Dos 27 professores que responderam que utilizam textos de divulgação em sala de aula, apenas dois afirmaram usá-lo com um único propósito (para citar exemplos em sala de aula e para projetos interdisciplinares). Os outros 25 apontaram utilizá-los em no mínimo três ocasiões diferentes e na mediana em cinco ocasiões, de um universo de oito propostas apontadas na questão (Figura 3). Pesquisas (24), trabalhos em grupo (20) e trabalhos individuais (16) apareceram com maior frequência entre as atividades propostas, seguido por Interpretação de texto e gráficos (16), Como leitura complementar (15), Feira de Ciências (14), Projetos interdisciplinares (12) e Seminários (11). Questões de prova e contextualização de conceitos apareceram apenas uma vez. Aparentemente, não existe nenhuma relação entre o uso do texto de divulgação com a percepção de seus limitantes. Isto é, professores que não identificaram nenhum fator limitante não utilizam esse recurso mais do que professores que identificam limitações. Muito mais pelo contrário: dos 12 professores que utilizam textos de divulgação em seis ou mais

atividades distintas, apenas três não identificam fatores limitantes. Isso indica que os professores, ainda que identifiquem limitações, estão engajados em utilizar esse recurso e apresentá-lo para os alunos. Os resultados divergem do trabalho de Santiago, Araújo e Noronha (2017) que apontaram que os professores raramente usavam textos de divulgação, sendo que a maioria aplicava, posteriormente, apenas questionários ou debates.

Figura 3: Os tipos de usos do texto de divulgação científica (TDCs).



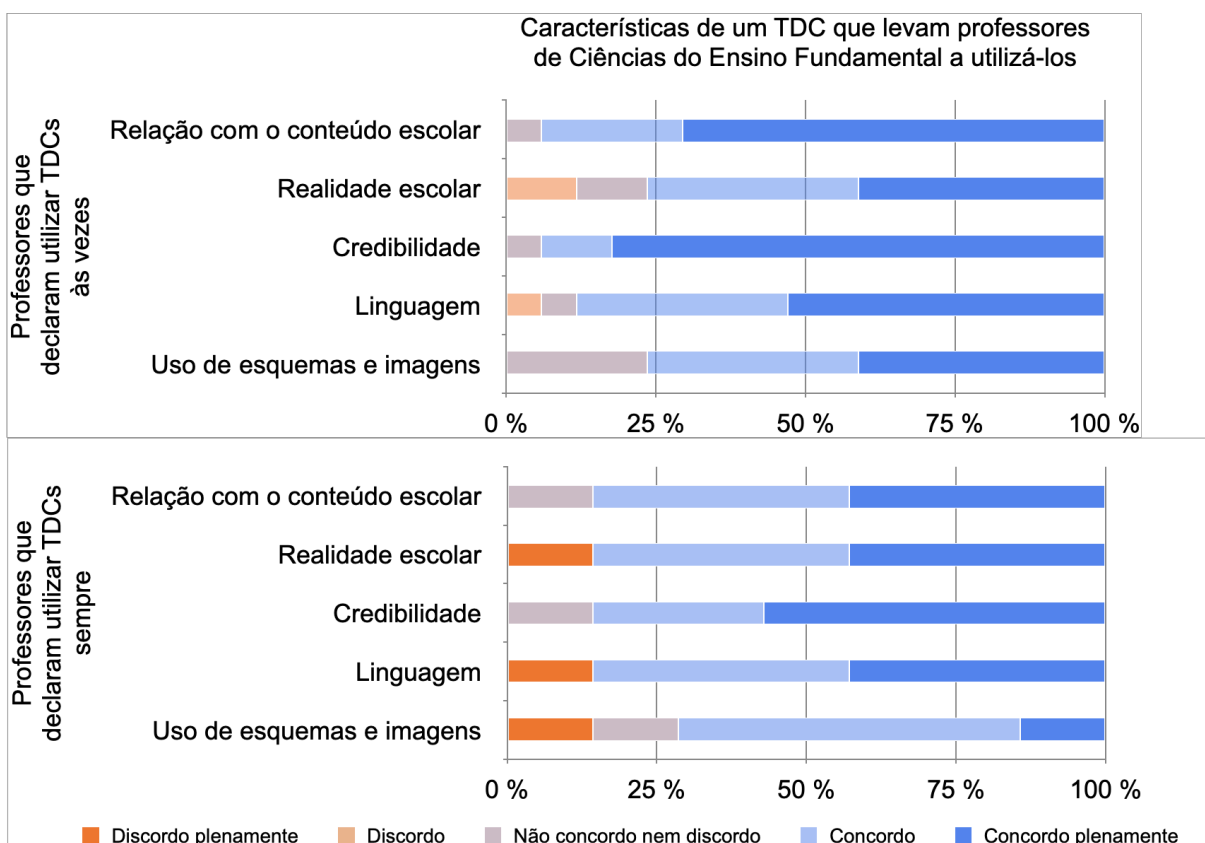
Legenda: Linha vermelha vertical indica o número de professores que declararam sempre usar TDCs (8), enquanto a linha azul indica o número de professores que declararam usar às vezes (18).

Fonte: Do autor

A principal fonte de busca por textos de divulgação foi a internet (27), embora parte destes (10) também busquem em outros meios (jornais e revistas), o que pode ser um reflexo da nossa amostra ser composta majoritariamente de jovens professores, os quais são mais propensos a buscar informações em meio digital e menos propensos a assinar revistas e muito menos jornais. É importante frisar que todos os critérios elencados a seguir, acerca do processo de escolha, tiveram alta concordância (Figura 4). No processo de escolha, os professores foram

praticamente unânimes em apontar a credibilidade como fator importante na seleção dos textos (19 concordam plenamente e quatro concordam). Provavelmente um reflexo da condição hostil que as notícias falsas assumiram nos últimos anos. A relação com o conteúdo escolar também figurou entre os critérios mais relevantes para os professores (16 concordam plenamente e sete concordam). Linguagem e realidade escolar possuem uma relação quase de igualdade nessa escala. Ambas tiveram uma concordância entre os professores muito parecida, assim como discordância. Muito provavelmente pela capacidade linguística dos alunos, herdada pelo capital cultural, estar também relacionada à realidade em que eles vivem (LAHIRE, 1997). Soma-se a isso, a resposta de dois professores, que discordaram considerar tanto a linguagem, quanto a realidade escolar no processo de seleção, ao passo que consideraram a linguagem o principal fator limitante para o uso do texto de divulgação em sala de aula. O uso de esquema e imagens aparece com o menor grau de concordância entre as respostas, bem como o maior número de indiferentes (seis). O que nos leva a perceber os cuidados com a linguagem, no contexto da elaboração de textos de divulgação, mais importantes que os cuidados com esquemas e imagens, observação amplamente descrita na literatura (ROCHA, 2012; SALÉM; KAWAMURA, 1996; SANTIAGO; ARAÚJO; NORONHA, 2017). Essa observação é também corroborada pelo relato de um professor (em espaço próprio dentro do questionário aplicado) e pela questão nove, onde os professores relataram que os maiores limitantes ao uso de textos de divulgação seriam justamente a linguagem e extensão dos mesmos.

Figura 4: Características de um texto de divulgação científica (TDC).



Legenda: A maior intensidade da cor azul indica maior o grau de concordância, enquanto a maior intensidade da cor laranja indica menor o grau de concordância. Fonte: Do autor

6.3. Os textos utilizados pelos professores

Na única questão aberta sobre os exemplos de textos utilizados em sala de aula, as respostas foram separadas entre aquelas que traziam fontes de pesquisa, exemplos concretos e temas gerais. A categoria de fontes de pesquisa incluiu National Geographic, BBC, New York Times, The Guardian, Ministério da Saúde, Organização Mundial da Saúde, Ciência Hoje, Ciência Hoje das Crianças, Associação Nova Escola, Agência FAPESP e da ComCiência, canal de divulgação científica da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). A base de busca da Scielo também foi citada, sendo o registro de uma possível confusão entre artigos de divulgação e artigos científicos. Esta confusão já foi registrada anteriormente por Santiago, Araújo e Noronha (2017) que ressaltaram ser o maior

entrevista citado pelos professores devido a linguagem técnica. Materiais encontrados em sites de universidades produzidos por grupos de pesquisa também apareceram amplamente entre as respostas. Ao total, 15 textos de divulgação foram compilados e serão divulgados entre os professores participantes para consulta (Quadro 1). Os textos tiveram como temática: astronomia, biodiversidade, saúde, meio ambiente e temas interdisciplinares. Alguns professores apontaram que também usam textos relacionados a geologia, mudanças climáticas e reações químicas. Esse conjunto de temas condiz com outros registros da literatura (SANTIAGO; ARAÚJO; NORONHA, 2017), reforçando as temáticas do meio ambiente, da saúde humana e temáticas interdisciplinares como as principais utilizadas em sala de aula. O receio dos professores com a credibilidade do material é visível na escolha das fontes, englobando grandes jornais consolidados e instituições associadas a centros de pesquisa. Não obstante, estas mesmas fontes devem abrigar a origem das preocupações dos professores acerca da linguagem, uma vez que não possuem como alvo crianças e adolescentes que frequentam o Ensino Fundamental. Nesse sentido, apenas a Ciência Hoje das Crianças apareceu como fonte utilizada e que tem por motivação inicial a tradução dos textos científicos para o público infanto-juvenil. No entanto, vale ressaltar que Aires et al. (2003) identificaram eventuais erros conceituais nos textos dessa revista e que esses erros devem ser identificados pelos professores e corrigidos para que sirva como material didático em sala de aula.

Quadro 1 - Lista de artigos de divulgação científica utilizados pelos professores.

Título	Link	Origem
Transgênicos no Brasil: as verdadeiras conseqüências	https://www.unicamp.br/fea/ortega/agenda21/cand-eia.htm	Repositório universitário
Os Planetas do Sistema Solar	http://www3.uma.pt/Investigacao/Astro/Grupo/Publicacoes/Pub/Modulos/planetas.pdf	Repositório universitário
Charles Darwin e a Teoria da Evolução	https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/80/o/TCEM2014-Biologia-RicardoFernandesSilva.pdf	Repositório universitário
A desconhecida biodiversidade da Terra	https://revistapesquisa.fapesp.br/a-desconhecida-biodiversidade-da-terra/	Agência FAPESP
Resistência a Antibióticos e as Superbactérias	https://www.comciencia.br/resistencia-antibioticos-e-as-superbacterias/	ComCiência

Experimento internacional avaliará os impactos do som na vida marinha	https://agencia.fapesp.br/experimento-internacional-avaliara-os-impactos-do-som-na-vida-marinha/35604/	Agência FAPESP
Informações sobre o novo Coronavírus	http://www.rb.org.br/detalhe_artigo.asp?id=3258&idioma=Portugues	Periódico Científico
Corpo, mídia e status social: reflexões sobre padrões de beleza	https://periodicos.pucpr.br/index.php/estudosdecomunicacao/article/view/22317/21415	Periódico Científico
A crença numa Terra plana e os ambientes virtuais: identificando relações e construções de conhecimento	http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R2128-1.pdf	Periódico Científico
O novo coronavírus [PÔSTER]	https://box.novaescola.org.br/etapa/3/educacao-fundamental-2/caixa/71/coronavirus-qual-o-tamanho-dessa-ameaca/conteudo/18859	OMS
Biodiversidade? Conheço de algum lugar...	https://cienciahoje.org.br/biodiversidade-conheco-de-algum-lugar/	Ciência Hoje
Entenda a criação de células com genoma sintético	https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2010/05/100521_celula_entenda_rc	BBC
Poluição do ar e a saúde humana	https://mundoeducacao.uol.com.br/saude-bem-estar/poluicao-ar-saude-humana.htm	OMS
Como as vacinas mudaram a história da saúde pública.	https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/programa_nacional_imunizacoes_pni40.pdf	Ministério da Saúde
A busca por vida fora da Terra	https://nationalgeographic.pt/ciencia/actualidade/238-vida-fora-da-terra	National Geographic

Fonte: Do autor

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os artigos de divulgação científica desenvolvem um papel importante na transmissão da informação científica atualizada para o público externo à academia. Seu uso em sala de aula tem se mostrado amplo, tanto em abrangência (ensino fundamental e médio), quanto em temática. Nossa pesquisa demonstrou que não há indícios de um perfil de professor que tenha maior propensão ao uso de textos de divulgação científica, mas que seu uso é efetuado e desejado de forma ampla.

Assim, professores dão usos diversos para os textos, sem restringir o acesso dos alunos a determinadas atividades. Quando não são utilizados, a linguagem e extensão do texto são fatores excludentes, os quais devem ser observados com cuidado por aqueles pesquisadores que visam traduzir seus trabalhos para um público amplo e pelos professores durante a seleção de fontes adequadas. Somado a isso, o texto de divulgação científica pode ser um motivador importante e intermediário entre a prática consciente dos saberes científicos, condição *sine qua non* para a alfabetização científica.

8. REFERÊNCIAS

AIRES, Joanez Aparecida et al. Divulgação científica na sala de aula: um estudo sobre a contribuição da revista *Ciência Hoje das Crianças*. **Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–ENPEC**. Bauru, SP, 2003.

ALFERES, Sirlene Cíntia; AGUSTINI, Carmen Lúcia Hernandes. A escrita da divulgação científica. **Horizonte Científico**, Uberlândia, v. 2, n. 1, p. 1-23, 2008.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Tradução: Luís Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BUENO, Wilson da Costa. Jornalismo científico: revisitando o conceito. *In*: VICTOR, Cilene; CALDAS, Graça; BORTOLIERO, Simone. (Org.). **Jornalismo científico e desenvolvimento sustentável**. São Paulo: All Print, 2009. p.157-78.

BUENO, Wilson da Costa. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, v. 15, n. 1, p. 1-12, 2010.

CATALDI, Cristiane. A divulgação da ciência na mídia impressa: um enfoque discursivo. **Gênero discursivo, mídia e identidade**. Viçosa: Ed. UFV, p. 155-164, 2007.

CATALDI, Cristiane. A ciência na mídia impressa: a divulgação debate sobre transgênico. *In*: GOMES, Maria Carmen Aires; MELO, Mônica; CATALDI, Cristiane. **Práticas discursivas: construindo identidades na diversidade**. Viçosa, MG: UFV, Programa de Pós-Graduação em Letras–PPGLet, p. 43-63, 2009.

DE SOUZA, Tadeu Teixeira; MARCHI, Miriam Ines; STROHSCHOEN, Andreia Aparecida Guimarães. Professores de biologia e a busca por práticas pedagógicas voltadas ao letramento científico: uso de texto de divulgação científica. **Revista Caderno Pedagógico**, v. 13, n. 1, 2016.

FERREIRA, Luciana Nobre de Abreu; QUEIROZ, Salete Linhares. Textos de divulgação científica no ensino de ciências: uma revisão. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 3-31, 2012.

JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira Magalhães; PIETROCOLA, Mauricio. Análise de propostas para a formação de professores de Ciências do ensino fundamental. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 3, n. 2, p. 31-58, 2010.

LAHIRE, Bernard. **Sucesso escolar nos meios populares. As razões do improvável**. Editora Ética, 1997.

MARTINS, Isabel *et al.* Divulgação Científica na sala de aula: as escolhas dos professores. **ENCONTRO NACIONAL de PESQUISA em EDUCAÇÃO em CIÊNCIAS**, v. 3, n. 7, 2001.

MARTINS, Isabel; DAMASCENO, Allan. Uma análise das incorporações de textos de divulgação científica em livros didáticos de ciências. **Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física**, 2002.

MENDONÇA, Gabriela *et al.* Uma análise das fontes e meios de divulgação científica utilizados por professores em aulas de ciências e biologia. **Anais da Semana de Biologia da UFES de Vitória**, v. 1, p. 16-16, 2019.

NASCIMENTO, Tatiana Galieta; REZENDE, Mikael Junior Frank. A produção sobre divulgação científica na área de educação em ciências: referenciais teóricos e principais temáticas. **Investigações em ensino de ciências**, v. 15, n. 1, p. 97-120, 2010.

NASCIMENTO, Tatiana Galieta; DE SOUZA, Suzani Cassiani. Produção sobre divulgação científica em eventos de ensino de ciências: vislumbrando tendências. **V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1-12, 2005.

PEREIRA, Marcia Rodrigues. Contribuições da divulgação científica para o ensino-aprendizagem de Ciências e Biologia. **Revista Encontros**, v. 12, n. 22, p. 116-133, 2014.

PUIATI, Lidiane Limana; BOROWSKY, Halana Garcez; TERRAZZAN, Eduardo. O texto de divulgação científica como recurso para o ensino de ciências na educação básica: um levantamento das produções nos ENPEC. **VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, v. 6, 2007.

QUEIROZ, Salete Linhares; FERREIRA, Luciana Nobre de Abreu. Traços de cientificidade, didaticidade e laicidade em artigos da revista 'Ciência Hoje' relacionados à química. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 19, n. 4, p. 947-969, 2013.

ROCHA, Marcelo Borges. Textos de divulgação científica na sala de aula: a visão do professor de ciências. **Revista Augustus**, v. 14, n. 29, p. 24-34, 2010.

ROCHA, Marcelo Borges. O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2, 2012.

ROCHA, Marcelo Borges; MARTINS, Isabel. O professor e a divulgação científica na sala de aula. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 7, 2001.

SALÉM, Sônia; KAWAMURA, Maria Regina. O texto de divulgação e o texto didático: conhecimentos diferentes. **Encontro de pesquisadores em ensino de física**, v. 5, p. 588-598, 1996.

SANTIAGO, Jussara Freire de Azevedo; ARAÚJO, Magnólia Fernandes Florêncio de; NORONHA, Claudianny Amorim. Concepções de professores do ensino básico sobre o uso de textos de divulgação científica em aulas de ciências e biologia. **Enseñanza de las ciencias**, n. Extra, p. 5469-5474, 2017.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista brasileira de educação**, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SEIXAS, Rita Helena Moreira; CALABRÓ, Luciana; SOUSA, Diogo Onofre. A Formação de professores e os desafios de ensinar Ciências. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 289-303, 2017.

SOUZA, Pedro Henrique Ribeiro de; ROCHA, Marcelo Borges. Análise da linguagem de textos de divulgação científica em livros didáticos: contribuições para o ensino de biologia. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, n. 2, p. 321-340, 2017.

SOUZA, Pedro Henrique Ribeiro de; ROCHA, Marcelo Borges. Caracterização dos textos de divulgação científica inseridos em livros didáticos de biologia. **Revista Práxis**, v. 12, n. 23, 2020.

ZAMBONI, Lilian Márcia Simões. **Cientistas, jornalistas e divulgação científica: subjetividade e heterogenidade no discurso da divulgação científica**. 1. ed., São Paulo: Autores Associados, 2001.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada O USO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM SALA DE AULA POR PROFESSORES DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL. Sua colaboração neste estudo é muito importante, mas a decisão em participar deve ser sua. Você poderá desistir de participar a qualquer momento, sem acarretar qualquer prejuízo. Se você concordar em participar, basta assinar essa declaração e uma via será concedida a você.

O objetivo desta pesquisa é o mapeamento do uso de artigos de divulgação científica pelos professores da rede básica de ensino, buscando saber se artigos de divulgação científica são usados, como são usados e quais características o tornam elegível para ser utilizado em sala de aula. Ao colaborar com a pesquisa, você terá que responder um questionário online, com tempo estimado de 3 a 5 minutos, através de um link que será enviado para seu e-mail.

O benefício esperado com a pesquisa é que as informações serão utilizadas para a elaboração de um roteiro com dicas para os cientistas transporem o conhecimento científico produzido na academia para os textos de divulgação científica de forma que atinja o público dos anos finais do ensino fundamental.

O questionário online é breve com perguntas curtas e poucas questões abertas para facilitar a análise e também para minimizar o risco de cansaço dos participantes. O professor participante não receberá qualquer auxílio financeiro ou qualquer outro benefício. Serão adotados todos os procedimentos para a garantia da confidencialidade dos participantes.

Se você tiver alguma dúvida poderá entrar em contato com os pesquisadores MSc. Luíz Fernando Esser (luiz.esser@ufrgs.br) ou Maria Cecília Moço (mcecilia.moco@ufrgs.br), ou ainda com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, telefone (51) 3308- 3738.

Tendo em vista os itens acima apresentados, você, de forma livre e esclarecida, aceita participar desta pesquisa?

SIM / NÃO

APÊNDICE B - Questionário aplicado aos professores participantes da pesquisa

1. Curso de graduação: _____
2. Ano de conclusão do curso de graduação: _____
3. Pós-Graduação

Não tenho pós-graduação

Estou com um curso de pós-graduação em andamento

Tenho especialização

Tenho Mestrado

Tenho Doutorado

4. Quantos anos ministrando aulas de ciências para o ensino fundamental?

Menos de 1 ano

Até 5 anos

Entre 6 e 10 anos

Mais de 10 anos

5. Carga horária semanal incluindo todas as aulas que ministra:

1-20

21-40

41-60

61-80

6. Carga horária semanal ministrando somente as aulas de ciências:

1-20

21-40

41-60

61-80

7. Você costuma acessar informações em textos de divulgação científica durante a preparação de suas aulas?(marque apenas uma opção)

Não, nunca acesso.

Sim, às vezes

Sim, sempre

8. Se não utiliza textos de divulgação científica em sala-de-aula, qual sua principal razão? (marque apenas uma opção)

Não tenho interesse, o livro didático é suficiente.

Tenho interesse, mas não consigo devido a minha intensa carga horária de trabalho.

Tenho interesse, mas o calendário escolar é muito apertado.

Já tentei, mas os alunos não demonstraram interesse.

Eu uso textos de divulgação científica.

Outro. Descreva:

9. Qual o fator que acha mais limitante em usar este tipo de texto em sala de aula?(marque apenas uma opção)

Não identifico nenhum fator limitante

A linguagem ainda é difícil para os alunos de ensino fundamental.

Os textos são muito longos.

Dificuldade em encontrar textos que abordem os assuntos de sala de aula.

Os alunos não gostam de ler textos fora do livro didático.

Outro. Descreva:

10. Se você acessa textos de divulgação científica, qual o principal motivo?
(marque apenas uma opção)

Somente para atualização do meu conhecimento sobre o tema ou por curiosidade.

Somente para citar exemplos nas aulas teóricas.

Para meu conhecimento e, eventualmente, citar exemplos nas aulas.

Para a elaboração das atividades pedagógicas para os alunos em sala de aula.

Não acesso textos de divulgação científica.

Outro. Descreva:

11. Se você utiliza as informações em atividades pedagógicas para os alunos, quais os tipos de atividades você costuma promover? (é permitido marcar mais de uma opção)

Trabalhos individuais

Trabalhos em grupo

Seminários

Pesquisas

Projetos interdisciplinares

Feira de ciências

Interpretação de texto e gráficos

Como leitura complementar não obrigatória

Não uso textos de divulgação científica

Outro. Descreva:

12. Se utiliza textos de divulgação científica em sala-de-aula, onde você busca os artigos que você usa? (marque apenas uma opção)

Eu não uso este tipo de texto

Eu busco somente em jornais

Eu busco somente em revistas

Eu busco direto na internet

Eu busco nas diversas fontes de informação (jornais, revistas e internet)

Outros. Descreva:

13. Se utiliza textos de divulgação científica em sala-de-aula, quais são as características de um texto que te levam a selecioná-lo apropriado para uso? (escala de concordância de cinco pontos)

Relação com o conteúdo escolar

Realidade escolar

Credibilidade

Linguagem

Uso de esquemas e imagens

14. Se possível, forneça aqui exemplos de artigos utilizados em sala-de-aula:

15. Se existe alguma resposta que você gostaria de complementar, este é o seu espaço:
