

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Curso de Licenciatura em Química

Trabalho de Conclusão de Curso



A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM AULAS DE QUÍMICA: UM ESTUDO DE CASO

Bruna Gabriele Eichholz Vieira

Pelotas, 2021

Bruna Gabriele Eichholz Vieira

A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM AULAS DE QUÍMICA: UM ESTUDO DE CASO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura em Química.

Orientador: Bruno dos Santos Pastoriza

Pelotas, 2021

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

V657d Vieira, Bruna Gabriele Eichholz

A Divulgação Científica em aulas de Química: um estudo de caso / Bruna Gabriele Eichholz Vieira ; Bruno dos Santos Pastoriza, orientador. — Pelotas, 2021.

75 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) — Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, 2021.

1. Divulgação científica. 2. Ensino de química. 3. Estudo de caso. I. Pastoriza, Bruno dos Santos, orient. II. Título.

CDD : 540.7

Elaborada por Gabriela Machado Lopes CRB: 10/1842

Bruna Gabriele Eichholz Vieira

A Divulgação Científica em aulas de Química: um estudo de caso

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciatura em Química, no Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos na Universidade Federal de Pelotas.

Data da defesa: 25/11/2021

Banca examinadora:

.....

Prof. Dr. Bruno dos Santos Pastoriza (Orientador)
Licenciado em Química pela UFRGS, Mestre e Doutor em Educação em Ciências, com formação inicial em Licenciatura em Química, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

.....

Prof. Dr. Fábio André Sangiogo
Licenciado em Química pela UNIJUI, Doutor em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

.....

Profa. Aline de Almeida Pinheiro
Licenciada em Química pela Furg, Mestre em Química pela Universidade Federal de Pelotas (UFPeI).

Agradecimentos

A Deus por permitir-me chegar até aqui, não deixando que desistisse dos meus sonhos, mostrando minhas potencialidades e que sou capaz de conseguir e persistir pelo que quero.

A minha família, em especial minha mãe, que sempre me apoiou e que me incentivou a não desistir dos meus estudos, mesmo entrando na Universidade com um filho no colo. Por todos os dias cuidar dele e permitir que eu realizasse meu sonho que era entrar em uma Universidade e cursar aquilo que eu gostava.

Ao meu marido, que muito me ajudou, apoiou, me levava e buscava no campus. Que sempre me apoiou a seguir aquilo que me agradava e que sempre me incentivou a continuar.

A minha irmã, que sempre esteve ali para o que precisava e que muitas vezes quebrava o galho quando eu tinha algum problema.

Ao meu filho, o amor da minha vida, que me ensinou a ser uma nova pessoa. Que fez eu crescer e amadurecer muito mais rápido do que eu imaginava e que fez eu encarar o mundo e as dificuldades de cabeça erguida.

Ao meu orientador Bruno, com o qual já trabalhei em diversos projetos, de Ensino e Extensão. Que muito me ensinou, me possibilitou olhar o mundo com outros olhos, me fez estudar e sempre me questionar sobre o que eu pensava, mas que nunca me abandonou e sempre esteve presente quando precisava.

Aos professores que fizeram parte da minha graduação, em disciplinas de Química dura e também na área do Ensino. Aos meus colegas, que caminharam comigo durante minha trajetória acadêmica e que permitiram muitos momentos de aprendizagem, brincadeiras, gargalhadas, lanches em grupo e passeios. As minhas queridas amigas Eduarda e Tavane, que hoje são muito especiais para mim e que fizeram cada dia no Capão valer a pena.

Agradeço a todos que direto ou indiretamente colaboraram para minha formação profissional e pessoal.

*Ninguém começa a ser professor
numa certa terça-feira
às 4 horas da tarde...
Ninguém nasce professor ou marcado
para ser professor.
A gente se forma
como educador permanentemente
na prática e na reflexão
sobre a prática.
(Paulo Freire)*

Resumo

VIEIRA, Bruna Gabriele Eichholz. **A Divulgação Científica em aulas de Química: um estudo de caso.** 2021. 75f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Graduação em Licenciatura em Química. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2021.

Este Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo compreender como a Divulgação Científica (DC) é utilizada em sala de aula, a partir da visão de uma professora atuante no ensino básico. Para o estudo foi considerado categorias a priori de análise, sendo as abordagens de ensino baseado na investigação, ciência-tecnologia-sociedade e na história e filosofia da ciência, extraído de outras pesquisas já direcionadas aos processos de DC, a fim de averiguar as estratégias e justificativas sobre o uso, ou não, da Divulgação Científica em aulas de Química. A pesquisa foi realizada através da metodologia Estudo de caso, aplicado a uma professora com mais de 30 anos de docência. As análises foram realizadas através de dois instrumentos: alguns materiais digitais utilizados pela professora em duas aulas e uma entrevista, sendo a análise destes materiais realizados com base na Análise de Conteúdo. Os resultados da pesquisa mostram que devido a alguns fatores como, tempo, abordagem, exploração, dentre outros, permitiram uma visão “limitada” do entendimento da professora sobre os processos de DC. O resultado das análises dos dois instrumentos de dados/informações permitiu uma visão sobre quais fatores a professora compreende ser trabalho e que possibilita entendimentos da presença e intenção de trabalhar com a Divulgação Científica.

Palavras-chave: Divulgação Científica. Ensino de Química. Estudo de caso.

Abstract

VIEIRA, Bruna Gabriele Eichholz. **Scientific Dissemination in Chemistry classes: a case study.** 2021. 75f. Course Completion Paper (CBT). Undergraduate Degree in Chemistry. Federal University of Pelotas, Pelotas, 2021.

This study aims to understand how Scientific Dissemination (DC) is used in the classroom, from the perspective of a teacher active in basic education. For the study, the a priori categories of analysis were considered, and the teaching approaches were based on research, science-technology-society and on the history and philosophy of science, extracted from other research already directed to the DC processes, to ascertain the strategies and justifications about the use, or not, of Scientific Dissemination in Chemistry classes. The research was carried out using the Case Study methodology, applied to a teacher with more than 30 years of teaching. The analyses were performed through two instruments: some digital materials used by the teacher in two classes and an interview, and the analysis of these materials was performed based on content analysis. The results of the research show that due to some factors such as time, approach, exploration, among others, allowed a "limited" view of the teacher's understanding of CD processes. The results of the analyses of the two data/information instruments allowed an insight into which factors the teacher understands to be work and which enables understandings of the presence and intention to work with Scientific Dissemination

Keywords: Scientific Dissemination. Chemistry teaching. Case study.

Sumário

Introdução	11
A Divulgação Científica e suas intencionalidades	15
2.1 A Divulgação Científica no contexto escolar	15
2.2 A Divulgação Científica e sua intencionalidade pedagógica em aulas de Química	19
2.3 Pensar na cidadania, em aulas de Química, por estratégias de Divulgação Científica	21
2.4 A relação entre a recontextualização didática e a Divulgação Científica voltadas para aulas de Química no contexto de Ensino Básico	22
Ação Metodológica	25
3.1. Estudo de Caso	25
3.2 Delimitando o caso: o que será analisado.	30
3.2.1 Os materiais utilizados em sala de aula como ferramenta para coleta de dados	30
3.2.2 A entrevista como ferramenta para coleta de dados	32
3.3 A Análise e suas categorias	33
3.3.1 A Análise de Conteúdo	34
3.3.2 Categorias a priori no campo da Divulgação Científica	35
O caso de estudo da pesquisa	40
4.1 A relação da pesquisadora com a professora sujeito de pesquisa	40
4.2 O sujeito de pesquisa	41
As análises	45
5.1 As relações de CTS, HFC e EBI nos materiais digitais	47
5.2 As relações de CTS, HFC e EBI no processo de entrevista	53
Considerações finais	62
Referência	65
Apêndices	71

1. Introdução

A pesquisa apresenta como área de investigação o Ensino de Química, abrangendo estudos relacionados com a área de Química vinculados ao ambiente escolar. Durante muito tempo a área da Química não contava, em sua divisão, com um foco destinado ao contexto escolar (SCHNETZLER, 2002). Há trinta e três anos atrás, foi oficialmente criada a Divisão de Ensino na Sociedade Brasileira de Química. Essa divisão foi um importante marco histórico para o desenvolvimento do campo de Ensino de Química, abrindo novas portas de pesquisa e formação de pesquisadores.

Dentro dessas novas possibilidades e caminhos de pesquisa que a área de Ensino de Química vem proporcionando, vias como a Divulgação Científica são consideradas por educadores e educadoras como meios de promoção de novos conhecimentos, assumindo sua relevância em aspectos de divulgação e comunicação de pesquisas que não circulam constantemente e diretamente na sociedade (BUENO, 1985).

Chassot (2003) considera que a Divulgação Científica pode trazer um melhor entendimento e uma educação mais comprometida com o ensino de ciências, ajudando também na quebra de práticas conteudistas também no Ensino de Ciências. Segundo o autor, a ciência é algo construído para compreendermos o mundo e a natureza à nossa volta. Logo, compreender ciência é saber ler a linguagem na qual está escrita a natureza, isto é, “é um analfabeto científico aquele que é incapaz de uma leitura do universo” (CHASSOT, 2003, p. 91). Desta forma, através da Divulgação Científica, o sujeito é capaz de refletir sobre explicações de eventos naturais que nos rodeia, além de habilitar a tomada de decisões e a compreensão de fatores relativos às consequências do avanço científico.

Além de Chassot, pesquisas como de Schnetzler (2002), trazem discussões no campo da didática das ciências, do ensino contextualizado e do processo de recontextualização didática na qual encaminha um ensino de ciências/química imbricado na “transformação do conhecimento científico/químico em conhecimento escolar” (SCHNETZLER, 2002, p. 15). Dessa maneira, a divulgação de conhecimentos, seja de caráter científico e/ou tecnológico, vem se tornando alvo de pesquisas na área de educação em

ciências. Pensando no crescimento e alastramento de encontros relacionados com a temática da Divulgação Científica, percebe-se que há uma grande presença de trabalhos publicados nesse campo, seja em anais de eventos, dissertações, livros, teses e/ou periódicos nacionais e internacionais (NASCIMENTO; REZENDE, 2010).

De certo modo, apenas no período pós-guerra que a ciência alcançou seu auge, tornando-se grande influência nos aspectos econômicos e sobre a vida cotidiana dos cidadãos (ALBAGLI, 1996). Com a necessidade de informar de modo mais claro a sociedade a respeito da ciência e de seus impactos, a Divulgação Científica aflorou de forma mais intensa, originando práticas orientadas para a popularização da ciência e tecnologia.

A Divulgação Científica passou a ser considerada, pela comunidade em Educação em Ciências, como um processo que possibilita a recontextualização de informações científicas e tecnológicas para um público mais amplo, trabalhando a partir de uma linguagem especializada para um público mais leigo (VALERIO; PINHEIRO, 2008; ALBAGLI, 1996).

Como forma de situar a pesquisa e relacionar a temática de Divulgação Científica, a área de atuação da proposta está relacionada à área de Educação, particularmente aquela que assume a importância de processos de divulgação da ciência de modo geral e, em específico, da área da Química. Tendo tal localização em foco, é possível assumir que, a partir do ponto de vista da Educação (especialmente Educação Química) ao olhar para a produção do conhecimento das diferentes áreas, tendo como foco a Química, um dos pontos que mais se destaca quando se discute o desenvolvimento dos conhecimentos é a linguagem. Pesquisas como de Latour e Woolgar (1997) demonstram o distanciamento que, no nível da linguagem, dos processos, dos axiomas e dos paradigmas, há entre os conhecimentos produzidos no campo da ciência e os saberes elaborados na vida cotidiana, evidenciando distanciamento entre diferentes conhecimentos e saberes.

Diante do exposto, pensando em estratégias de desmistificar a concepção de distanciamento de conhecimentos entre a Ciência e a Sociedade, processos de recontextualização didática (MAINARDES, STREMELE, 2010; ARAÚJO; SOUZA, 2015) e da alfabetização científica

(ALBAGLI, 1996) tornam-se estratégias e espaços fundamentais, nas quais a produção do conhecimento químico é dado de forma recontextualizado e multiplicado à sociedade, que também auxilia direta e indiretamente na sua proposição.

Nesse sentido, propõe-se como objetivo geral a investigação de como a Divulgação Científica (DC) é pensada e articulada com diferentes abordagens de ensino, por meio de um caso de análise, observando como uma docente reflete e promove a Divulgação Científica em suas aulas de Química. Para isso, optou-se na análise de estudo de caso de uma professora atuante no ensino básico de dois contextos escolares: escola urbana e rural.

Como objetivos específicos, procura-se observar a compreensão da professora sobre a Divulgação Científica em sala de aula com base em categorias *a priori* de análise, analisando as estratégias e justificativas sobre o uso, ou não, da Divulgação Científica em aulas de Química e realizar análises em cima de alguns materiais didáticos da professora aplicados em aulas, como avaliações, slides.

A justificativa para este trabalho baseia-se no fato de que a divulgação da ciência é dada através do uso de recursos que intencionalmente buscam proporcionar a comunicação da informação científica e tecnológica para o público em geral (BUENO, 2010). Assumindo que os acessos aos conhecimentos científicos e tecnológicos são vistos como elementos essenciais para o exercício da cidadania e, conseqüentemente, apresentam um grande potencial para o exercício de interpretar criticamente as notícias que circulam diariamente na mídia, a Divulgação Científica é pensada como estratégia para essa promoção de um conhecimento da ciência e de seus avanços. Assumindo isso, a escolha de tal temática ocorreu devido a relevância da Divulgação Científica no processo de formação para a cidadania e ao acesso de informações por parte da comunidade em geral.

Como parte do embasamento teórico, optou-se por descrever e contextualizar o campo do Ensino de Química correlacionando a prática da Divulgação Científica, abordando sua relevância no contexto escolar e na formação social do cidadão. Dessa forma, apresenta-se a presença da Divulgação Científica no contexto escolar, sua relevância e definições. Aborda-

se ainda o uso da recontextualização didática como estratégia na transformação de linguagem, usada principalmente devido à linguagem mais complexa para uma mais simples e acessível.

Através de convivências no ambiente escolar, como em momentos de estágios supervisionados e acompanhamentos realizados em escolas pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), nota-se o não uso (ou pouco uso) de práticas que envolvam ações de Divulgação Científica. Além disso, a área de Ensino de Química ratifica discussões que evidenciam o pouco uso, ou não uso, da Divulgação Científica em suas aulas (ROCHA, 2012). Aspectos como falta de tempo para ler, selecionar e preparar atividades, turmas numerosas que dificultam o andamento das atividades e a falta de momentos de discussão e trocas de ideias entre professores, são alguns dos impasses relatadas por professores, que demonstram os motivos que impedem e dificultam o processo de atividades com foco na Divulgação Científica (ROCHA, 2012; STRACK; LOGUÉRCIO; PINO, 2009).

Nesse sentido, nos próximos capítulos será apresentada a Divulgação Científica, bem como suas intencionalidades aplicadas no contexto escolar, seu papel enquanto formação para a cidadania e os processos acerca da recontextualização didática como via para a promoção da DC. Em seguida, será apresentado a metodologia aplicada a esta pesquisa, com referenciais teóricos sobre as metodologias de pesquisa e de análise adotada. Por fim, serão abordadas as análises e os resultados obtidos através das relações das categorias CTS, HFC e EBI nos instrumentos de dados utilizados.

2. A Divulgação Científica e suas intencionalidades

Considerando as discussões apresentadas, pretende-se aqui, pontuar, brevemente, alguns aspectos da Divulgação Científica no contexto escolar e sua intencionalidade pedagógica em aulas de Química. Ainda, busca-se abordar ideias sobre a formação para a cidadania e por fim, o papel da recontextualização didática em sala de aula para a promoção da Divulgação Científica.

2.1 A Divulgação Científica no contexto escolar

A Educação em Ciências é uma prática em constante crescimento e que ao longo dos anos vem se consolidando cada vez mais, visto que a sua comunicação busca situar um país no mundo contemporâneo (MARANDINO, 2016). Dessa forma, assumindo que a divulgação dessa ciência apresenta relações com o cotidiano dos sujeitos de uma sociedade, a popularização científica ou a Divulgação Científica vem ganhando espaço em pesquisas de campo e de sua aplicação em ambientes escolares (ALBAGLI, 1996).

Conforme já apresentado em seções anteriores, a Divulgação Científica é vista como uma “ponte” que desmistifica a cisão entre ciência e público. Durante muito tempo, a comunicação científica foi considerada como uma das vias mais expressivas da ciência da informação que versam sobre a geração e transferência da informação científica e participação da sociedade (LOUREIRO, 2003). Esse tipo de comunicação, criada por John Bernal, na década de 40, tinha como objetivo expressar “o amplo processo de geração e transferência de informação científica” (CHRISTOVÃO e BRAGA, 1997, p. 40) entre pesquisadores.

Desta forma, a comunicação científica, conforme estabelecido por Bernal, se situava apenas em espaços mais restritos, com públicos mais especializados na ciência e em seus processos (BUENO, 2010). Assim, a população externa e a sociedade em geral acabavam não tendo de forma direta e constante o acesso a informações e aos avanços da ciência da época. Nesse sentido, a Divulgação Científica surge como estratégia de minimizar os

efeitos da falta de acesso a informações científicas, contemplando uma audiência bem mais ampla e heterogênea e abrangendo um público mais geral e diversificado.

Quando pensamos no processo de DC, é válido destacar que ele tem como função primordial a democratização do acesso ao conhecimento científico, estabelecendo condições para a compreensão da ciência que nos toca. A partir dessa democratização, espera-se que a população de massa (ou pessoas leigas) possam compreender, mesmo que minimamente, os processos e fenômenos que os cercam, assimilando novas descobertas, ideias e estando a par do progresso da ciência.

Nesta perspectiva, a Divulgação Científica surge como interface de apropriação de noções acerca da sobrevivência humana, uma vez que estamos cercados da ciência, tecnologia e seus artefatos diversos. Dessa forma, espera-se que os assuntos científicos cheguem até a população geral, sendo divulgados e discutidos, de maneira que seus significados sejam compreendidos e aplicados no dia a dia.

Além do termo Divulgação Científica, outros também são constantes na literatura e têm elementos aproximados e, em certos momentos, intercambiáveis. Segundo o estudo de revisão de Germano e Kulesza (2007) é possível evidenciar distintas propostas de terminologia aplicadas a essa discussão, como “vulgarização da ciência”, “popularização da ciência”, “alfabetização científica” e “divulgação científica”, cada uma destas evidenciando uma gênese determinada a interesses, limitações e propostas de discussão. Por exemplo, ao tratarem sobre o termo “vulgarização da ciência”, tais autores apontam que ele nasce na França, “embora esta expressão possa estar relacionada a tornar conhecido, pode também, ser associada à idéia de vulgar (do lat. vulgare); relativo ao vulgo; trivial; usual, freqüente ou comum” (Germano e Kulesza, 2007, p. 9).

Quando se evidencia na literatura o termo “alfabetização científica”, é possível identificar que ele apresenta destaque no campo da educação em ciências, tornando-se relevante para a educação científica, em diferentes espaços de aprendizagem (BRANDI; GURGEL, 2002, LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, CHASSOT, 2003). Pautada na noção da “alfabetização”, a

alfabetização científica permite a capacidade da construção de uma consciência mais reflexiva e crítica do mundo que cerca o sujeito do processo, pois, segundo Freire (p.111, 1980), a alfabetização é “mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. (...) Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto”. Voltada ao campo das Ciências, Chassot (2003) considera a alfabetização científica como uma das dimensões que permitem potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida. Segundo o autor, a ciência deve ser uma linguagem, assim, “ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo” (CHASSOT, 2003, p. 91).

Além desses termos, na literatura são evidenciados diferentes expressões e termos voltados a esse contexto. Afora os termos citados, há autores que utilizam a expressão “Letramento Científico” (MAMEDE; ZIMMERMANN, 2007, SANTOS; MORTIMER, 2001), e ainda outros mais. Todavia, conforme Germano e Kulesza (2007, p. 10-11), “o conceito que vai prevalecer no Brasil é, sem dúvida, o de Divulgação Científica que permanece como designação hegemônica até os dias atuais”.

Nesse sentido, ainda que haja diferentes vias e posições relacionadas aos termos de utilização, e mesmo que haja diferenciações no nível de sua especificidade (uns mais voltados ao nível da ação política, outros à apropriação da ciência, etc.), neste trabalho o termo de utilização optado é o de Divulgação Científica, tanto por uma questão de hegemonia das discussões, quanto pelo reconhecimento de que a discussão traçada aqui poderia contemplar e aceitar as demais variações. Isto, pois, compreender e ter entendimento público da ciência, ter acesso às informações relacionados à ciência e aos modos como ela se relaciona com a sociedade, possibilitam ao sujeito a reflexão sobre os impactos que tais fatos podem interferir na sociedade. Ainda, mobilizar posicionamentos mais críticos frente ao tema (SASSERON; CARVALHO, 2008).

A Divulgação Científica, para Bueno (2010, p. 2), trata-se da “[...] utilização de recursos, técnicas, processos e produto (veículo ou canais) para a

veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações ao público leigo”. Assim, a Divulgação Científica é vista como uma atividade em permanente (re)construção, em que sua consolidação e ampliação para incorporar grandes parcelas marginalizadas de nossa população é uma tarefa imensa e que deve ser trabalhada constantemente, a fim de dar maior visibilidade às questões científicas, ampliando o repertório científico de todos sujeitos de nossa comunidade (GALLON et al., 2019).

Partindo dessas ideias, Nascimento (2015, p. 161) traz a Divulgação Científica como “[...] toda prática de comunicação da cultura científica e tecnológica fora dos círculos dos especialistas e dos quadros formais de ensino”. Tornando-a como algo indispensável para a popularização da ciência, habilitando a população escolar a compreender fatos cotidianos de uma maneira mais crítica, sendo capaz de entender uma bula de medicamento, um manual de instruções de um equipamento eletrônico ou uma notícia de jornal (GALLON *et al.*, 2019).

Assumindo essa relação entre Sociedade e Ciência, Teixeira (2004 apud SCHIMITT; FIALHO, 2008, p. 2), assume que “a Divulgação Científica oportuniza aos indivíduos melhor compreensão da realidade na qual estão inseridos”. Assim, ela é usada de modo a expressar os processos de interação entre Ciência e público e como tal é vista como uma atividade que trabalha com a recodificação de linguagem, isto é, a recontextualização de uma linguagem mais complexa para uma linguagem mais simples e ao mesmo tempo acessível a uma vasta audiência (CUNHA, 2019; BUENO, 1985; LOUREIRO, 2003).

Considerando o ambiente escolar como um “instrumento socializador do conhecimento” (XAVIER; GONÇALVES, 2014 p. 185), as ações que permeiam a popularização científica chegam de modo mais fácil e rápido ao público, possibilitando a capacidade de solução de problemas relacionados a fenômenos estudados de modo mais sistemático do que a interpretação cotidiana. Assumindo que na escola há um processo de sistematização e organização do conhecimento, sendo este baseado em outros saberes de referência (PASTORIZA, s/d), a sua divulgação pode ser feita na escola de modo informativo ou instrutivo, potencializando e promovendo a compreensão

de novos conhecimentos pelos sujeitos.

É válido ressaltar que trabalhar com Divulgação Científica nem sempre é um processo fácil, pois suas práticas envolvem um público que na maioria das vezes desconhece ou não tem uma ideia muito definida de como a ciência acontece, como, por exemplo, podemos perceber através de estágios supervisionados, o público do contexto escolar. Devido a isso, é fundamental que o indivíduo, seja professor ou qualquer outra pessoa responsável pela Divulgação Científica, tenha entendimento dos conhecimentos científicos e busque estratégias comunicativas que permitam um entendimento significativo e compreensível das mensagens.

Como forma de auxiliar uma comunicação coerente da Divulgação Científica, Leibrunder (2003, p. 234) discute que o uso de

explicações, exemplificações, comparações, metáforas, nomeações, além da própria escolha lexical e utilização de recursos visuais são exemplos de elementos didatizantes empregados pelo divulgador no ato de compor o seu texto. Tais estratégias discursivas tendem, portanto, a aproximar o leitor da temática abordada.

Assim, de uma maneira geral, o uso desses recursos para a promoção da Divulgação Científica deve priorizar as informações que realmente importam para o seu público, buscando se reorganizar de modo a atender o nível de instrução, a faixa etária dos ouvintes e suas experiências adquiridas no convívio diário com os outros e no acúmulo de seus conhecimentos.]

2.2 A Divulgação Científica e sua intencionalidade pedagógica em aulas de Química

Em estratégias de promover o Ensino de Ciências, o uso de metodologia atrelada à memorização para as resoluções de problemas, ainda é algo presente em sala de aula. A mecanização desse tipo de ensino permite ao aluno um ensino de forma automática e não reflexiva, limitando articulações com o contexto social dos estudantes e a divulgação da ciência que nos cerca (ALENCAR; SILVA, 2019).

Entre os objetivos propostos pelo Ensino de Ciências, a Alfabetização Científica surge como um conjunto de conhecimentos científicos que permite a formação de cidadãos críticos e reflexivos sobre seus contextos culturais

(SASSERON; CARVALHO, 2011). Tendo o conhecimento científico como um patrimônio cultural da humanidade (CARNEIRO, 2009), é necessário, a toda população de uma sociedade, o acesso a esse conhecimento.

Dentro de uma perspectiva do Ensino de Ciências focado na Ciência Química, percebe-se uma discussão sobre os processos de transformação da matéria, suas interações e formação de novas substâncias. A partir de trabalhos como de Lavoisier, Dalton e outros contemporâneos, a Química ganhou forma e começou a ser pesquisada como Ciência.

Quando pensamos no seu ensino, é importante compreender que o Ensino de Química se constitui

como um campo científico de estudo e investigação, com proposição e utilização de teorias/modelos e de mecanismos de publicação e divulgação próprios e, principalmente, pela formação de um novo tipo de profissional acadêmico pesquisador em Ensino de Ciências/Química (SCHNETZLER, 2002, p. 14).

Assim, o acesso aos conhecimentos científicos (em específico aqueles direcionados ao Ensino de Ciências Química) e o uso de atividades em sala de aula pensadas intencionalmente e ministradas por profissionais capacitados no campo do Ensino, permite o desenvolvimento de ações capazes de desconstruir processos de opressão desses conhecimentos. Formando uma população mais crítica para tomada de decisões e visões reflexivas. Assim, pensar em ações que sejam capazes de proporcionar uma intencionalidade pedagógica sobre o uso e ensino de determinado conteúdo é algo fundamental e que proporciona ao professor mais espaços de divulgação e questionamentos da Ciência.

Pastoriza (s/d, p.5) assume a intencionalidade pedagógica como sendo “um processo intencionalmente intencional, objetivamente objetivado e conscientemente consciente”. Isto é, um processo que busca o espaço de questionamento da validade, coerência, justificação e o porquê de ensinar algo.

Partindo disso, pensar na intencionalidade pedagógica de um conteúdo, exige uma reflexão complexa, questionando sobre o “por quê devo ensinar isso?”, “como ensinarei?”, “qual minha intenção com esse ensino?”, etc. Nesse sentido, é necessário que haja uma intencionalidade sobre a própria escolha.

Sendo essa escolha não pautada e justificada no 'porque gosto', no 'porque sim', no 'porque o currículo da escola/colégio manda'.

Pensar nesse tipo de justificativa, situa nossas escolhas no campo dos costumes, das tradições, nas quais são alicerçadas em um ensino legitimado em processos que outros já vêm produzindo (PASTORIZA, s/d). Assim, acabamos nos "desviando" e contrariando o princípio educativo que a intencionalidade pedagógica abrange.

Com isso, propõe-se que a partir da divulgação científica, quando trabalhada em sala de aula, haja uma intencionalidade sobre a escolha de trabalhar com esses temas. Assume-se que o uso delas não seja feito apenas para dizer que foi realizada ou porque é um tema interessante, mas que seja utilizada e pensada com justificativas objetivas, alicerçada em uma finalidade pedagógica. Através desta prática, espera-se proporcionar e instigar o pensar e repensar nos diferentes aspectos de nossa ação e profissionalização enquanto docente. Permitindo, constantemente, a reflexão e o questionamento do porquê utilizar (nesse caso) a Divulgação Científica em aulas de Química, atribuindo uma intenção sobre a nossa própria escolha.

2.3 Pensar na cidadania, em aulas de Química, por estratégias de Divulgação Científica

A cidadania, no seu sentido amplo, é definida como o exercício de direitos e deveres de um cidadão em uma sociedade (BRASIL, 1996; PASTORIZA, 2015). Leite (1989) defende que a Escola é a instituição fundamental responsável pela formação da cidadania do sujeito, visto que potencializa e proporciona uma participação ativa no processo social de cada sujeito, bem como seu pensamento crítico e consciente.

Assumindo o ensino de Química como prática influente em ações cotidianas do aluno, permite uma formação que o habilita fazer uso de informações e conhecimentos para fazer articulações com o que foi ensinado e com as situações da sociedade. Schnetzler e Santos (2010) discutem que o cidadão faz uso de informações diretamente vinculadas aos problemas da sociedade. Isto é,

na sociedade atual essas informações incluem necessariamente o

conhecimento químico. [...] existe uma dependência muito grande com relação à Química. Essa dependência vai desde a utilização diária de produtos químicos até às inúmeras influências no desenvolvimento dos países. (p. 46)

Desta forma, o uso de ações que trabalhem, de forma intencional e contextualizada, conteúdos (neste caso, químicos) proporciona ao aluno um preparo para o exercício consciente da cidadania (SCHNETZLER; SANTOS, 2010).

A produção científica durante muito tempo era considerada uma ciência distante do público externo, aglomerando-se apenas nos centros de pesquisas e universidades. Latour e Woolgar (1997) em suas pesquisas abordam a ciência enquanto prática social, permeada de construções coletivas, com contribuições de diferentes autores. Ciência esta que está constantemente associada a pesquisas voltadas para a comunidade, seja na criação de novas vacinas e medicamentos, síntese de novos compostos que busquem avanços nos processos da indústria, alimentos, dentre outros.

Considerando a relação da Divulgação Científica para a promoção da cidadania e a alfabetização da ciência em aulas de Química, percebe-se que ações que buscam tornar pública a ciência permitem a apropriação pública do conhecimento, tornando comum um conceito de um meio restrito e complexo para um meio mais comum (MOSCOVICI, 2009). Entretanto, ainda que seja muito potente, a Divulgação Científica apresenta limitações em suas ações. A Divulgação Científica não tem por objetivo o aprofundamento de conceitos da ciência, mas sim, busca criar contextos para trabalhá-los a partir de conceitos básicos, seja numa noção de área em geral, seja numa área em específico, como na Química (ALBAGLI, 1996; BUENO, 2010).

Assim, fazer uso de práticas que buscam a divulgação desses conhecimentos, que, normalmente, não são desenvolvidos na escola e tampouco chegam à sociedade torna-se algo de extrema importância no contexto educacional.

2.4 A relação entre a recontextualização didática e a Divulgação Científica voltadas para aulas de Química no contexto de Ensino Básico

Conforme a literatura (GALLON *et al.*, 2019), as práticas de Divulgação Científica apresentam um grande potencial de aplicação quando pensamos no

contexto escolar. Como tal, suas práticas de divulgação necessitam passar por processos que busquem tornar a linguagem mais clara e compreensível para a sociedade em geral. Assumindo a necessidade de transformação de conhecimento, e que a linguagem própria e reificada utilizada por pesquisadores dificulta a compreensão das informações (PASTORIZA, LOGUERCIO, 2014), a recontextualização didática surge como estratégia. Ela considera que o processo de divulgar a ciência necessita de uma transformação da linguagem científica para uma mais acessível, de fácil compreensão para o público leigo. Dessa forma, as informações advindas de centros de pesquisa precisam ser recontextualizadas para os diferentes públicos, leigos ou escolares, a fim de tornarem-se acessíveis e de fácil compreensão.

Esse processo de transformação e didatização do conhecimento científico, que neste trabalho será adotado como *recontextualização didática*, não apresenta uma definição unânime. Na literatura, percebem-se diferentes abordagens para tal prática. Matos Filho et al. (2008) e Chevallard (2013) discutem o processo de transposição didática, em que trazem o saber como algo que não chega no ambiente escolar de modo como foi produzido, isto é, “ele passa por um processo de transformação, que implica em lhe dar uma ‘roupagem didática’ para que ele possa ser ensinado” (MATOS FILHO et al., 2008, p. 1191). Além desses autores, Lopes (1997) defende que a (re)construção de saberes na instituição escolar acontece através do processo de mediação didática, isto é, “processo de constituição de uma realidade através de mediações contraditórias, de relações complexas, não imediatas, com um profundo sentido de dialogia” (LOPES, 1997, p. 564).

Por uma perspectiva similar, mas distinta, outras pesquisas (ARAÚJO, SOUSA, 2015; MARANDINO, 2003) discutem o Ensino de Ciências como área de estudo que aborda os processos de recontextualização didática. Nestes, consideram-se os movimentos que permitem transições, adaptações e transformações dos conhecimentos de um universo a outro, a fim de que eles sejam ensinados e compreendidos pela sociedade que não está inserida diretamente no campo da Ciência Química. Nesse cenário, as ações de Divulgação Científica articuladas aos processos de ensino que residem no

ambiente escolar, são vistas como potentes ferramentas de divulgação e disseminação do conhecimento de pesquisas desenvolvidas pela ciência, bem como promovendo novas relações de conhecimento entre Ciência e público.

Por fim, tomando como base a relação entre a recontextualização didática e a Divulgação Científica voltada para o Ensino de Química e levando em consideração essa articulação com a pesquisa, uma vez que essa relação entre ciência e público é pesquisado, neste trabalho é realizada uma investigação sobre a apropriação da Divulgação Científica em aulas de Química, buscando alternativas plausíveis de serem trabalhadas no ambiente escolar, além de ações que permitam suprir e/ou aperfeiçoar o uso da Divulgação Científica em sala de aula, a partir do princípio da alfabetização científica e da formação para o desenvolvimento de cidadãos críticos e “pensantes”.

3. Ação Metodológica

A metodologia utilizada para execução das ações apresenta uma abordagem qualitativa (LUDKE; ANDRÉ, 1986), na qual há como intenção analisar o processo de ensino desenvolvido por uma professora com diferentes experiências no campo educacional, atuante na região de Pelotas na disciplina de Química, com vistas à compreensão de como ocorre (se ocorrer) o processo de Divulgação Científica nas aulas.

A metodologia utilizada para execução desta pesquisa foi guiada por duas principais etapas: i) revisão bibliográfica da Divulgação Científica, ii) estudo de campo, através dos estudos de caso de materiais usados em aula e de uma entrevista realizada com a professora de Química, atuante em turmas dos três níveis de Ensino Médio de três escolas, sendo duas escolas situadas no contexto urbano e uma na realidade de campo (rural).

É notório que cada sujeito apresenta modos de observar e analisar as informações, isto é, cada um interpreta e compreende o que vê através de suas experiências e vivências cotidianas. Nesse sentido, o pesquisador buscará modos de observar situações e analisar informações que permitam identificar a questão da Divulgação Científica no contexto escolar, de aulas de Química de uma professora da educação básica de Pelotas. Assim, a bagagem cultural, a formação, as habilidades, as conversas, viagens, histórias e as trajetórias interferem na visão de uma pessoa para uma determinada situação (LUDKE; ANDRÉ, 1986). Assumindo esse contexto, pretende-se vincular à pesquisa uma docente de química atuante nos três anos do ensino médio e também, na Educação de Jovens e Adultos (EJA), com experiências no campo da Gestão Escolar e na docência. Tal escolha se justifica devido aos diferentes contextos e realidades de um mesmo professor em funções/experiências diferentes, enriquecendo os dados que serão obtidos nesta pesquisa e supostas controversas que poderão surgir.

3.1. Estudo de Caso

O Estudo de Caso consiste na investigação baseada em uma unidade específica ou parte de um todo (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Isto é, este tipo de investigação é considerado uma modalidade de pesquisa na qual sua

metodologia é definida pelo interesse em casos individuais, específicos, bem delimitados e contextualizados em tempo e lugar. Na literatura há diversos autores que discutem o uso do estudo de caso em educação (LÜDKE; ANDRÉ, 1986; MAZZOTTI, 2006; GOODE; HATT, 1968; STAKE, 1995; YIN, 2001), com posicionamentos diversos sobre a definição da metodologia baseada em estudos de casos. Na visão de Goode e Hatt (1968), o estudo de caso é uma forma que visa organizar dados. Na definição dos autores, o estudo de caso considera a unidade como um todo, levando em consideração todo seu desenvolvimento (pessoa, família, conjunto de relações ou processos etc.).

Para Yin (2001), o estudo de caso representa uma investigação empírica, compreendendo um método vasto. Assim, possui uma lógica de planejamento, de coleta e de análise de dados obtidos. Já no pensamento de Lüdke e André (1986), o estudo de caso é considerado uma estratégia de pesquisa que busca o estudo de um caso, sendo este simples e específico ou podendo ser também complexo e abstrato. Independente do tipo de caso, ele necessita ser sempre bem delimitado, tendo seus contornos claramente definidos ao longo do estudo, apresentando um interesse próprio, único, particular e que apresente potencial no âmbito educacional.

Para Lüdke e André (1986), os estudos de casos apresentam características fundamentais, sendo elas:

- i) os estudos de casos visam à inovação, isto é, o pesquisador parte de pressupostos teóricos que constantemente poderão ser modificados, tendo novos elementos a serem acrescentados. Dessa forma, o quadro teórico serve como estrutura básica à medida que novos aspectos são acrescentados ao longo do estudo;
- ii) interpretação em contexto, isto é, para que haja uma compreensão mais completa do objeto de estudo é necessário que o pesquisador leve em consideração o contexto na qual a pesquisa está sendo desenvolvida;
- iii) os estudos de caso buscam retratar a realidade de forma completa e profunda. O pesquisador precisa considerar a

multiplicidade de dimensões presentes na situação/problema estudado, analisando como um todo;

- iv) uso de uma variedade de dados. Assim, o pesquisador poderá recorrer a diversos dados, em diferentes momentos de coleta, isto é, as informações devem ser oriundas de fontes, situações e momentos diferentes, permitindo assim o cruzamento de dados para confirmar ou rejeitar hipóteses e suposições;
- v) os estudos de caso revelam experiência vicária e permitem generalizações naturalísticas. Neste caso, o pesquisador relata suas experiências durante o estudo e através delas o leitor cria suas próprias generalizações naturalísticas, sendo estas oriundas de conhecimento experimental do sujeito (STAKE, 1995);
- vi) estudos de caso procuram representar os diferentes e às vezes conflitantes pontos de vista presentes numa situação social. Em algumas ocasiões o pesquisador pode se deparar com opiniões divergentes. Nesses casos, o pesquisador deve trazer no seu estudo essas divergências, bem como seu ponto de vista diante a situação. A partir disso, os usuários do estudo puderam tirar suas próprias conclusões sobre o estudo tendo como pressuposto uma realidade vista sob diferentes perspectivas, não havendo uma única que seja a mais verdadeira;
- vii) os relatos obtidos através dos estudos de caso apresentam uma linguagem e uma forma mais acessível que outros relatórios de pesquisa. Uma das vantagens do estudo de caso é que os dados obtidos podem ser expressos de diversas formas, desde discussões, mesas-redondas até desenhos e fotografias. A forma de apresentar os resultados pode ser diversificada, desde que seja clara, direta e bem articulada do caso.

Os estudos de casos apresentam diversas definições, visões e posicionamentos. Levando em consideração o contexto na qual a presente pesquisa descrita é inserida, os posicionamentos sobre estudo de caso se encontram na visão de Lüdke e André, visto que consideram o uso de tal

metodologia com enfoque em ações educacionais e se sobrepõem às características apresentadas pelos pesquisadores.

Dessa forma, assumindo a importância de delimitar o foco da investigação, é indispensável a seleção de aspectos mais relevantes e a determinação do recorte do que fará parte do estudo de caso. Nisbert e Watt (1978 apud ANDRÉ, 2005) destacam que o desenvolvimento do estudo de um caso é baseado em três fases fundamentais: *i) fase exploratória; ii) fase de sistematização de dados; e, iii) fase de análise, interpretação dos dados e elaboração do relatório final.* Pensando que o estudo de caso ocorre partindo de diversas características, já apresentadas neste trabalho, as fases de desenvolvimento desse tipo de estudo não ocorrem de forma gradual, isto é, as fases apresentadas se sobrepõem em diversos momentos, sendo trabalhadas em conjunto ao longo do estudo do caso.

A fase exploratória em um estudo de caso começa como um plano inicial, que vai se delimitando e aperfeiçoando à medida que o estudo se desenvolve. Nesta fase o pesquisador necessita explorar o meio, observando as questões que envolvem o objeto de estudo e a partir delas não desenvolver uma visão predeterminada, mas sim, uma visão mais aberta para a realidade, tentando captá-la como ela realmente é. Nessa perspectiva, a fase exploratória da pesquisa consistiu na análise de materiais didáticos de uma professora de Química. Inicialmente a proposta era observar como a divulgação científica estava presente nas aulas ministrada pela professora. Entretanto, com o desenvolvimento da pesquisa, outros aspectos externos como o contexto, o perfil da professora, etc. foram levados em consideração e trazidos para esta pesquisa. Como forma de retratar a realidade de forma mais completa e concisa, a interpretação do contexto permitiu uma compreensão mais realista e detalhada do objeto de estudo. Assim, as ideias iniciais foram sendo reconstruídas a partir da multiplicidade de dimensões que estavam presentes na situação que a pesquisa explorou.

A delimitação do estudo é o próximo caminho que o pesquisador precisa levar em consideração. Delimitar a unidade que fará parte do estudo é fundamental, visto que exigirá do pesquisador habilidades sobre sua percepção de quais dados serão necessários e suficientes para se chegar à compreensão

mais completa do objeto como um todo. Segundo Bassey (2003), a coleta de dados deve considerar três grandes métodos: o de fazer perguntas e ficar atentamente as respostas e suposições; observar os eventos e seu desenvolvimento; e, por fim, realizar leituras de documentos acerca da temática do estudo. Partindo disso, o pesquisador terá que recorrer a suportes que o auxiliem na elaboração dos questionários, na condução das entrevistas e em roteiros de observação que selecionem e afinam os dados obtidos na sua coleta. Ainda, determinar o foco de investigação desde o início do estudo é crucial na modalidade de estudos de caso.

Partindo disso, a fase de organização de dados da pesquisa consistiu na elaboração de uma entrevista com o sujeito de pesquisa (neste caso a professora de Química). A entrevista teve como estratégia ampliar as noções e ideias sobre o que a professora entendia sobre a divulgação científica, bem como, sobre qual a intenção e finalidade de trabalhar isso em sala de aula. Por meio das análises dos materiais utilizados pela professora em suas aulas, a entrevista surgiu como meio de representar os diferentes pontos de vista presente numa determinada situação, por exemplo: por que no ensino de um determinado conteúdo houve a articulação com a divulgação científica e em outro não? O que não permitiu fazer essa articulação? A partir disso, foi realizada uma conversa em formato de entrevista para investigar e discutir essas questões sob diferentes perspectivas da professora.

Tendo isso definido, a análise sistemática e a elaboração do relatório constituem a fase de junção de todas informações e dados obtidos no estudo e, por meio deles, será realizada a análise e, posteriormente, sua disponibilidade aos informantes, sendo estes responsáveis por verificar e manifestar suas visões e posicionamentos acerca da acuidade e relevância do estudo, validando-os ou não. As análises foram realizadas sobre materiais propostos pelo sujeito de pesquisa, sendo expressas por escritos, apresentações, conversas e atividades de revisão/avaliativas. A diversidade de materiais utilizados para a análises permitiu a obtenção de diferentes dados, oriundos de diferentes situações e momentos. Permitindo assim, uma interpretação do contexto de forma totalitária, isto é, uma compreensão mais complexa do objeto de estudo (os materiais). Ainda, através dos diferentes materiais de

coleta, foi possível realizar o cruzamento de dados para confirmação ou rejeição de hipóteses e suposições obtidas durante alguma das análises.

3.2 Delimitando o caso: o que será analisado.

Baseado nas experiências e no vasto conhecimento do sujeito de pesquisa delimitado neste trabalho, o estudo será organizado e guiado pela análise de dois diferentes materiais: 1) os materiais utilizados por uma professora em suas aulas de Química (contemplando apresentações, artigos, textos escritos, etc); e, 2) uma entrevista realizada com a professora (sendo esta realizada após a análise dos materiais de sala de aula).

3.2.1 Os materiais utilizados em sala de aula como ferramenta para coleta de dados

Para a realização das análises foram selecionados alguns materiais/instrumentos utilizados pela professora para o ensino de suas aulas. Esses materiais corresponderam às aulas de Química ministradas nas três escolas que atuam no momento desta pesquisa: nas escolas de zona urbana, situadas na cidade de Pelotas e na escola do campo, localizada em São Lourenço do Sul.

Desta forma, foram coletados diferentes tipos de materiais didáticos utilizados pela professora em suas turmas de Ensino Médio, contemplando conteúdos de 1º ano, 2º ano e 3º ano.

Por conta da pandemia do COVID-19, no momento da coleta de materiais as aulas aconteciam de forma híbrida. Assim, a professora tinha momentos de aula presencial e momentos de aula a distância (de forma online). Para a coleta dos materiais foram selecionados apenas os materiais digitais, isto é, aqueles utilizados nas aulas online.

Essas aulas (online) aconteciam quinzenalmente. O acompanhamento das atividades ocorreu posteriormente às aulas, em que os materiais eram disponibilizados pela professora a cada 15 dias. Não foi realizada nenhuma intervenção com a turma. A professora ministrava as aulas pela plataforma Google Meet com o uso de materiais digitais e, posteriormente, disponibilizada para estudo no Google Sala de aula (Classroom). Dessa maneira, as análises

realizadas para o estudo não contemplaram todos os materiais utilizados pela professora, uma vez que, em função do tempo, não seria viável analisar todos os materiais utilizados neste ano letivo com todas as turmas. Assim, para a pesquisa, foram considerados apenas alguns materiais digitais, de algumas semanas específicas de aula. Como forma de sistematizar e resumir os materiais analisados, foi elaborada uma tabela (tabela 1) na qual busca categorizar e demonstrar os tipos de materiais utilizados pela professora, bem como suas quantidades e códigos para identificação.

Tabela 1. Tipos de materiais digitais utilizados.

Tipo de Material	Código de Identificação	Quantidade
Apresentação (Slides)	AP	20
Conteúdo Escrito	CE	8
Lista de Exercícios	LE	24
Artigo	AR	1
Total		53

Fonte: Autoria própria

Os tipos de materiais digitais analisados contemplaram apresentações em formato de slides (Power Point), conteúdos escritos através de documentos Word, listas de conteúdos e um artigo com ênfase em pesquisas agrárias e ambientais. Esses materiais digitais contemplaram as três escolas na qual a professora atuava, com conteúdos direcionados a turmas de 1º a 3º do ensino médio, além de também, uma turma de EJA. Como forma de identificar os materiais analisados, foram atribuídos códigos como: para materiais em formato de apresentação (AP), materiais que buscavam abordar o conteúdo escrito (CE), lista de exercícios e atividades de compreensão (LE) e artigos utilizados como suporte de pesquisa (AR).

Conforme apresentado na tabela, as análises abrangeram 56 materiais ao total, divididos em AP, CE, LE, AR. A partir desses materiais, foi possível observar uma predominância de materiais com foco na realização de atividades e exercícios de compreensão, além de materiais como apresentações (Slides).

A coleta desses 56 materiais ocorreu através de encontros online com a professora, na qual os materiais eram disponibilizados pela professora após suas aplicações nas aulas remotas com as turmas. Os materiais eram enviados

através do e-mail, sendo salvos e organizados em pastas referentes a cada semana de aula. A cada aula ministrada com os alunos, era disponibilizado um novo material. O acompanhamento dos materiais era sistematizado após a execução das aulas, não realizando intervenções com as turmas em momento de aula. As intervenções aconteceram apenas com a professora, através do acesso e envio dos materiais digitais.

3.2.2 A entrevista como ferramenta para coleta de dados

Tomando como base metodológica as abordagens qualitativas para o desenvolvimento da pesquisa, a coleta de dados foi realizada através da análise dos materiais utilizados pela professora em suas aulas, seguindo, posteriormente, pela fase de entrevistas sobre alguns pontos relacionados aos materiais e a articulação da Divulgação Científica em aulas de Química.

Segundo Massoni e Moreira (2016), a entrevista é uma técnica que permite o contato direto entre o pesquisador e o entrevistado, e é uma fonte com grande potencial de informações e dados, permitindo trocas de informações entre os envolvidos. A grande vantagem desta técnica sobre as demais é que ela possibilita a captação imediata e corrente da informação desejada, com qualquer tipo de informante e sobre qualquer temática. Além disso, as entrevistas podem ser dadas de diversos modos, podendo ser estruturada de modo mais aberto ou com questionamentos mais diretos e objetivos ou fechados (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Stake (1995) considera que a entrevista é uma das vias principais em estudos de caso, devido ao seu objetivo de evidenciar os significados que os participantes atribuem ao caso investigado. Assim, é importante que o pesquisador tenha um roteiro guiado pelas questões ou pontos críticos do caso, possibilitando discussões e posicionamentos pessoais dos sujeitos da pesquisa.

O uso da entrevista como instrumento para coleta de dados possibilitou uma conversa mais direta com a professora, permitindo o apanhado de informações mais detalhadas e completas sobre a formação, a história, o contexto de atuação da professora, suas concepções sobre a relevância de trabalhar a Divulgação Científica na escola, dentre outros pontos. Assim, foi possível conhecer um pouco mais sobre a professora. É válido destacar que a

realização da entrevista foi dada após as análises dos materiais, visto que a entrevista buscou investigar de modo mais aprofundado as ideias e percepções do sujeito da pesquisa referente a problemática de pesquisa. Assim, a entrevista serviu como instrumento de análise complementar aos estudos realizados com os materiais digitais utilizados pela professora em sala de aula.

A entrevista apresentou 17 questões dissertativas, relacionadas às ideias e concepções do pesquisador sobre as análises dos materiais realizados na etapa anterior. A execução da entrevista consistiu em uma conversa, que durou em média 1 hora e 20 minutos, e ocorreu na plataforma digital Google Meet. A entrevista foi gravada e posteriormente transcrita para que houvesse sua análise. Durante os questionamentos não foi detectado nenhuma dificuldade com as respostas, pois a entrevista foi conduzida no formato de uma conversa, resgatando ideias já apresentadas durante o questionário e fazendo relações com as próximas questões.

Assumindo o que foi discutido e articulando com a proposta desenvolvida na pesquisa, a entrevista, juntamente com as outras técnicas utilizadas (como a observação e análise de caso), serviram como suporte essencial para a coleta de dados, visto que, para a execução da pesquisa foram necessários momentos de diálogos com a professora, de modo aprimorar a observação e o estudo do contexto na qual o caso escolhido estava situado. Os roteiros das entrevistas, assim como o termo de consentimento de participação, podem ser acessados no Apêndice 1.

3.3 A Análise e suas categorias

Para as análises dos materiais, foi utilizada a metodologia baseada na Análise de Conteúdo, permitindo uma visão amplificada sobre o estudo do caso delimitado para a pesquisa. Firmado em pesquisas já desenvolvidas no campo da Divulgação Científica, a análise dos materiais levou em consideração categorias *a priori* a fim de observar a compreensão da professora sobre a DC, para assim, estabelecer relações sobre como ela é abordada e trabalhada em sala de aula.

3.3.1 A Análise de Conteúdo

Morais (1999) discute a análise de conteúdo sendo uma metodologia de pesquisa, que descreve e interpreta o conteúdo de documentos e textos. Sua análise, seja qualitativa ou quantitativa, proporciona reinterpretações de ideias e mensagens, atingindo uma compreensão de seus significados. Promovendo então, um aprofundamento na leitura e de seus significados.

Segundo Olabuenaga e Ispizúa (1989 apud MORAIS, 1999, p.2),

A análise de conteúdo é uma técnica para ler e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos, que analisados adequadamente, nos abrem as portas ao conhecimento de aspectos e fenômenos da vida social de outro modo inacessíveis.

Sendo assim, a análise de conteúdo é vista como um procedimento delicado e complexo de ser realizado inicialmente. Esse tipo de metodologia exige, além do conteúdo escrito, considerar o autor, o destinatário e suas formas de codificação, assim como também a transmissão da mensagem e seu contexto. O processo de análise de conteúdo, requer a interpretação de documentos e textos, que pode ser visto de diferentes perspectivas, em que o seu sentido não é único. A leitura e seu entendimento são pessoais, variando do tipo e do contexto do leitor. Assim, esse tipo de leitura/interpretação se destaca por ser uma leitura balizada nos referenciais utilizados na pesquisa, assim como também de ideias e concepções adquiridas do pesquisador.

Esse tipo de análise propõe o seguimento de cinco “passos” fundamentais, como:

(i) **preparo de dados e informações**: A etapa de preparo de dados é entendida como o processo de identificação das amostras de informação a serem analisadas, codificando-as com números e/ou letras.

(ii) **unitarização ou transformação do conteúdo em unidades**: A unitarização é feita através da releitura dos materiais, definindo unidades de análise para cada um. Essas unidades, que podem ser palavras, frases ou temas, são posteriormente classificadas através da etapa de categorização.

(iii) **categorização das unidades**: Assim, “a categorização é, portanto, uma operação de classificação dos elementos de uma mensagem” (MORAIS, 1999).

(iv) **descrição**: O processo de descrição, quarta etapa da análise de conteúdo, é baseado na comunicação dos resultados do trabalho. Essa é uma parte extremamente importante na análise de conteúdo, contado com o auxílio de tabelas e quadros para representar seus resultados.

(v) **interpretação**: Por fim, a etapa de interpretação, sendo esta mais associada a pesquisas qualitativas, mesmo que ainda possa ser usada em pesquisas quantitativas. Essa etapa corresponde ao movimento do sujeito de compreender o que foi pesquisado, assim o “o analista de conteúdo exercita com maior profundidade este esforço de interpretação e o faz não só sobre conteúdos manifestos pelos autores.” (MORAIS, 1999, p. 9). Isto é, é importante que não haja uma limitação sobre o que está sendo exposto, mas sim ir além e atingir uma compreensão mais aprofundada do conteúdo das mensagens que estão sendo transmitidas pela pesquisa.

Bardin (1977) caracteriza o analista/pesquisador como um “espião” que necessita não olhar para aquilo que está explícito no texto, e sim atentar para o que está implícito. Segundo a autora, a análise de conteúdo considera vários sentidos e significados a um texto, e, dessa forma, atribui uma característica de opacidade à linguagem.

Dado o exposto, é evidente que a utilização da análise de conteúdo é uma metodologia com potencial em pesquisas qualitativas. Entretanto, é válido destacar que sua profundidade e complexidade de análise dependem muito do analista/pesquisador. É preciso ter um olhar mais refinado, que possibilite entender o significado das entrelinhas com base no seu objetivo de pesquisa, e, conseqüentemente, compreendendo a intensidade de seu olhar para os dados.

3.3.2 Categorias *a priori* no campo da Divulgação Científica

No campo da Divulgação Científica, existem diversas pesquisas que versam sobre sua temática em diferentes perspectivas e aplicabilidades (SILVA *et al*, 2020; FERREIRA, ISAMATO, QUEIROZ, 2012; SANTOS, WENZEL, 2020). Nos diferentes trabalhos direcionados a esse campo, um dos objetivos principais promovidos pela DC é a alfabetização científica, na qual surge como propósito intencional para a popularização e a Educação em Ciências.

Nesse sentido, pesquisas como as de Aragão, Marcondes e Khan (2018) trazem a alfabetização científica (Scientific Literacy - SL) como um dos propósitos da Educação da Ciência. Partindo disso, em uma de suas pesquisas, a compreensão da alfabetização científica no processo de Educação na Ciência é pensado em diferentes níveis considerados fundamentais. Esses níveis, segundo Aração, Marcondes e Khan (2018) foram propostos com o intuito de investigar a compreensão de professores sobre a alfabetização científica e seus fundamentos. Assim, com base nesses modelos de níveis, que são classificados em três abordagens, surgem como estratégias que possibilitam a reflexão dos docentes sobre a alfabetização científica.

Essa proposta foi aplicada em uma disciplina acadêmica denominada “Prática de Ensino de Química” em um programa de formação de professores de uma Universidade Federal Brasileira, localizada na região metropolitana de São Paulo. A investigação contou com um público de doze professores em formação. Na disciplina na qual a pesquisa foi aplicada, os estudantes estudaram as três abordagens: CTS, HFC e EBI. Segundo esse modelo, as abordagens referenciam-se:

*i) **Ensino baseado na investigação (EBI):*** engloba vários fenômenos que permitem ao aluno momentos de observação e identificação de problemas.

*ii) **Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS):*** busca a formação do aluno de forma integral, trabalhando com outras áreas do conhecimento como tecnologia, sociedade, meio ambiente e a formação para a cidadania.

*iii) **História e Filosofia da Ciência (HFC):*** vai ao encontro de discussões acerca da natureza da ciência, trabalhando questões sociocientíficas e históricas.

Nesta categorização base, existem quatro níveis de entendimento da EBI, CTS e HFC. O primeiro (nível 1) está relacionado ao não reconhecimento da importância da abordagem analisada; no nível 2, o professor, percebe a importância dessa abordagem; nível 3 o professor percebe e compreende a importância dessa abordagem; e o último, (nível 4), está relacionado com a percepção, compreensão e reflexão do professor com a abordagem de análise.

Assim, partindo desse estudo, os autores pesquisadores elaboraram níveis de compreensão para cada abordagem a fim de observar as concepções

dos professores em formação, sujeitos da pesquisa. Através dos resultados, observou que alguns alunos conseguiram estabelecer relações entre essas abordagens e sua compreensão e outros ainda sentiam dificuldade em compreender o uso dessas abordagens no Ensino de Ciências.

Assumindo todas essas discussões presentes na pesquisa base e considerando a relevância da Divulgação Científica na promoção da alfabetização e da formação para a cidadania, a pesquisa desenvolvida neste trabalho segue uma linha semelhante. Para isso, os estudos constituem análises de materiais realizados através de categorias propostas nesta matriz de referência. Tais categorias foram utilizadas assumindo sua relevância de discussão, assim como também, a capacidade de contemplar e contribuir para responder à pergunta que mobiliza o TCC desenvolvido. Nesse sentido, o uso dessas três categorias, são entendidas de modo que constituem os elementos básicos sobre a Divulgação da Ciência. Abrangendo esses elementos, se contempla essa perspectiva da DC.

Entretanto, baseado no contexto desta pesquisa, as categorizações e os níveis atribuídos pela pesquisa base sofreram adaptações seguindo o estudo de caso analisado neste trabalho. Nesse caso, as três abordagens e seus níveis foram aplicados sobre o estudo dos materiais didáticos da professora.

Exemplificando as novas adaptações, a tabela 2 evidencia cada abordagem dividida nos diferentes níveis de compreensão.

Tabela 2. Categorias de abordagem CTS, HFC e EBI e seus níveis adaptados.

NÍVEL	CTS	HFC	EBI
1	O professor não reconhece a importância da Abordagem CTS. Ele não considera aspectos relacionados à natureza da ciência em seus materiais.	O professor não reconhece a importância da Abordagem HFC. Ele não considera aspectos relacionados com a natureza da Ciência em seus materiais.	O professor não reconhece a importância da abordagem EBI em Educação Científica. Ele não considera aspectos relacionados à natureza da ciência em seus materiais.
2	O professor percebe a importância de CTS na abordagem, mas apenas para motivar, informar ou exemplificar os conceitos científicos. Ele não formula uma questão-problema em seus materiais. Entendimento alternativo de aspectos da natureza da ciência.	O professor percebe a importância do HFC, citando fatos, datas, eventos e descobertas isoladamente (pseudo-história) em seus materiais. Ele não formula uma questão-problema. Compreensão alternativa de aspectos da natureza da Ciência.	O professor percebe a importância da abordagem EBI, mas apenas para motivar, ilustrar, exemplificar ou confirmar uma teoria já estudada. Ele não formula uma questão-problema. Mal-entendimento de aspectos da natureza da ciência.
3	O professor percebe e entende a importância da abordagem CTS. No entanto prioriza as dimensões (Ciência, tecnologia e sociedade), valorizando o ensino de conceitos científicos ou apenas o tema. Pode formular uma questão-problema, que nem sempre permite que os alunos compreendam conceitos e reflitam sobre o tema. Alguma compreensão de aspectos da natureza da ciência.	O professor percebe e entende a importância da Abordagem HFC. Ele entende ciência como um conhecimento dinâmico e coletivo desenvolvido, no entanto, isolado de outras áreas (Cultura social, político, econômica, tecnológica). Alguma compreensão de aspectos da natureza da Ciência.	O professor percebe e entende a importância da abordagem EBI para ensinar conceitos científicos. Ele formula uma questão-problema e propõe um roteiro procedimental. Os alunos desenvolvem hipóteses; coletam e analisam os dados e propõem conclusões. Alguma compreensão de aspectos da natureza da ciência.
4	O professor percebe, entende e reflete na importância do Abordagem CTS. Ele estabelece relacionamentos entre as dimensões de Ciência, tecnologia e sociedade em seus materiais. Ele formula uma questão-problema que capacita os alunos para entender conceitos e refletir sobre o tema. Ele entende aspectos da natureza da ciência.	O professor percebe, entende e reflete a importância da Abordagem HFC. Ele entende a ciência como um conhecimento dinâmico e coletivo, desenvolvido com influências e sofre influências de outras áreas (Cultura social, política, econômico, tecnológica). Ele/ela entende aspectos da natureza da Ciência.	O professor percebe, entende e reflete a importância da Abordagem EBI, para ensino de conceitos científicos. Ele declara um problema de questão proposto pelos alunos ou pelo professor. Os alunos desenvolvem hipóteses e o procedimento experimental; coletam e analisam os dados e propõem conclusões. Ele entende aspectos da natureza da ciência.

Fonte: Adaptado de Aragão, Marcondes e Khan (2018).

Com base nas categorizações e ideias apresentadas na tabela, as categorias EBI, CTS e HFC, estabelecidas pela matriz de referência, são suficientes para atender e responder à proposta norteadora desta pesquisa.

Compreender essas categorias e o modo de abordagem delas nos materiais da professora permite entender como as ações que buscam a DC circulam e são pensadas quando relacionadas a produção de materiais e instrumentos de sala de aula. Evidenciando assim, quais noções são mais importantes e que estão mais presentes nesses materiais pensando em vias que promovam a divulgação da ciência durante as aulas de Química. Desta forma, através de tais categorias e seus níveis é possível relacionar as três abordagens com as principais finalidades atribuídas à DC como: a promoção da disseminação do conhecimento histórico e filosófico da Ciência; o papel de formação para a cidadania; o desenvolvimento da observação e da identificação de problemas; dentre outros (BUENO, 2010).

Com isso, os diferentes tipos de abordagens foram utilizados como suporte que possibilitam averiguar como a docente, participante do estudo de caso deste trabalho, entende e reflete sobre a importância da DC e da educação da ciência, para, a partir disso, observar e compreender como esses processos ocorrem em aulas de Química.

4. O caso de estudo da pesquisa

Pautada nas bases teóricas discutidas sobre a Divulgação Científica, a pesquisa faz uso da técnica Estudo de Caso para investigar a compreensão de uma professora de Escola Básica acerca da presença da Divulgação Científica em sala de aula. Com o intuito de contextualizar o caso de estudo, neste tópico, será apresentado e detalhado o sujeito de pesquisa deste trabalho, trazendo noções acerca da sua trajetória profissional e acadêmica e a relação entre o pesquisador e o sujeito de pesquisa. Ainda, buscando delimitar os materiais de análise, será apresentado quais instrumentos/materiais guiaram as análises deste estudo.

4.1 A relação da pesquisadora com a professora sujeito de pesquisa

A relação da pesquisadora com a professora teve início no primeiro semestre do ano de 2021, através da participação de um Programa, denominado Residência Pedagógica, pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel). O Residência Pedagógica (RP) é um Programa da Universidade que tem como objetivo induzir o aperfeiçoamento da formação prática nos cursos de licenciatura, promovendo a imersão do licenciando na escola de educação básica (CAPES, 2019, 2020). Assim, visa incentivar a formação de docentes a partir de reflexões sobre a relação teórica e prática na profissão docente, bem como também, potencializar e fortalecer o papel das redes de ensino na formação de professores (CAPES, 2019, 2020).

No final do ano de 2020, a Pró-Reitoria de Ensino da UFPel publicou um edital de seleção de participantes para o Programa, na qual contemplou bolsas para alunos e professores. O RP, subnúcleo da Química, iniciou suas atividades em novembro de 2020, agregando alunos do curso de graduação em Química Licenciatura (a partir do 5º semestre ou com mais de 50% do curso concluído) e professores atuantes em escolas de Ensino Médio da cidade de Pelotas.

O primeiro contato com a professora, sujeito de pesquisa deste trabalho, se deu através das interações e ações desenvolvidas durante o Programa RP, por meio de intervenções e reuniões semanais realizadas em conjunto com o grupo do Residência.

Através das ações desenvolvidas no Programa, percebeu-se o grande apelo e interesse que a professora tinha com o trabalho de Projetos e ações diversificadas para o Ensino de Química, como uso de modelos para o ensino de moléculas, realização de vídeos-aulas, criatividade para a produção de aulas interativas, uso de softwares em aulas, participações em ações extracurriculares como projetos de ensino, por exemplo, o TechCampoSTEAM. Esse projeto, do qual a professora faz parte, é um evento que busca proporcionar espaços de aprendizagem on-line com mostra de trabalhos que aplicam a abordagem STEAM ao campo. Assim, o evento busca promover interações entre professores e estudantes do Campo e da Cidade.

Assumindo essas experiências, interesses e posicionamentos docentes, a escolha de tal professora para ser sujeito de pesquisa ocorreu devido ao grande interesse que a professora demonstrou sobre o uso de metodologias diversificadas para o Ensino. Seu gosto e interesse em participar de ações extracurriculares, permitiu a uma visão de professor que busca o cuidado e o manejo de diferentes instrumentos para preparo/ministro de suas aulas. Assim, observou em suas didáticas e interesses o apelo pelo uso de elementos com direcionamento à Divulgação Científica, permitindo um ensino tangente a práticas de investigação, a questões acerca da natureza da Ciência e ao processo de formação para a cidadania. Contemplando o uso de materiais e diálogos controversos aos discursos/instrumentos de aulas tradicionais, conteudistas e sem articulações com o cotidiano. Observou na professora, um pensamento mais direcionado ao trabalho de temas transversais com abordagens ligadas ao cotidiano dos alunos, permitindo o desenvolvimento dos conteúdos currículos de uma maneira mais flexível.

4.2 O sujeito de pesquisa

O sujeito desta pesquisa é uma professora da Escola Básica, natural da cidade de Pelotas, com mais de 30 anos de experiência em sala de aula. Apresenta um distúrbio de aprendizagem caracterizado pela dificuldade de leitura, mais conhecido como dislexia.

Atualmente trabalha em três escolas, com turmas de 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio e na Educação de Jovens e Adultos (EJA) tendo em média 15

turmas de 30 alunos em cada. Além de também ser tutora no Instituto Federal Sul-Rio-Grandense (IFSul) para pessoas já licenciadas. Trabalha na EAD desde 2003. Ela possui graduação em Licenciatura Plena em Química pela Universidade Católica de Pelotas no ano de 1988. Em 1984 concluiu o curso técnico/profissionalizante em Química pelo Instituto Federal Sul-Rio-Grandense (IFSul). Em 2008, adquiriu o título de Mestre, por meio do mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Sua dissertação apresentou discussões referente ao campo da Bioquímica, com ênfase em estudos acerca do colesterol e vitaminas. No ano de 2012, fez seu doutorado, sendo nomeada Doutora em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, também pela Universidade Federal de Pelotas. Em sua tese, apresentou discussões referentes aos processos fitoquímicos e suas atividades metabólicas.

Em 2013 participou como Assessora da Educação Ambiental pela 5ª Coordenadoria de Ensino do Rio Grande do Sul (5ª CRE), além de também neste ano, realizar um curso de Formação de Tutores e Pesquisadores pela Universidade Federal de Pelotas.

Em 2015 realizou sua especialização em Gestão Escolar pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), tendo como pesquisa o desenvolvimento da cultura da pesquisa na escola pública com ênfase em uma gestão democrática. Em 2019, até atualmente, a professora deu início à sua segunda graduação, por meio do ensino a distância (EAD), no curso de Gestão Ambiental pelo Centro Universitário Internacional Uninter (UNINTER).

Além dessas experiências e formações, a professora possui envolvimento em projetos como o Programa Residência Pedagógica da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e o TechCampoSTEAM-RS. A professora sempre apresentou interesse por projetos e desde 1994 vem se envolvendo na pesquisa, tendo participação em feiras de ciências, palestras, seminários, etc. Já participou durante 10 anos da Feira de Alimentação nas escolas. Trabalhou com a corte da UFPel, fazendo pesagem e medição de alunos do Colégio Assis Brasil. Já participou do grupo da Atividade Criativa em Porto Alegre, de Feiras de Conhecimento em São Lourenço, etc.

A professora já fez viagens para visitação e participa o em feiras de ciências e mostras de trabalhos de outras cidades e estados, levando consigo seus alunos. Já foi até o Chile com o projeto de divulga o da cria o de um plástico produzido na escola que atuava. Já ganhou premia es de melhores trabalhos. Além de apresentar também, várias publica es sobre seus projetos e a es desenvolvidas com seus alunos.

Na sua trajetória profissional, já teve experiências como gestora no Instituto Estadual de Educa o Assis Brasil, Professora mediadora (tutora) do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense no curso de Forma o de Professores e Docentes em Química. Também   professora de Química em disciplinas técnicas em uma escola de interior, denominada Escola Técnica Estadual de Santa Isabel (ETESI) na cidade de São Lourenço do Sul-RS; e na Escola Estadual de Ensino Médio Coronel Pedro Osório e no Colégio Albert, localizados no centro da cidade de Pelotas-RS.

Devido aos impactos da pandemia do COVID-19, desde o início de 2020 até metade de 2021 as aulas ocorreram no formato online, sendo utilizado materiais digitais para a execu o das aulas e atividades. Apenas neste semestre de 2021, as aulas retornaram no sistema presencial, fazendo uso de materiais físicos como por exemplo, conteúdos escritos no quadro e atividades impressas.

Atualmente faz parte de projetos de pesquisa na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, desenvolvendo pesquisas sobre os compostos bioativos, por meio de testagens de plásticos.

Assumindo toda trajetória descrita, e considerando a ideia de que a professora realizou forma es em áreas específicas (que envolvem agronomia, bioquímica, etc.) isso tende a evidenciar uma forma o interdisciplinar. Ainda, percebe-se que a professora apresenta uma vasta experiência e conhecimentos na área da Educa o, com ênfase em Agroindústria e Gestão Escolar. Permitindo, assim, discussões e posicionamentos mais refinados acerca da prática educacional, sendo esta, dada por dois v rtices: enquanto docente e enquanto gestora. Essas forma es e experiências potencializam um conhecimento de integra o entre diferentes áreas e seus efeitos na

sociedade, caracterizando e exaltando um dos elementos da Divulgação Científica.

5. As análises

As análises foram executadas em dois momentos: primeiramente foram realizadas as análises dos materiais digitais (aqueles utilizados nas aulas); e, em sequência, foi realizada a análise da entrevista feita com a professora.

As análises dos materiais foram realizadas através do estudo de cada material, investigando e observando o tipo de abordagem que ele se situava. Para isso, foram utilizadas as categorias a priori de Aragão, Marcondes e Khan (2018). Nessas categorias, os autores trabalharam com diferentes níveis de compreensão da alfabetização científica no processo de Educação na Ciência. Dessa forma, através destes níveis, as análises dos materiais buscaram investigar qual a compreensão da professora sobre a alfabetização científica, tendo como ênfase o uso da Divulgação Científica, e como ela trabalhou com esses níveis em seus materiais didáticos.

O estudo de cada material seguiu os modelos de níveis disponibilizados na tabela 3, sendo classificados de um a quatro nas três abordagens de ensino, sendo estes baseados na investigação (EBI), ciência-tecnologia-sociedade (CTS) e história e filosofia da ciência (HFC).

Como forma de localizar e situar o contexto em que cada material foi utilizado, a tabela 3 apresenta cada material relacionado ao conteúdo que ele abordou, bem como o seu período de uso (sendo este dado por semana).

Tabela 3. Identificação e localização temporal dos materiais analisados.

Cód.	Assunto	Período de uso (Semana)	Cód.	Assunto	Período de uso (Semana)	Cód.	Assunto	Período de uso (Semana)	Cód.	Assunto	Período de uso (Semana)
AP1	Soluções	5 julho - 9 julho	LE5	Concentração molar	19 julho - 23 julho	AP14	Hidrocarbonetos Insaturados	16 agosto - 20 agosto	LE18	Funções oxigenadas	13 setembro - 17 setembro
AP2	Ligações Químicas	5 julho - 9 julho	LE6	Geometria da molécula	19 julho - 23 julho	CE4	Gestão de resíduos sólidos I	16 agosto - 20 agosto	LE19	Terموquímica	13 setembro - 17 setembro
AP3	Hidrocarbonetos	5 julho - 9 julho	LE7	Cadastro ambiental	19 julho - 23 julho	CE5	Gestão de resíduos sólidos II	16 agosto - 20 agosto	LE20	Número de oxidação	13 setembro - 17 setembro
LE1	Hidrocarbonetos	5 julho - 9 julho	AP9	Polaridade da molécula	2 agosto - 6 agosto	LE12	Forças intermoleculares	16 agosto - 20 agosto	LE21	Carbono	13 setembro - 17 setembro
LE2	Soluções	5 julho - 9 julho	AP10	Módulo fiscal	2 agosto - 6 agosto	LE13	Gestão de resíduos sólidos	16 agosto - 20 agosto	AP19	Lei de HESS	13 setembro - 17 setembro
LE3	Ligações Químicas	5 julho - 9 julho	CE2	Diluição de soluções	2 agosto - 6 agosto	AP15	Desenvolvimento sustentável	30 agosto - 3 setembro	-	Não teve aula	27 setembro - 1 outubro
CE1	Alcanos	19 julho - 23 julho	LE8	Polaridade da molécula	2 agosto - 6 agosto	AP16	Fonte de energia	30 agosto - 3 setembro	-	Não teve aula	11 outubro - 15 outubro
AP4	Geometria molecular	19 julho - 23 julho	LE9	Módulo fiscal	2 agosto - 6 agosto	AP17	Polaridade das ligações	30 agosto - 3 setembro	CE7	Auditoria ambiental	25 outubro - 29 outubro
AP5	Concentração Molar	19 julho - 23 julho	LE10	Hidrocarbonetos Insaturados	16 agosto - 20 agosto	LE14	Petróleo	30 agosto - 3 setembro	AP20	Equilíbrio Químico	25 outubro - 29 outubro
AP6	Código Florestal	19 julho - 23 julho	LE11	Polaridade da molécula	16 agosto - 20 agosto	LE15	Terموquímica	30 agosto - 3 setembro	AP21	Funções oxigenadas II	25 outubro - 29 outubro
AR1	Código Florestal do Rio Grande do Sul e os conflitos com o Novo Código Florestal Brasileiro	19 julho - 23 julho	AP11	Terموquímica	16 agosto - 20 agosto	LE16	Forças Intermoleculares	30 agosto - 3 setembro	LE22	Funções oxigenadas	25 outubro - 29 outubro
AP7	Código das águas	19 julho - 23 julho	AP12	Forças Intermoleculares	16 agosto - 20 agosto	LE17	Sustentabilidade	30 agosto - 3 setembro	LE23	Cinética química	25 outubro - 29 outubro
AP8	Camada de valência	19 julho - 23 julho	CE3	Resíduos sólidos	16 agosto - 20 agosto	AP18	Funções oxigenadas I	13 setembro - 17 setembro	CE8	Bases	25 outubro - 29 outubro
LE4	hidrocarbonetos	19 julho - 23 julho	AP13	Resíduos sólidos	16 agosto - 20 agosto	CE6	Lei de HESS	13 setembro - 17 setembro	LE24	Auditoria ambiental	25 outubro - 29 outubro

Fonte: Autora

Os materiais que fizeram parte do estudo contemplaram ao todo sete semanas de aula online, sendo estas ministradas em encontros síncronos quinzenais. Os materiais contemplaram os conteúdos apresentados nas três escolas na qual a professora atuava, com discussões dos três anos do Ensino Médio de Química. A escolha por esse tipo de localização temporal foi pensada considerando que em algumas semanas as aulas não aconteceram em dias sistematizados. Assim, optou-se em generalizar as datas por semanas de forma a deixar mais fácil a visualização da ordem das aulas e discussões.

Ainda, é relevante destacar que durante esse período houve momentos que os alunos não tiveram aula. Nas semanas do dia 27 de setembro até 1 de outubro e na semana 11 de outubro até 15 de outubro, a professora ficou ausente da escola, não disponibilizando materiais digitais. Dessa maneira, nesse período de afastamento, não houve a contabilização de materiais para a pesquisa.

5.1 As relações de CTS, HFC e EBI nos materiais digitais

Assumindo as abordagens de ensino baseado na CTS, HFC e EBI, foi realizado uma tabela relacionando cada material com seus respectivos níveis segundo seu grau de abordagem. Essa análise foi etapa crucial para os resultados na pesquisa, visto que possibilitou situar e observar a percepção da professora sobre seu entendimento da alfabetização científica por meio de suas aulas.

Assim, a análises dos materiais permitiram evidenciar como a professora utiliza e compreende a presença dessas categorias (CTS, HFC e EBI) na produção e execução de suas aulas e atividades, conforme Tabela 4.

Tabela 4. Localização dos materiais nas diferentes abordagens CTS, HFC e EBI.

Cód	Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS)	História e Filosofia da Ciência (HFC)	Ensino baseado na investigação (EBI)	Cód	Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS)	História e Filosofia da Ciência (HFC)	Ensino baseado na investigação (EBI)	Cód	Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS)	História e Filosofia da Ciência (HFC)	Ensino baseado na investigação (EBI)	Cód.	Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS)	História e Filosofia da Ciência (HFC)	Ensino baseado na investigação (EBI)
AP1	2	1	1	AP14	1	1	1	CE6	1	1	1	LE11	4	2	2
AP2	1	1	1	AP15	4	4	2	CE7	1	2	1	LE12	2	2	1
AP3	1	1	1	AP16	3	1	1	CE8	2	2	2	LE13	2	1	1
AP4	1	2	1	AP17	1	1	1	LE1	3	1	1	LE14	2	1	1
AP5	2	1	1	AP18	1	1	1	LE2	4	1	1	LE15	2	1	1
AP6	2	1	1	AP19	1	1	1	LE3	1	1	1	LE16	1	1	1
AP7	4	2	1	AP20	4	2	2	LE4	2	1	1	LE17	1	1	3
AP8	1	2	1	AR1	3	2	1	LE5	2	1	1	LE18	4	1	1
AP9	1	1	1	CE1	1	1	1	LE6	2	1	1	LE19	2	1	1
AP10	2	1	1	CE2	4	1	1	LE7	2	1	3	LE20	2	1	1
AP11	2	1	1	CE3	2	2	2	LE8	1	1	1	LE21	2	2	1
AP12	3	1	1	CE4	3	4	3	LE9	1	1	1	LE22	2	1	1
AP13	2	1	1	CE5	2	2	2	LE10	2	1	2	LE23	2	1	1
												LE24	2	2	1

Fonte: A autora

Partindo da ideia de Ensino Baseado na Investigação (EBI), em Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e no Ensino da História e Filosofia da Ciência (HFC), foi possível observar que a grande maioria dos materiais não tinham um aprofundamento de discussões acerca dessas abordagens. A forma de introduzir os conteúdos aos alunos se deu de forma objetiva, sem muitas articulações com o cotidiano e ideias relacionadas à investigação (SILVA; MARCONDES, 2010; WARTHA, SILVA, BEJARANO, 2013).

Nos materiais AP2, AP3, AP9, AP14, AP17, AP18 e AP19, observou-se que a professora abordava os conteúdos químicos de forma direta, sem abordar elementos de contextualização, levando a uma categorização desses materiais como apresentando um nível 1 para as três categorias de análise. Segundo Buffolo e Rodrigues (2015) a contextualização é um dos princípios que norteiam o processo de ensino e aprendizagem. Seu uso em sala de aula permite com que o aluno compreenda o conteúdo mais facilmente, compreendido através da realidade em que vive. A contextualização proporciona o desenvolvimento de interpretação e análise de informações, relacionado ao seu dia a dia, permitindo fazer articulações e tornando-as significativas aos alunos. Schnetzler e Santos (2010), discutem que para obter um ensino contextualizado seria necessário abordar temas que integrem a informação química com o contexto social. Nesse sentido, trabalhar com práticas que os alunos têm conhecimento e relacioná-las ao conteúdo se tornam estratégias potenciais para um aprendizado efetivo. Nos materiais da professora, as abordagens CTS, HFC e EBI se localizaram no nível 1, em que demonstrou que a professora não considerou aspectos relacionados à natureza das ciências nas três abordagens de ensino. Assim, percebeu que não houve a presença dessas articulações, bem como o uso de exemplos e situações que permitissem ao aluno relacionar com seu contexto.

Em alguns materiais, como por exemplo o AP14, em que o tema era o assunto de hidrocarbonetos, foi possível observar que a forma de abordagem para ensinar a nomenclatura era algo direto e voltado às regras. Buscando práticas de contextualizar esse ensino, algo interessante de trabalhar com esse assunto poderia ser a partir de ideias que mostrassem o uso de hidrocarbonetos no nosso dia a dia. O uso de etileno para fabricação de garrafas plásticas, por exemplo, seria uma estratégia de iniciar a discussão de

hidrocarbonetos (que neste material se tratava de hidrocarbonetos insaturados) e de despertar a curiosidades dos alunos, prendendo sua atenção e deixando a aula mais dinâmica e contextualizada. Similarmente, a análise de rótulos e a investigação da composição de materiais e embalagens poderia ser um ponto viável de discussão da nomenclatura química articulada a outras questões da DC.

Como estratégia de minimizar a abstração da Ciência Química, no material AP18 foi utilizada a modelagem para exemplificar e mostrar as funções oxigenadas, destacando o radical hidroxila e a carbonila. A modelagem é pensada na forma de realizar uma representação parcial de um objeto ou ideia (FERREIRA; JUSTI, 2008). O uso da modelagem busca facilitar a visualização a fim de possibilitar a elaboração de explicações e previsões sobre comportamentos e propriedades do sistema modelado. Assim, o uso da modelagem surge como estratégia para representar algo que, no campo da Química em específico, é algo abstrato e intangível.

Entretanto, apesar de fazer uso dessa estratégia visual, o material não trouxe uma abordagem mais aprofundada do conteúdo. Ele deteve apenas a teoria, com ilustração de exemplos de moléculas não tão comuns na sociedade. Assim como nos materiais anteriores, foi possível evidenciar uma falta de exemplos comuns e presentes no cotidiano. Uma estratégia que poderia ser utilizada para essa aula seria a abordagem da molécula do álcool (popularmente conhecida como etanol). Poderia ser explorado todo contexto dessa molécula, desde aspectos contextuais devido à presença da pandemia que se deu devido ao maior uso de álcool para combate ao COVID-19, até questões relacionadas às suas propriedades e estrutura.

No AP1 o tema abordado era sobre o conteúdo de soluções. Nesse material, a professora fez uso de exemplos bem contextualizados como discussões sobre as concentrações do etanol a 46% e 70%. Nesse aspecto, o modo de abordagem contemplou a categoria CTS no nível 2, em que a professora entende a importância de trabalhar com essa abordagem, mas apenas para exemplificar os conceitos trabalhados. Nesse caso, não foi proposta uma questão para o aluno refletir, mas apenas um modo de situar aquele conteúdo em ações do cotidiano do aluno. Semelhante a este material,

os materiais AP5, LE4, LE5, LE6, AP10, LE10, AP11, AP13, LE13, LE14, LE15, LE19, LE20, LE22 e LE23 seguiram a mesma lógica. Ainda que apresentem um layout agradável, ilustrativo e adequado, trazendo uma preocupação estética com a produção do material pela professora, não foi possível evidenciar elementos que correspondessem à presença ou aprofundamento do nível investigativo, histórico e filosófico da ciência. Nesses casos, a professora compreende e faz uso da abordagem CTS, mas deixa de lado as outras abordagens. Por exemplo, no material AP13, em que o tema é resíduos sólidos, traz exemplos apenas para mostrar, exemplificar a temática e não explora o conteúdo. Uma possível estratégia para abordar de forma satisfatórias as três abordagens seria abordar, além dos exemplos, a composição química de algum resíduo, os impactos e riscos que o descarte inadequado poderia trazer a sociedade, dentre outros.

Nos materiais que tinham como objetivo realizar atividades e exercícios de compreensão, pela análise se percebeu majoritariamente a presença de questões retiradas de vestibulares como ENEM, PAVE e outros. Nesses trabalhos, as ideias de ensino baseado na investigação histórica e cultural estavam pouco presentes ou inexistentes. A maioria das questões, como dos materiais LE1, LE2, LE4, LE5, LE6, LE10, LE13, LE14, LE15, LE16, LE17, LE18, LE19, LE20, LE22 e LE23 não trazem discussões acerca da história e filosofia da ciência (HFC). As abordagens nesses materiais são mais diretas e com questões objetivas, sem possibilidade de fazer o aluno refletir para conseguir responder. Apesar de apresentar esse caráter de questão, na abordagem CTS, alguns materiais apresentaram nível 2 como LE4, LE5, LE6, LE7, LE10, LE12, LE13, LE14, LE15, LE19, LE20, LE21, LE22, LE23 e LE24. Nesses materiais, apesar de apresentar como foco questões objetivas, foi possível evidenciar uma compreensão sobre o uso e a influência de trabalhar com a contextualização. As questões trazem diversas situações cotidianas e a partir delas trabalha-se o conteúdo. Entretanto, não permite ao aluno refletir e buscar a construção de hipóteses, ideias ou propor modelos explicativos. Essa contextualização presente nas questões mostra que foi pensada apenas para situar e exemplificar a temática e não como forma de permitir uma discussão e reflexão mais profunda.

Já no material LE17, as questões eram todas de caráter discursivo. Porém, mesmo que o tipo de questão permitisse ao aluno refletir e se expressar sobre sua compreensão do conteúdo, as questões eram muito diretas ao conceito. Nesse material a análise identificou que as questões se situavam no campo ideal, sem contextualizações e situações que os alunos viviam. Por ser uma temática bem atual (sustentabilidade). O material poderia ter explorado questões mais cotidianas, históricas, como por exemplo os impactos e o crescimento da formação de lixo desde a Revolução industrial, a história do lixo.

Em AP7, AP15, AP20, CE2, LE2 e LE11, de modo um pouco distinto dos materiais anteriores, fica presente que a professora percebe, entende e reflete sobre a importância de trabalhar com a CTS em suas aulas. Nesses materiais, a abordagem CTS apresentou um grau de nível 4, permitindo assim notar nos materiais os relacionamentos entre as dimensões de Ciência, tecnologia e sociedade. No material AP15 por exemplo, sobre o desenvolvimento sustentável, a professora fez uso de um material que abordava diversas situações rotineiras para apresentar e discutir sobre a temática. Ainda, traz questionamentos aos estudantes sobre a sustentabilidade e o nosso papel enquanto cidadão nesse cenário. Esse tipo de material apresentou um nível 4 tanto na abordagem CTS, como também em HFC, visto que abrangeu percepções e ideias que tratam a ciência como um conhecimento dinâmico e coletivo, sendo influenciado e sofrendo influências de outras áreas, como da cultura social em que nós estamos inseridos, econômicas, políticas, etc. Complementar a essas considerações, em relação a EBI, o material apresenta um nível 2, pois apesar de trazer questionamentos e momentos de reflexão ao aluno, ele não traz roteiros de pesquisa que permitam ao aluno fazer coleta de dados, formulação de hipóteses, etc.

Além desses materiais, foi utilizado um artigo (AR1) de uma revista como material complementar à aula de Código Florestal, segundo a temática no Rio Grande do Sul. Esse tipo de matéria apresentou uma linguagem mais formal, abordando os conflitos do novo código no nosso Estado. Após as análises, foi possível observar que o material apresentou uma abordagem de nível 3 na categoria de CTS visto que apresentou entendimento sobre a

importância desse tipo de abordagem, trazendo situações e percepções contextuais do estudante. Entretanto, percebe-se que o material valorizou apenas o ensino do tema, deixando de lado outros assuntos que poderiam ser abordados. Nas abordagens HFC apresentou nível 2 e em EBI nível 1. Desse modo, foi possível observar que o material apesar de trazer contextualizações, se limitou muito no aspecto conceitual, não valorizando o posicionamento do estudante e a capacidade de reflexão e investigação.

Observando as análises realizadas com os materiais utilizados pela professora em aulas de Química, com conteúdos dos três anos do Ensino Médio, entende-se que existe percepções distanciadas do aspecto da Divulgação Científica. Na maioria dos materiais, foi possível evidenciar a presença, majoritária, da categoria de ensino baseado na Ciência-Tecnologia-Sociedade. Uma vez que Aragão, Marcondes e Khan (2018) consideram que a Divulgação Científica pode ser compreendida com elementos que articulam questões históricas e epistemológicas da ciência, questões relacionadas ao ensino investigativo e questões direcionadas a Ciência-Tecnologia-Sociedade. E, assumindo que observando essas três categorias é possível entender que estamos trabalhando com o processo complexo da formação DC, entende-se através da análise que a professora se distancia e não demonstra de forma explícita, em seus materiais, a presença de aspectos direcionado a divulgação da ciência.

5.2 As relações de CTS, HFC e EBI no processo de entrevista

Outro instrumento de análise que contemplou a pesquisa, foi a entrevista realizada com a professora. A entrevista constitui uma técnica de coleta de dados em que há um contato maior entre pesquisador e sujeito de pesquisa. Nessa técnica, é possível observar o comportamento e as posições do entrevistado. A escolha desta técnica, posteriormente a análise dos materiais digitais, se justifica devido à maior abrangência de informações que poderiam ser trabalhadas e discutidas com o entrevistado. Assim, após obter uma análise e uma percepção da concepção da professora em seus materiais, a entrevista serviu como complemento e, em alguns casos, ampliação de alguns pontos mensurados nos materiais.

O processo de Divulgação Científica (DC), quando pensada no espaço escolar, visa a ampliação e democratização do conhecimento e da compreensão pública dos processos científicos (BUENO, 2010). Assim, compreender o conceito de DC é o primeiro passo para fazer a DC.

Dessa forma, como técnica para iniciar a entrevista, foi perguntado à professora como ela compreende a Divulgação Científica e como essa DC está presente em suas aulas, considerando toda sua trajetória acadêmica e profissional. Nesse sentido, foi possível observar que a professora tem uma visão de DC particular, diferenciada em alguns aspectos daquela proposta pela área de Ensino de Ciências. A professora compreende a Divulgação Científica como sendo uma ação que busca transformar um conteúdo científico, com um linguagem mais específica, para um conteúdo que possa ser consumido e entendido por pessoas de diferentes áreas. Percebe-se um distanciamento da posição legitimada pela comunidade ao mencionar que a DC está nas divulgações realizadas através de jornais específicos, como por exemplo o periódico CAPES. A Divulgação Científica apresenta uma audiência muito ampla e heterogênea. Sua divulgação pode ser dada por diversos canais, ao contrário do que a professora compreende. Por exemplo, em programas de TV aberta, palestras voltadas ao público leigo, rádio, dentre outros (BUENO, 2010).

Com relação à questão sobre como essa DC é abordada em seus materiais, a professora destaca que a objetividade de seus materiais é decorrente aos seus “olhos”. Para explicar essa analogia, apresento um recorte da entrevista em que a professora questiona: *“Imagina corrigir no computador vastas turmas? Eu não teria como fazer para atender todos os alunos assim. Não teria”*. Através dessa fala foi possível observar que o tempo e a disponibilidade de trabalho interferem no preparo de materiais que busquem trabalhar a DC de forma a atender todos seus processos. Em uma pesquisa de Silva (2019), a organização do tempo é algo fundamental quando pensamos no processo de ensino e aprendizagem. Em sua pesquisa, ela traz apontamentos sobre esses “tempos” que professores passam e vem passando em suas práticas docentes, como

o tempo em que o professor leva para elaborar uma atividade, tempo necessário para desenvolver esta atividade, o pouco tempo que o professor tem referente à hora-aula ministrada, tempo estipulado para os alunos entregarem um trabalho, pouco tempo para desenvolver todos conteúdos programados no cronograma, dentre outros diferentes tempos (SILVA, 2019, p.18)

Nesse sentido, o fator ‘tempo’ é algo que sempre vem acompanhando a prática docente, nossa organização necessita de tempo, nossa aula considera o tempo. Nesse período de pandemia COVID-19, é notório que esse fator se intensificou nas ações docentes. A situação apresentada pela professora se associa a outros estudos que já desenvolvi em momentos de Estágio com turmas de Ensino Médio. Infelizmente, as aulas online, realizadas pelo computador (consequência da pandemia), fizeram com que muitos professores revisassem e tentassem (re)organizar o seu tempo. Entretanto, apesar desse impasse, notou-se que a professora, mesmo apresentando um material mais breve, sem aprofundamentos no campo das categorias analisadas nesta pesquisa, buscava trabalhar e abranger os processos que permeiam as ações da DC, fazendo isso, na maioria dos casos, através da ampliação da discussão e do diálogo no próprio tempo de aula. Nesse sentido, ela traz que *“Tu pode ter uma questão objetiva e tu pode trabalhar contextualização em cima de questões objetivas. Tudo vai depender da abordagem da tua aula”*. É interessante observar que, embora os materiais analisados sejam mais “diretos” e não tão articulados a uma proposta de DC, nas aulas a professora busca bastante trabalhar com o ensino contextualizado, mesmo que em seus materiais isso não esteja tão evidente. O aprofundamento “a mais” durante as explicações são algo característico e que foi possível observar nas falas da professora.

Quando foi perguntado sobre quais princípios ela levava na produção de seus materiais e andamento das aulas, ela destaca as discussões sobre o nosso corpo, conhecendo como ele funciona e qual a Química presente nele (em questões de orgânica, por exemplo, questões sobre colesterol, gorduras, medicamentos, etc. são assuntos recorrentes). Além de também, discussões no campo daquilo que está sendo mais comentado no momento, como o aumento do preço da gasolina (trabalhando sobre petróleo), sobre a química da COVID, sobre a COP 26 (da redução do carbono), de algum acidente que

aconteceu. Na conversa percebi que a abordagem da professora em sala de aula é bem flexível, como ela mesma relatou:

“Eu trabalho em cima do que tá acontecendo. Tem COP, vou trabalhar sobre a COP. Tem pandemia, vou trabalhar com pandemia. Aconteceu algum acidente com alguma coisa, então vamos trabalhar aqui ali. Tem o leite lá que tá sendo tirado, vamos usar o leite. Eu pego o momento, tu tem que pegar o momento e trazer para a tua disciplina”.

Considerando essa fala e a percepção da professora frente à abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade, percebe-se que a docente se aproxima do nível 4 na abordagem CTS. Visto que, na entrevista, percebeu que a docente compreende e reconhece a importância desse tipo de abordagem em suas aulas, permitindo articulações e formulações de questões que capacitem o aluno a reflexão sobre aquele tema em discussão. Dessa forma, a professora coloca no aluno não apenas o papel de aluno ouvinte, ou como ela mesma destaca “a múmia”, mas permite trocas entre professor-aluno.

Uma coisa interessante a ser discutida é que essas abordagens não são postas nos materiais digitais que foram analisados. Visto que a análise desses materiais ocorreu de uma maneira distante e desarticulada com a metodologia utilizada pela professora, uma vez que, esses materiais foram disponibilizados pela professora, sem haver momentos de acompanhamento e intervenção do pesquisador nas suas aulas da professora. Assim, algumas reflexões como a articulação da aula com o dia a dia foram consideradas posteriormente as análises dos materiais digitais. De forma a complementar a análise, a professora foi questionada sobre qual a visão que ela tinha de seus materiais (como slides, avaliações, exercícios e documentos de texto escrito). Se eles serviam como um suporte ou se eram uma cópia fiel daquilo que era trazido à sala de aula.

Na sua fala ela destaca:

“É um auxílio, um guia. É um norte para o aluno. Ele (o aluno) precisa ter um norte, mas a aula precisa ser dinâmica. Tu olhas para o aluno e ele não tá entendendo de isomeria, por exemplo, eu mandei o aluno trocar de lugar. Aumentou o aluno? Diminuiu o aluno? E falei de isomeria de posição.”

Pensar o material (seja digital ou físico) como um guia é fundamental para um professor. Essas ferramentas devem ser usadas como auxílio do aluno e organização do pensamento do professor. A aula e as discussões vão e devem ir muito além daquele conteúdo presente em um slide, por exemplo. Essa ideia é algo bem presente nos materiais digitais da professora, visto que, quando analisados, percebeu-se um material simples, sem aprofundamentos teóricos, com uma explicação direta, alguns apenas com exemplo de moléculas, outras articulações do cotidiano mas sem muita exploração. E quando analisados a percepção da abordagem desse material pela fala da professora, percebe-se que aquele material que aparenta ser “simples”, era muito bem explorado e articulado com os princípios da DC (CTS, e os outros dois).

Quando perguntado sobre como a professora promovia, ou não, a DC, ela mencionou que ela não fazia a DC, ela conduzia. Isto é, a professora promovia espaços e momentos para que os seus alunos fizessem DC. Durante a conversa a professora apresentou várias atividades que já desenvolveu com seus alunos. Uma delas foi a apresentação e publicação de um material sobre a produção de plásticos de amido de batata dentro de um laboratório, com alunos do Ensino Médio. Além desse trabalho, já fez feiras de ciências durante 10 anos, possibilitando aos alunos divulgarem trabalhos criados por eles, ajudou a pensar no TechCampo, que incentiva os alunos a produzir e depois publicar cientificamente. Nesse sentido, a professora pensa em não fazer a DC em suas aulas, mas permitir e viabilizar que seus alunos a vivenciem. Um ponto que a professora destaca é que no momento que ela abre esses espaços de pesquisa e divulgação, ela permite ao aluno o conhecimento de diversos modelos de DC. Segundo ela, a partir do momento que seu aluno começa a pesquisar e precisa escrever isso para divulgar em outros lugares, ele tem acesso a referências bibliográficas sobre outros trabalhos relacionados ao seu tema, ele precisa saber escrever e discutir seu trabalho para que todos entendam e tudo isso é pontuado e avaliado para permitir que ele desenvolva a DC.

Quando foi perguntada sobre sua visão do uso de aspectos históricos e filosóficos da ciência nas suas aulas (e também em seus materiais) a professora mostrou compreender a importância de entender e de discutir sobre essa abordagem em aulas de química.

Segundo ela,

“O momento que tu fazes uma contextualização com o mundo, tu tá trabalhando com a história da ciência. Por exemplo, eu sou química desde 84. Primeira vez que me formei em química, onde estava em auge a petroquímica, onde tudo era derivado do petróleo, os plásticos [...] Muito bem, depois que o homem complicou o planeta bastante com a falta de cuidado que ele teve, ele descobriu fontes energéticas, que para ti produzir energia tu não precisa ter só petróleo. Pode produzir energia de outras formas. Depois ele poluiu bastante o ambiente e descobriu que o plástico não precisa ser de petróleo. Tu podes fazer plástico de outras formas. Aí vem o termo biodegradável, aí vem outros termos. Como o termo o que é plástico? Eu vou te dar o conceito do que é plástico, tu trabalha com polímero, não precisa vir de petróleo. Então tu tens toda uma caminhada. Por exemplo, o projeto das meninas da ciência. Hoje tem um prêmio das meninas na ciência, a mulher entrando no mundo científico. Tu fazes uma caminhada histórica. Então eu acho que isso o professor de química tem a obrigação moral de fazer com os alunos dele. Hoje tu podes falar por exemplo na redução de carbono zero, porque determinados países tão não querendo a produção do carbono carvão. Então tu pode, tu tá num momento de COP 26, que é esse acordo, por quê? Então tu estás num momento muito rico. Eu não consigo não me envolver com isso”

Com essa fala é perceptível que a professora percebe essa importância de trabalhar isso em sala de aula, mesmo que não esteja explícito em seus materiais. Nesse sentido, e correlacionando aos níveis de abordagem atribuídos nesta pesquisa, a percepção da professora se aproxima do nível 4, visto que compreende a Ciência como conhecimento coletivo e dinâmico. A relevância e a atuação da professora frente a esses aspectos históricos e epistemológicos da ciência permite um olhar mais ampliado da ciência, com diversas possibilidades de articulação com o conteúdo trabalhado em sala de aula.

Quando perguntado sobre o ensino de conteúdo baseado em uma abordagem investigativa, que permitisse ao aluno a criação de hipóteses, reflexão e a busca por respostas a um problema, a professora respondeu que ela busca sempre estimular o aluno a ter esse caráter investigativo. A professora gosta de trabalhar a abordagem STEAM. O STEAM é uma metodologia de ensino que tem como abordagem pedagógica o uso das Ciências, Tecnologia, Engenharia, Matemática e Artes. A integração destas áreas busca permitir ao aluno o estímulo à curiosidade, incentivando e promovendo o pensamento crítico e reflexivo acerca das situações expostas a ele (CONRADTY; BOGNER, 2018).

Na percepção dela, quando o aluno é convidado a fazer parte desse movimento “mão na massa”, ela trabalha com um ensino baseado na investigação. Em uma de suas falas, a professora apresenta que

“O momento que eu os convido [os alunos] a participar de uma abordagem STEAM, de falar o que é o movimento STEAM, o movimento mão na massa, tu trabalha isso. Eu convido meu aluno a escrever, através de feiras de ciências. E os que não estão escrevendo, estão assistindo. [...] Levei meus alunos a discutir com professores de Brasília, depois eu levei meus alunos para a praça, fomos premiados nas Atividades Criativas, a nossa escola recebeu um selo por causa disso.”

É evidente que a professora busca proporcionar aos seus alunos espaços, principalmente extracurriculares, para propor o ensino com foco investigativo. O movimento STEAM, muito utilizado pela docente, é uma abordagem que cada vez vem crescendo mais em práticas educacionais, potencializando o desenvolvimento de diferentes habilidades nos estudantes. Além de também permitir a interdisciplinaridade de áreas de conhecimento.

Uma fala muito interessante e que chamou atenção durante a entrevista foi que a professora se vê como uma professora pesquisadora. Com forma de retratar essa visão, apresento um recorte em que ela mesmo apresenta: *“Eu tenho dislexia e isso me impediu de ser professora da Federal, fiquei em sexto lugar. Aí o que acontece, mas não é por isso que eu tô dentro da escola básica*

que eu não vou ter grupos de pesquisa, não é onde eu estou que vai deixar de ser pesquisadora.”

Ser professor pesquisador não depende do lugar em que esse sujeito atua, como a própria professora menciona, não é porque ela dá aulas para o Ensino Médio, em uma escola básica que ela não é e não pode ser pesquisadora (MALDANER, 1999) Nas conversas, percebi que ela se envolve em muitas pesquisas e projetos. Como já relatado anteriormente, desde o início de sua trajetória profissional, ela tem envolvimento com pesquisas. Então essa característica vem perpassando durante toda sua formação e atuação docente, refletindo também em suas práticas dentro de sala de aula. Analisando essas falas, é possível observar que a visão da professora em trabalhar com o ensino investigativo, se aproxima muito do nível 4 da abordagem EBI. Nesse sentido, a professora percebe e compreende a importância de trazer esse tipo de abordagem para suas aulas e ao mesmo tempo abre espaços para que os alunos busquem meios para resolver um determinado problema, como é o caso do TechCampo, em que os alunos propõem respostas (através da elaboração de projetos e maquetes) para a resolução de algum problema. É válido destacar que, essas ações de investigação são mais direcionadas a práticas extracurriculares e não se situando no espaço de sala de aula.

Com base na análise das falas da professora, percebe-se uma inquietação com relação aos resultados obtidos na análise anterior (dos materiais digitais) e os resultados obtidos com a análise da entrevista. Como é perceptível, através da entrevista notou-se um nível máximo (nível 4) para as três categorias a priori estabelecidas na pesquisa. Nessa perspectiva, entende-se que enquanto processo de compreensão da Divulgação Científica a professora (sujeito de pesquisa) percebe, entende e reflete sobre a importância de trabalhar com essas diferentes abordagens em sala de aula. Considerando que através dessas categorias é possível entender os processos que abrangem a DC, concluímos que a professora apresenta uma preocupação em resgatar e abordar esses aspectos básicos que permitem a democratização da ciência. Dessa forma, por razão de fatores como falta de tempo, organização e tipos de abordagens, essa “inquietação”, mencionada inicialmente, fica explícita quando pensado nos instrumentos de sala de aula (no caso os materiais

digitais) de forma isolada, isto é, sem uma noção sobre a abordagem da aula sobre esse material.

6. Considerações finais

A Divulgação Científica (DC) (como é mais conhecida na literatura) compreende “o uso de processos e recursos técnicos para a comunicação da informação científica e tecnológica ao público em geral” (BUENO, 1984). Nesse sentido, busca a “tradução” ou melhor, a recontextualização de uma linguagem mais complexa e especializada para uma mais simples e acessível ao público em geral. A Divulgação Científica vem ganhando espaço em discussões ao longo do tempo, permitindo articulações e uma “ponte” entre Ciência e Público. Seu papel quando pensado no aspecto educacional visa a “ampliação do conhecimento e da compreensão do público leigo a respeito do processo científico e sua lógica (ALBAGLI, 1996)”. Assim, através da DC busca-se transmitir as informações científicas (que na maioria dos casos se encontra isolado da sociedade) a fim de esclarecer a população as produções e as soluções de problemas relacionados ao que a Ciência vem trabalhando e produzido nos laboratórios. Ainda, busca permitir e estimular a curiosidade científica enquanto atributo humano, potencializando a DC com um caráter cultural.

Nesse sentido, a pesquisa desenvolvida neste trabalho buscou investigar como a Divulgação Científica é promovida em aulas de Química. Para isso, foi utilizado a metodologia de estudo de caso e análise de conteúdo como suporte para o estudo dos dados. As análises abrangeram dois diferentes instrumentos: os materiais digitais (que compõem slides, listas de exercícios, artigos e conteúdos escritos) com conteúdos de Química dos três anos do Ensino Médio; e uma entrevista com a professora (sujeito de estudo desta pesquisa). Através desses instrumentos, foram analisados a DC e seus processos na perspectiva de três diferentes abordagens *a priori*: na abordagem de ensino baseado em Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), Investigativo (EBI) e no ensino baseado na História e Filosofia da Ciência (HFC). Com base nas análises dos dois instrumentos de dados/informações, que contemplam os materiais digitais utilizados em sala de aula e a entrevista com a professora, observou-se uma complementação da entrevista sobre a análise dos materiais digitais. Por meio destas análises, chegou-se ao resultado de que a conversa

com a professora apresentou aspectos importantes e que estavam implícitos nos materiais utilizados em sala de aula. Aspectos relacionados à abordagem, aprofundamento conceitual, relações com fatos momentâneos e exemplificação foram alguns dos pontos destacados pela professora, durante a entrevista, que complementavam as discussões que eram trazidas para sala de aula em cima desses materiais.

Com a análise inicial, que se referiu ao estudo refinado sobre a influência e relevância das categorias CTS, EBI e HFC nos materiais digitais, constatou-se que a maioria desses materiais se distanciaram, na maioria dos casos, dessas abordagens e dos processos que permeiam a prática de DC. Conforme relatado ao longo da pesquisa, fatores como tempo, modo de abordagem, e diversos outros afetaram para essa percepção. Entretanto, quando analisada a entrevista com a professora, observou-se uma “contradição” de informações. Nas entrevistas, chegou-se à conclusão que a professora trabalha com os processos de DC, porém, eles são trabalhados em cima dos materiais utilizados em sala de aula. Dessa forma, a apropriação dessas categorias (CTS, EBI e HFC) são articulares e pensadas “além daquilo que o material traz”. A professora, trabalha com o “momento”, isto é, faz e guia a sua aula a partir do que está acontecendo do momento, como foi possível observar em diversos exemplos trazidos em suas falas.

Algo muito perceptível nas concepções da professora é que ela defende que, enquanto professores, devemos permitir que o aluno faça a Divulgação Científica. Neste recorte extraído da entrevista, temos uma fala em que a professora discute que

“Eu busco fazer a divulgação científica, não divulgar, mas sim fazer. O momento que tu fazes, tu tens que ler e o momento que tu lê, tu tem que buscar. Eu faço por outro viés. Sobre o tempo de fazer e pensar na DC? O momento que tu fazes feiras de ciências, o momento que tu tá participando de eventos. [...] Faça o aluno fazer a Divulgação Científica, não se prenda em Divulgação Científica e sim fazer. Porque automaticamente, tu vais ter uma coisinha chamada revisão literária. E aí revisão literária tu buscas outros trabalhos, busca de outras maneiras.” (fala da professora)

Baseado nesse recorte, evidencia-se um posicionamento da DC por um outro viés, que busca “fazer” a Divulgação Científica ao invés de “divulgar” ela em sala de aula. Nesse sentido, o professor precisa e deve reconhecer a importância de trabalhar com a Divulgação Científica em suas aulas. Precisa despertar no aluno o “fazer ciência” e a partir dele proporcionar espaços para que esse aluno faça a DC. Fazer a divulgação científica é um viés que muitas vezes professores ainda sentem dificuldade, uma vez que, a ideia de divulgar a ciência está muito presente em pesquisas desse campo. Assim, esse tipo de viés algumas vezes ainda é obscuro no ensino. O fazer a DC pode “florescer” em diversos meios, basta o professor saber fazer e utilizar.

No papel de professora e pesquisadora, observo a relevância de trabalhar e aprofundar aspectos da Divulgação Científica em sala de aula. Conhecer e levar esse acesso à informação aos alunos, potencializa e permite o processo de alfabetização para a Ciência, despertando nos alunos a capacidade de reflexão e de visão ampliada de mundo. Conhecer a ciência e os processos que a constituem, torna cidadãos mais capazes de debater e conhecer sua realidade pautada em informações concretas, saindo do campo do “achismo”. Inicialmente, a proposta desta pesquisa era um projeto mais direcionado a investigação de como professores de Química pensavam e abordavam a DC em sala de aula. Entretanto, com o andamento da pesquisa e com as análises realizadas, foi possível observar a DC em uma outra perspectiva que vai ao encontro do professor ser o instrumento para o fazer a ciência.

Saliento que a execução das atividades e análises realizadas nesta pesquisa de conclusão de curso, permitiu um aprimoramento e aperfeiçoamento dos meus conhecimentos sobre a Divulgação Científica, especificamente no que tange em aspectos sobre novas metodologias e maneiras de trabalhar e olhar esse campo para o Ensino. Nesse sentido, conhecer os materiais utilizados em sala de aula, assim como também, observar as visões e concepções de uma professora já experiente e com diversas trajetórias profissionais, permitiu uma visão ampliada e diferenciada sobre os processos e as condições do ensino para aulas de Química com ênfase na comunicação e democratização de informações científicas.

viii) Referência

ALBAGLI, S. Divulgação Científica: informação científica para a cidadania? **Ciência da Informação**. Brasília. v. 25, n. 3, p. 396-404, set./dez. 1996.

ALENCAR, L. A.; SILVA, R.. O uso de texto de divulgação científica no ensino: a química por trás das batatas fritas. **Scientia Naturalis**, [s. l], v. 1, n. 2, p. 297-308, maio 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/2511>. Acesso em: 01 dez. 2021.

ANDRÉ, M. E. D. A. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Liberlivro, 2005.

ARAGÃO, S. B.; MARCONDES, E. R.; KHAN, S. M. Fundamentals of Scientific Literacy: A Proposal for Science Teacher. **Literacy Information and Computer Education Journal (LICEJ)**, v. 9, n. 4, p. 3037-3045, dez. 2018

ARAÚJO, D.; SOUZA, I. A dimensão política da Transposição didática sobre a análise linguística em documentos parametrizadores para o Ensino Médio: o estudo do apagamento. **Domínios de Linguagem**, v. 9, n. 4, out./dez. 2015.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BASSEY, M. **Case study research in educational settings**. Londres: Open University Press, 2003.

BRANDI, A.T.E. e GURGEL, C.M.A., “A Alfabetização Científica e o Processo de Ler e Escrever em Séries Iniciais: Emergências de um Estudo de Investigação-Ação”, **Ciência & Educação**, v.8, n.1,113-125, 2002.

BRASIL. **Ministério de Educação e Cultura. Lei 9394/96: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: 1996.

BUENO, W.C. Jornalismo científico no Brasil: compromissos de uma prática dependente. (Tese de doutorado apresentada à Escola de Comunicações e Artes da USP). São Paulo, 1984.

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

BUENO, W. C. da C. Jornalismo Científico. In **Ciência e Cultura**. p. 1420-1427, v. 37, n. 9, set, 1985.

BUFFOLO, A.C.C.; RODRIGUES, M. A. Agrotóxicos: uma proposta

socioambiental reflexiva no ensino de Química sob a perspectiva CTS. **Investigações em Ensino de Ciências** (Online), v. 20, .1, p. 1-14, 2015.

CAPES. **Edital Nº 1/2020 - Programa de Residência Pedagógica**. Brasília: MEC/CAPES, 2020.

CAPES. **Portaria GAB Nº 259, de 17 de dezembro de 2019**. Brasília: MEC/CAPES, 2019.

CARNEIRO, M. H. S. Por que divulgar o conhecimento científico e tecnológico? **Revista Virtual de Gestão de Iniciativas Sociais**, edição especial, p. 29-33, 2009.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n.22, p. 89-100, 2003.

CHEVALLARD, Y. Sobre a Teoria da Transposição Didática: Algumas Considerações Introdutórias. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 3, n. 2, p. 1-14, maio 2013. Disponível em: <<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/2338>>. Acesso em: 01 dez. 2020.

CHRISTOVÃO, H. T.; BRAGA, G. M. Ciência da Informação e Sociologia do Conhecimento Científico: a intertematicidade plural. **Transinformação**, v. 9, n. 3, p. 33 – 45, 1997.

CONRADTY, C.; BOGNER, F. X., From STEM to STEAM: How to Monitor Creativity, **Creativity Research Journal**, v. 30, n.3, p. 233-240, 2018.

CUNHA, M. B. da. **Divulgação Científica: Diálogos com o Ensino de Ciências**. Curitiba: Appris, 2019.

FERREIRA, L., IMASATO, H., SALETE L. Textos de divulgação científica no ensino superior de química: aplicação em uma disciplina de Química Estrutural. **Educación química**, v. 23, n. 1, pp. 49-54, 2012

FERREIRA, P.; JUSTI, R. Modelagem e o “Fazer Ciência”. **Revista Química Nova na Escola (QNEsc)**, n. 28, p. 32-36, maio 2008. Disponível em: <http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc28/08-RSA-3506.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2021.

FREIRE. P., **Educação como prática da liberdade**, São Paulo: Paz e Terra, 1980

GALLON, M. *et al.* Feiras de Ciências: uma possibilidade à divulgação e comunicação científica no contexto da educação básica. **Revista Insignare Scientia**, v. 2, n. 4, p. 181-197, dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11000/7339>. Acesso em: 05 out. 2021.

GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Popularização da ciência: uma revisão conceitual. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [s. l], v. 24, n. 1, p. 7-25, ago. 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/1546/5617>. Acesso em: 07 nov. 2021.

GOODE; HATT. K. **Métodos em pesquisa Social**. São Paulo, Cia. Editora Nacional, 1968.

LATOURE, B.; WOOLGAR, S. **Vida de laboratório: a produção dos fatos científicos**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

LEIBRUDER, A.P. **O discurso de Divulgação Científica**. In: BRANDÃO, H. N. et al. Gênero do discurso na escola: mito, conto, cordel, discurso político, Divulgação Científica. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2003. p. 229-251.

LEITE, S. A. da S. A escola e a formação da cidadania ou para além de uma concepção reprodutivista. **Psicologia: Ciência e Profissão**, [S.L.], v. 9, n. 3, p. 17-19, 1989.

LOPES, A. R. C.. Conhecimento escolar em Química - Processos de mediação didática da ciência. **Química Nova**, [s. l], v. 20, n. 5, p. 563-568, jan. 1997.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. "Alfabetização científica no contexto das séries iniciais", **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, 37-50, março, 2001.

LOUREIRO, J. M. M. Museu de ciência, Divulgação Científica e hegemonia. Brasília, v. 32, n. 1, p.88-95, jan. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v32n1/15976.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2021.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E.D.A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MAINARDES, J.; STREMEL, S. A teoria de Basil Bernstein e algumas de suas contribuições para as pesquisas sobre políticas educacionais e curriculares. **Revista Teias**, n. 22, v. 11, p. 01 – 24. 2010.

MALDANER, O. A. A Pesquisa como Perspectiva de Formação Continuada do Professor de Química. **Química Nova**, v. 22, n. 2, p. 289-292, 1999. Disponível em: http://static.sites.s bq.org.br/quimicanova.s bq.org.br/pdf/Vol22No2_289_v22_n2_20%2822%29.pdf. Acesso em: 13 ago. 2021.

MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E., Letramento Científico e CTS na Formação de Professores para o Ensino de Física, trabalho apresentado no XVI SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Luís, 2007.

MARANDINO, M. et al. A Educação não formal e a Divulgação Científica: o que pensa quem faz? IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, **anais**, São Paulo, p.1-13, 2003. Disponível em:

<<http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL009.pdf>
>. Acesso em: 01 nov. 2020.

MARANDINO, M. **Transposição ou recontextualização?** Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. *Revista Brasileira de Educação*, n.26, p. 7-32, 2016.

MASSONI, N. T.; MOREIRA, M. A. **Pesquisa qualitativa em educação em ciências: projetos, entrevistas, questionários, teoria fundamentada, redação científica.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016. 226 p.

MATOS FILHO, M. S.; MENEZES, J. E.; SILVA, R. S. QUEIROZ, S. M. A transposição didática em chevallard: as deformações/transformações sofridas pelo conceito de função em sala de aula. In: **XIV EDUCERE**, 2008.

MAZZOTTI, A. J. Usos e abusos dos estudos de caso. **Cadernos de Pesquisa**, v. 36, n. 129, p. 637-651, set./dez. 2006

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MOSCOVICI, S. **Representações sociais: investigação em psicologia social.** 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

NASCIMENTO, S.. **O gênero radiofônico e a divulgação da ciência e da tecnologia.** In: GIORDAN, Marcelo; CUNHA, Marcia Borin da. (Orgs.) *Divulgação Científica na sala de aula.* Ijuí: UNIJUÍ, 2015 p. 161-184.

NASCIMENTO, T. G.; REZENDE, M F. 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.
Disponível em:
<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/317/204#>. Acesso em: 1 dez. 2020.

PASTORIZA, B. S. **Educação Química em Discurso, Ou Sobre um Modo de Olhar Para a Prática da Educação Química.** 2015. 374 f. Tese (Doutorado) - Curso de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. Disponível em:
<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/134871/000987322.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 16 out. 2021.

PASTORIZA, B. S.. Ensaio sobre intencionalidade pedagógica e tradição: um tensionamento como princípio educativo. **Acta Scientiarum. Education** (online), 2021, no prelo.

PASTORIZA, B. S.; LOGUERCIO, R. Q. . Conceitos para uma Arquitetura das Representações Escolares. **Educação e Filosofia** (UFU. IMPRESSO), v. 28, p. 683-710, 2014.

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

SANTOS, K.; WENZE, J. O uso do padlet como ferramenta de leitura e de divulgação científica junto a formação inicial de professores de Química. Em: X Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica da UFFS, v. 1, n. 10, pp. 1-5. 2020.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F., “Tomada de Decisão para Ação Social Responsável no Ensino de Ciências”, **Ciência & Educação**, v.7, n.1, 95-111, 2001.

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

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s. l], v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/445/263>. Acesso em: 08 nov. 2021.

SCHMITT, V.; FIALHO, F. A. P. A infografia jornalística na divulgação do conhecimento científico: diminuindo fronteiras entre cientistas e jornalistas e entre ciência e público. **Lumina**, v. 2, n. 2, 5 dez. 2008.

SCHNETZLER, R. A pesquisa em Ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, [s. l], v. 25, n. 1, p. 14-24, 2002

SCHNETZLER, R. P.; SANTOS, W. **Ensino de Química em foco**. Editora Unijuí: Ijuí, 2010.

SILVA et. al. O show da Química: uma maneira lúdica de divulgação científica da Química para estudantes do Ensino Fundamental e Médio. Em: **Anais do CIET:ENPED:2020** - (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias | Encontro de pesquisadores em educação a distância) v. 15. pp. 1-15. São Carlos. SEAD. UFSCar. 2020.

SILVA, E.; MARCONDES, M. Visões de contextualização de professores de Química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. **Revista Ensaio**, [s. l], v. 12, n. 1, p. 101-118, abr. 2010. Belo Horizonte. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/4zHBSsbkT6fq53byP5Vdns/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 nov. 2021.

SILVA, V. S. da. **Percepções dos alunos e professores de uma escola pública de Pelotas/ RS sobre o desenvolvimento de pesquisa em sala de aula**. 2019. 40 f. TCC (Graduação) - Curso de Química, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas,

Pelotas, 2019. Disponível em:
<https://wp.ufpel.edu.br/licenciaturaquimica/files/2020/01/TCC-Vit%C3%B3ria-Schiavon.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2021.

STAKE, R. E. **The art of case study research**. Thousand Oaks: SAGE Publications, 1995

STRACK, R.; LOGUÉRCIO, R.; PINO, J. C. del. Percepções de professores de ensino superior sobre a literatura de Divulgação Científica. **Ciência & Educação**, Porto Alegre, v. 15, n. 2, p. 425-442, 2009. Disponível em:
<https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v15n2/a12v15n2.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2020.

VALÉRIO, P. M.; PINHEIRO, L. R.. Da comunicação científica à divulgação. **Transinformação**, Campinas, v. 20, n. 2, p. 159-169, jul. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/tinf/v20n2/04.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2020.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola (QNEsc)**, v. 35, n. 2, p. 84-91, maio 2013. Disponível em:
http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf. Acesso em: 16 nov. 2021.

XAVIER, J. A.; GONÇALVES, C. B. A relação entre a Divulgação Científica e a escola. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 7, n. 14, p. 182-189, dez. 2014. Disponível em:
<http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/download/135/133/>. Acesso em: 30 nov. 2021.

YIN, R. K. **Estudo de caso**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

ix) Apêndices

Apêndice 1. Termo de consentimento para participação na entrevista



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO



Estimada Professora,

A entrevista é uma técnica que proporciona um contato mais direto entre pesquisador e entrevistado. Nesse tipo de metodologia, o pesquisador consegue captar, de forma imediata e detalhada, informações e dados que poderiam estar implícitos em outras análises. Buscando qualificar os resultados desta pesquisa, esta entrevista está sendo desenvolvida posteriormente à análise dos materiais da senhora, focando, desta forma, na discussão da Divulgação Científica e da compreensão que a professora tem sobre o tema e como isso reflete em seus materiais.

Para que tenha clareza do que se propõe, segue abaixo um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que a convida à participar da entrevista e permite ao pesquisador o aceite da participação da professora para a coleta de dados e informações.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidada para participar, como voluntária, em uma pesquisa de caráter investigatório referente ao uso de Divulgação Científica em aulas de Química.

Para confirmar sua participação você precisará ler todo este documento e depois selecionar a opção correspondente no final dele. Este documento se chama TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido). Nele estão contidas as principais informações sobre o estudo, objetivos, metodologias, riscos e benefícios, dentre outras informações.

Este TCLE se refere à pesquisa "O Uso da Divulgação Científica em Aulas de Química: Um Estudo de Caso", cujo objetivo é estudar como ocorre a Divulgação Científica (DC) em um caso de análise, observando como uma docente promove e utiliza a Divulgação Científica em suas aulas de Química.

A pesquisa será realizada por meio de um questionário, que será aplicado através de uma reunião por videoconferência, constituído por dezessete perguntas. A precisão de suas respostas é determinante para a qualidade da pesquisa.

Assim ao ler e concordar com este documento, você:

- Declara, por meio deste termo, que concorda em participar da pesquisa para o trabalho de conclusão de curso da pesquisadora Bruna Gabriele Eichholz Vieira, intitulada "O uso da Divulgação Científica em aulas de Química: um estudo de caso".

- Foi informada, ainda, de que a pesquisa é orientada pelo Prof. Dr. Bruno dos Santos Pastoriza, cujo contato é bspastoriza@gmail.com e pode ser realizado a qualquer momento para esclarecimentos.

- Foi informada de que as respostas e informações obtidas através deste questionário preservaram a identidade dos sujeitos participantes, ou seja, serão codificadas sem referência aos seus nomes, com o objetivo de publicações com fins científicos. Portanto, as respostas não serão publicadas ou exibidas, ficando sob responsabilidade dos pesquisadores.

- Afirma que aceitou participar por sua própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa.

- Foi informada dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais, pretende analisar e discutir questões de educação inclusiva e a importância que os recursos alternativos têm nesse processo de ensino, aprendizagem e inclusão. Para tanto pretende-se analisar, além das respostas obtidas através deste questionário, os materiais didáticos produzidos por você ao longo de um recorte de suas aulas.

- Foi também esclarecida de que os usos das informações oferecidas estão submetidos às normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos. O acesso e a análise dos dados coletados se farão apenas pela pesquisadora e seu orientador.

- Está ciente de que, caso tenha dúvida ou se sinta prejudicado(a), poderá contatar a pesquisadora responsável ou seu orientador.

- Sabe que a pesquisadora principal da pesquisa ofertou uma cópia via e-mail deste questionário, onde consta o "Termo de Consentimento Livre e Esclarecido" (TCLE).

- Foi ainda informada de que pode se retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo para seu acompanhamento ou sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO

Tendo como base o TCLE, eu, _____, concordo em participar do presente estudo como participante. E me comprometo a responder o mais preciso possível as questões apresentadas.

Questões:

1. Estimada professora, analisando sua formação, observa-se que você possui diversos conhecimentos de áreas diferentes. Direcionado à profissão docente, há quanto tempo você está no campo da docência dando aulas?
2. Professora, considerando que você trabalha em duas escolas, com turmas de 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio, para quantos alunos, em média, você dá aulas (no geral e/ou por turmas)?
3. Em suas experiências e formações, foi possível perceber que você gosta de trabalhar com projetos, tendo envolvimento no Programa Residência Pedagógica da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e no TechCampoSTEAM-RS. Além desses projetos, existem outros que você faça parte ou que já participou ?
4. Professora, uma vez que os materiais foram analisados em termos dos processos de Divulgação Científica que poderiam trazer à aula, evidenciamos que vários deles não trazem aspectos dessa abordagem. Sobre isso, gostaríamos de saber como você entende o termo “divulgação científica”. Dada sua trajetória de formação, essa ideia perpassa seu processo de construção das aulas? Por quê?
5. Em seus materiais, observou que a senhora utilizou um artigo sobre o Código Florestal para complementar os slides referente ao conteúdo. O uso do artigo tem a ver com a sua formação no curso de gestão ambiental? Se sim, isso poderia indicar que a sua formação continuada colabora para a inclusão de atividades “novas” naquilo que você discute?
6. Através das análises dos seus materiais digitais, percebemos basicamente quatro tipos deles: apresentações em Power Point, conteúdos escritos, listas de exercícios e o uso de um artigo científico. Dos materiais mais utilizados, evidenciamos as apresentações e as listas, sendo estas o mais presente. Nesse sentido, quando a senhora compõem as listas de exercícios evidenciamos que o conteúdo é trabalhado majoritariamente em cima de vestibulares como ENEM, PAVE, etc. Articulando isso com a Divulgação Científica, observamos que as questões ali tendem a ser mais simples, objetivas e não contextualizadas. Dadas essas características e que evidenciamos (e as quais a senhora também pode discordar), gostaríamos de compreender por que você faz uso desse tipo de questão. Durante sua seleção, você as escolhe para trabalhar em aula segundo algum princípio específico? Nesse processo de escolha, em algum momento os elementos pertinentes às noções de Divulgação da Ciência, como formação para a cidadania, popularização da ciência, capacidade de reflexão e olhar crítico, estão presentes nas suas escolhas?
7. Agora, tratando dos slides apresentados, uma vez que são um dos materiais mais utilizados também, nas suas aulas, como você pensa sobre o papel que eles desempenham? Eles servem como auxílio de organização do

andamento em sala de aula ou é uma cópia fiel das discussões planejadas? Isto é, você explica e traz elementos diferentes daqueles que constam nos slides (por exemplo)?

8. A partir da resposta anterior, e assumindo que a análise dos materiais é sempre limitada e não inclui a intencionalidade com a qual ele foi desenhado, gostaríamos de entender como você compreende que deva ser posta a apresentação dos conteúdos de ensino na aula de Química. É certo que essa área tem vários códigos, definições e discussões, e na análise dos seus materiais pudemos evidenciar uma grande preocupação com essas questões formais. Contudo, quando olhamos para os aspectos da divulgação científica e suas demais articulações, pouco evidenciamos elementos que articulem aspectos históricos e epistemológicos, ou relativos à Ciência, à Tecnologia e Sociedade, ou, ainda, elementos inerentes a processos de investigação. Se tais características formam as categorias da análise que realizamos, como você entende a existência, ou não, de articulação entre os materiais propostos e tais aspectos da DC?
9. De modo mais específico, em seus materiais, você acredita ser relevante trazer discussões, por exemplo, do campo da história e epistemologia da ciência? Se sim, como você entende que seus materiais desenvolvem ou que poderiam desenvolver isso?
10. Você considera que em suas aulas e nos materiais que você produz há espaços para o ensino de conteúdos baseados no ensino investigativo? Você propõe atividades que busquem com que o aluno reflita e crie suas hipóteses sobre algum problema do tema de estudo?
11. Dada sua formação, que além da área de ensino passa pela formação técnica, como você compreende a possibilidade, ou não, de sua aula articular os princípios das discussões voltadas à Ciência-tecnologia-Sociedade? Você evidencia isso nos materiais que produz? Como?
12. Como você vê que sua ação nos programas como TechCamp, ou Residência Pedagógica, ou os vários outros que você participa, “alimentam” a sua aula e colaboram com ela e com os materiais produzidos? Há algum caso concreto que poderia ser explicitado?
13. Sendo o TechCamp uma ação voltada à Ciência e tecnologia, como isso se reflete no momento em que estás trabalhando com a aula de química e seus elementos conceituais?
14. Nos slides e em documentos de conteúdo escrito, percebe-se muito a influência de um ensino focado em uma abordagem mais direta e objetiva, sem muitas articulações com o cotidiano dos alunos, como exemplos mais relacionados ao dia a dia. Assumindo sua experiência profissional e de atuação docente, esse direcionamento é intencional? Como você compreende esse direcionamento?
15. Uma vez que a análise evidenciou a presença maior de conteúdos formais da Química em seus materiais, os quais, por conta de seus focos, definições e

regras tendem a se distanciar do cotidiano dos estudantes, o que você acredita que impede ou impossibilita o uso de conteúdos mais direcionados ao dia a dia do aluno e contextualizados numa aula de Química? Com isso poderia ser pensado ao seu contexto de atuação?

16. Você utiliza critérios para selecionar matérias complementares para suas aulas? Quais?
17. Você acredita que uma aula que promova a DC teria alguma contribuição a mais em relação a alguma aula “tradicional”? Se sim, você tem tempo para pensar em estratégias que busquem a DC? Você pensa sobre isso, dada a sua trajetória de formação? Se não, o que lhe ocorre neste momento, sobre esse tema?
18. Por fim, você gostaria de acrescentar mais alguma ideia ao que conversamos, ou entende que seja necessário destacar mais algum ponto?