

campus Nilópolis

Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências

Ana Lúcia Rodrigues
Gama Russo

**A HISTÓRIA DA QUÍMICA A
PARTIR DA PERSPECTIVA
DO USO DE TEXTOS
LITERÁRIOS: FORMAÇÃO
NA LICENCIATURA EM
QUÍMICA**

Nilópolis

2022

ANA LÚCIA RODRIGUES GAMA RUSSO

**A HISTÓRIA DA QUÍMICA A PARTIR DA PERSPECTIVA DO USO DE TEXTOS
LITERÁRIOS: FORMAÇÃO NA LICENCIATURA EM QUÍMICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* Doutorado em Ensino de Ciências do Instituto Federal do Rio de Janeiro, modalidade Profissional, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Doutora em Ensino de Ciências.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Giselle Rôças de Souza Fonseca

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Denise Figueira de Oliveira

Nilópolis

2022

CIP - Catalogação na Publicação

R958h Russo, Ana Lucia Rodrigues Gama
História da química a partir da perspectiva do uso de textos
literários : formação na licenciatura em química / Ana Lucia
Rodrigues Gama Russo - Nilópolis, 2022.
164 f. ; 30 cm.

Orientação: Giselle Rôças de Souza Fonseca.

Coorientação: Denise Figueira de Oliveira.

Tese (doutorado), Doutorado Profissional em Ensino de Ciências,
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de
Janeiro, Campus Nilópolis, 2022.

1. Química - História. 2. Licenciatura em química - Formação. 3.
Textos literários. 4. Ciência - História. 5. Professores - Formação. I.
Fonseca, Giselle Rôças de Souza, **orient.** II. Oliveira, Denise
Figueira de, **coorient.** III. Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Rio de Janeiro. IV. Título

ANA LÚCIA RODRIGUES GAMA RUSSO

**A HISTÓRIA DA QUÍMICA A PARTIR DA PERSPECTIVA DO USO DE TEXTOS
LITERÁRIOS: FORMAÇÃO NA LICENCIATURA EM QUÍMICA**

Tese apresentada ao Instituto Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciências.

Aprovada em: 10/10/2022.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 GISELLE ROCAS DE SOUZA FONSECA
Data: 10/10/2022 12:58:06-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof.^a Dr.^a Giselle Rôças de Souza Fonseca (Orientadora)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ)

Documento assinado digitalmente
 IVANISE MARIA RIZZATTI
Data: 10/10/2022 15:38:32-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof.^a Dr.^a Ivanise Maria Rizzatti (Membro Titular Externa)
Universidade Federal de Roraima (UFRR)

Documento assinado digitalmente
 MARCELO LAMBACH
Data: 10/10/2022 16:06:06-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Marcelo Lambach (Membro Titular Externo)
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UFTPR)

Documento assinado digitalmente
 DENISE LEAL DE CASTRO
Data: 10/10/2022 18:03:18-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof.^a Dr.^a Denise Leal de Castro (Membro Titular Interno)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ)

Documento assinado digitalmente
 MARIA CRISTINA DO AMARAL MOREIRA
Data: 10/10/2022 16:56:39-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof.^a Dr.^a Maria Cristina do Amaral Moreira (Membro Titular Interno)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ)

Dedico esse trabalho ao meu pai, Pedro Gama (*in memoriam*), meus avós Maria de Lourdes e Juventino (*in memoriam*), minha mãe, Suely, a minha irmã, meus sobrinhos, meu marido e a todos os amigos e amigas que contribuíram com minha jornada. Mas, de corpo e alma, minha dedicação infinita à minha filha e companheira de vida, Tatiana.

AGRADECIMENTOS

Num momento em que iniciamos um possível retorno, após uma temporada de muita tristeza, e que para muitos perdurará, cabe a nós, aos que conseguimos tangenciar as mazelas do período pandêmico do Covid-19, agradecer e praticar a empatia, sentimento que parece ausente, infelizmente. Me sinto agraciada por saber que, nesse momento, estou a realizar o que quero e que me deixa feliz. Muitos, ao longo dessa minha extensa caminhada, desde meus tempos da Rural (modo como nós, *ruralinos*, a ela nos referimos), talvez não tenham a mínima ideia do quanto tenho a agradecer-lhes. Então, nesse momento, celebremos aos que aqui estão e que representam todo um coletivo de pessoas que, no decurso de nossas vidas, nos impulsionaram de uma forma ou de outra.

Agradeço aos amigos do Doutorado – PROPEC 2019 pelas constantes trocas, ajudas e incentivo. Assim como também agradeço ao corpo docente e da secretaria por suas inestimáveis colaborações e atendimento. Um especial agradecimento à minha sempre orientadora Giselle Rôças, que segue acreditando e apostando nas minhas ideias de pesquisa, à minha coorientadora, sempre doce e com palavras de incentivo, Denise Figueira-Oliveira. Agradeço ao grupo de pesquisas CAFE e a seus integrantes.

À minha equipe de trabalho no IFRJ *campus* Duque de Caxias, e à equipe gestora do *campus*. À banca de qualificação e, hoje, integrantes da banca final, as Professoras Denise e Ivanise, por um olhar atento e sugestões pertinentes que só trouxeram enriquecimento ao trabalho de pesquisa. Ao professor Marcelo Lambach por aceitar a participação na referida banca, aos professores Jorge Messeder e Alexandre Maia que contribuíram sobremaneira ao longo do mestrado. E à Professora Maria Cristina por mais uma vez estar acompanhando-me nesse outro momento acadêmico.

Agradeço, em especial, a todos e a todas que estiveram comigo nos cursos de extensão, e que trouxeram uma contribuição inestimável à essa tese e, também, à equipe que deu forma e conteúdo ao *e-book* produto da tese. Assim como os pareceristas do *e-book*. Mais uma vez deixo aqui registrado meu amor sem fim à minha família e a amigos muito especiais que me socorrem em muitos momentos. Para representá-los agradeço à minha amiga Elaine, companheira desde criança e presente em momentos marcantes de minha vida e, é claro, ao meu trio felino de quatro patinhas que trouxe luz, alegria e peraltices à minha vida. Como diz o poeta, “*Amigo é coisa para se guardar do lado esquerdo do peito, mesmo que o tempo e a distância digam não*”.

Mas é preciso ter força, é preciso ter raça
É preciso ter gana sempre
Quem traz no corpo a marca, Maria,
Maria
Mistura a dor e a alegria
Mas é preciso ter manha, é preciso ter
graça
É preciso ter sonho sempre
Quem traz na pele essa marca possui
A estranha mania de ter fé na vida
(Milton Nascimento e Fernando Brant,
1978).

RUSSO, A.L.R.G. *A História da Química a partir da perspectiva do uso de Textos Literários: formação na Licenciatura em Química* – 164 p. Tese. Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Doutorado Profissional em Ensino de Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Nilópolis, RJ, 2022.

RESUMO

Esta pesquisa teve como questão motivadora a aproximação entre a História da Química e a Química como unidade curricular por meio de textos literários e tendo como foco a Formação de Professores. A ideia é engendrar um modo de fornecer uma formação ao licenciando que o possibilite compreender as complexidades da atividade científica, sendo crítico e tendo em vista um ensino da Química de maneira humanizadora e cidadã. Tendo como inspiração Primo Levi e seu livro *A Tabela Periódica* (2001), além de outras de suas obras, a proposta foi pensar de que forma a associação entre a História da Química e textos literários, poderia ser trabalhada, o que deu origem a dois cursos de extensão, estimulando os futuros docentes ao ato da leitura e da escrita. A metodologia envolvida, foi a de uma pesquisa qualitativa, em uma abordagem da pesquisa-ação, com análise do conteúdo segundo Bardin (2002) e Franco (2012) do material produzido. A partir da análise dos questionários respondidos durante os dois cursos de extensão ofertados durante o desenrolar da tese foi organizado um livro colaborativo no formato de *e-book*. Nele foi apresentada a História da Química como uma possibilidade de inclusão nas aulas de Química, a partir de textos literários.

Palavras-chave: História da Ciência. História da Química. Ensino de Química. Licenciatura de Química. Leitura e Escrita.

RUSSO, A. L.R. G. *The History of Chemistry through the use of Literary Texts: Chemistry Teacher Training* – 164 p. Thesis. *Stricto Sensu Post-Graduation Program* – Professional Doctorate in Science Teaching, Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio de Janeiro (IFRJ), Nilópolis Campus, RJ, 2022.

ABSTRACT

This research aimed to narrow the gap between Chemistry and History of Chemistry as curricular unit through literary texts, focusing on Teacher Training. The idea is to fabricate a way to provide ways to make it possible for teaching students to understand the complexities of scientific activity while being critical of it, as a means of aiming for a Chemistry Education that is humanizing. Having as inspiration Primo Levi and his book, *A Tabela Periódica (2001)*, alongside some of his other works, the idea was to think about how the association between History of Chemistry and literary texts could be worked which, in turn, gave birth to two extension courses on how to engage future and present teachers to read and write. The methodology was one of qualitative methods, in a research-action approach, also using content analysis as modeled by Bardin (2002) e Franco (2012). Through the analysis and interpretation of questionnaires applied during the two courses a collaborative e-book was made. This material History of Chemistry through literary texts was presented as a possibility of inclusion in Chemistry classes.

Keywords: History of Science. History of Chemistry. Chemistry Teaching. Chemistry Teacher Training. Reading and Writing.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Resumo do desempenho em Leitura, Matemática e Ciências. PISA 2018.....	43
FIGURA 2 – Tendências de desempenho em Leitura, Matemática e Ciências. PISA 2018.....	43
FIGURA 3 – Médias, intervalos de confiança e percentis dos escores por região geográfica – Leitura – PISA 2018	44
FIGURA 4 – Questionário 1 – História da Química e Textos Literários – diálogos possíveis (primeiro módulo)	102
FIGURA 5 – Questionário 1 – História da Química e Textos Literários – diálogos possíveis (segundo módulo)	102
FIGURA 6 – Respostas Segundo Questionário – Primeiro Curso	102
FIGURA 7 – Respostas Segundo Questionário – Segundo Curso	108

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Obras sobre História da Ciência/Química	52
QUADRO 2 – O que falam sobre as obras de Primo Levi	59
QUADRO 3 – Os elementos da tabela periódica de Levi	64
QUADRO 4 – Trabalhos sobre <i>A Tabela Periódica</i> e o Ensino de Química	66
QUADRO 5 - Produtos Educacionais	85
QUADRO 6 - Atividades curso História da Química e Textos Literários – diálogos possíveis (primeiro módulo)	90
QUADRO 7 – Atividades curso História da Química e Textos Literários – diálogos possíveis (segundo módulo)	97
QUADRO 8 – As Categorias Analíticas	112
QUADRO 9 - Terceiro Questionário – Primeiro Curso.....	113
QUADRO 10 - Quinto Questionário – Primeiro Curso	114
QUADRO 11 – Primeiro Questionário – Segundo Curso	115
QUADRO 12 – Segundo Questionário – Segundo Curso	117
QUADRO 13 – Os Pareceristas	124
QUADRO 14 – Respostas Pareceristas – 1ª Parte	124
QUADRO 15 – Questão 11	126
QUADRO 16 - Questão 12	127
QUADRO 17 – Questão 13	127
QUADRO 18 – Questão 14	128
QUADRO 19 – Questão 15.....	128
QUADRO 20 – Avaliação Aplicação Proposta <i>e-book</i>	129

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Cursos avaliados e reconhecidos CAPES – Programas	83
TABELA 2 - Cursos avaliados e reconhecidos CAPES – Cursos	83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Análise de Conteúdo
ANPEd	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
APNPs	Atividades Pedagógicas Não Presenciais
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAFE	Ciência, Arte, Formação e Ensino
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CENPES	Centro de Pesquisas Leopoldo Américo Miguez de Mello
COE	Comitê Operacional de Emergência
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DUDH	Declaração Universal dos Direitos Humanos
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EQ	Ensino de Química
IFRJ	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
RC	Rodas de Conversa
SBEEnQ	Sociedade Brasileira de Ensino de Química
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	17
2 A FORMAÇÃO NA LICENCIATURA EM QUÍMICA	28
2.1 O CENÁRIO EDUCACIONAL DA PESQUISA	33
2.2 A CONTEXTUALIZAÇÃO E A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO	36
2.3. A LEITURA E A ESCRITA	40
2.3.1 A formação de professores de Química - a leitura e a escrita	45
3 A HISTÓRIA DA QUÍMICA, A QUÍMICA E PRIMO LEVI	48
3.1 A HISTÓRIA DA CIÊNCIA E A HISTÓRIA DA QUÍMICA	49
3.2 PRIMO LEVI	55
3.2.1 O livro <i>A Tabela Periódica</i> e suas possibilidades	63
3.2.2 A ciência no período entreguerras – a indústria I.G. FARBEN	72
3.3 A PRESENÇA DA HISTÓRIA DA QUÍMICA NOS TEXTOS LITERÁRIOS NA FORMAÇÃO DOCENTE	74
4 OS PERCURSOS METODOLÓGICOS	81
4.1 A METODOLOGIA DA PESQUISA	81
4.2 O ESTADO DO CONHECIMENTO DOS PRODUTOS EDUCACIONAIS	82
4.3 A ESTRUTURAÇÃO DOS CURSOS DE EXTENSÃO	87
4.4 A METODOLOGIA DE ANÁLISE DAS ANÁLISES DAS RESPOSTAS DOS PARTICIPANTES	99
5 O QUE DISSERAM OS PARTICIPANTES DOS CURSOS.....	101
6. OS CAMINHOS COLETIVOS DO <i>E-BOOK</i>	121
6.1 A ESTRUTURA E AVALIAÇÃO/VALIDAÇÃO DO <i>E-BOOK</i>	123
6.2 A APLICAÇÃO DE ATIVIDADE DIDÁTICA DO <i>E-BOOK</i>	129
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	132
REFERÊNCIAS.....	141
APÊNDICE A	154
APÊNDICE B	157
APÊNDICE C.....	158
APÊNDICE D.....	159
APÊNDICE E	160
APÊNDICE F	162
ANEXO A	163

APRESENTAÇÃO

Antecipadamente, agradeço a você leitor(a), seja da Banca Examinadora ou a quem o resumo instigou a chegar aqui. Há, nesta tese, assuntos que muito me encantam: a Química, a Leitura, o Ensino e Primo Levi. Desde sempre gostei de ler: meus pais e avós, ao perceberem meu gosto pela leitura, me possibilitaram (à medida que lhes era possível) manter o acesso aos livros. Aliás, confesso sem pudores, este era, e permanece sendo, meu vício. Mesmo quando optei por uma carreira na área das exatas, inicialmente, ninguém estranhou. Desde pequena, sempre pensei na Engenharia Agrônoma e, no meio do Ensino Médio, a Química me enfeitiçou.

Não sei como e, sinceramente, não posso nem mesmo dizer que foi por influência de algum professor ou professora. Os docentes que me despertavam interesse e simpatia durante o período em que estudei no Colégio Pedro II eram os professores de Geografia ou História, não os de exatas. Fui aprovada para o curso de Engenharia Química na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, ou Rural para os íntimos. Eu amei o resultado, já meu pai ficou contrariado pela distância, mas depois se acostumou. Foi um momento lindo na minha vida, apesar de ter amargado minha primeira e única reprovação. Adivinhem no que fui reprovada? Química Geral I. Estudando além do que eu poderia imaginar, este foi um período que valeu cada segundo. Tenho amigas(os) desde aquela época, alguns que se foram, mas outras(os) que permanecem firmes e essenciais ao longo de minha vida.

Antes de me graduar, pensava em seguir carreira na área da Engenharia de Alimentos, embora tivesse estagiado no CENPES (Centro de Pesquisas Centro de Pesquisas Leopoldo Américo Miguez de Mello) /Petrobrás, na área de combustíveis. Logo, poderia ter pensado que permanecer na área seria um caminho natural. Mas, nem sempre a vida segue o roteiro pretendido e, após um tempo de desemprego, fui para uma cidade no sul de Minas Gerais, para inicialmente estagiar em uma Usina de Açúcar e Alcool, em um município próximo. Este foi um marco na minha vida profissional e pessoal, lá casei e tive minha filha. Após um período, por motivos pessoais, retornei ao Rio de Janeiro e, permaneci um bom tempo desempregada e sem muitas expectativas, e foi neste momento que meu lado artesã entrou em cena para colaborar no orçamento.

Por meio de uma grande amiga fui parar em um laboratório de análises de minerais, novamente um recomeço. Outra área, novos conhecimentos, novas amizades que perduram. Após alguns anos, uma nova mudança, agora para a área ambiental e, esta foi a atividade mais duradoura. A relação do capital é muito agressiva com o trabalhador, não tenho dúvidas sobre isso. Não há ilusões, que fique claro. No meio do caminho, depois de muito insistirem comigo, fui à busca de licenciar-me como professora. Esta oportunidade surge através da informação de um casal amigo, e cursei a complementação pedagógica na Faculdade Souza Marques.

Algumas dificuldades me marcaram neste percurso, especialmente aquelas de cunho financeiro, mas posso dizer que também me senti acolhida pela instituição em que estava. De posse do certificado, entrei no magistério, mesmo permanecendo na Engenharia. As duas atividades nunca competiram entre si, uma complementava a outra. Particularmente, percebo isto no que diz respeito à formação daqueles que estagiaram sob a minha orientação e naquilo que pude levar da prática da Química para a sala de aula. Segui atuando em ambas de 2006 a 2015. Em determinado momento, eu já contava com duas matrículas na rede estadual, uma Especialização em Engenharia Sanitária e Ambiental pela ENSP/FIOCRUZ e outra de Ensino de Ciências/IFRJ. Decidi, então, que poderia pensar em pequenos trabalhos na área da Engenharia Química, mas que me dedicaria em definitivo ao Ensino.

No entanto, caros leitores, é difícil pensar em manter-se apenas com o salário da rede estadual. Neste momento em que escrevo, os/as colegas que permanecem na rede ainda recebem o mesmo salário desde 2014. Apesar da crise que vivemos hoje, é possível pensar alguma outra carreira cujo rendimento ainda é o mesmo de sete anos atrás? A precarização e a desvalorização do ofício dos professores e professoras da rede estadual do Rio de Janeiro são entristecedoras. A desistência é motivada em parte por esses fatores, pois o magistério é, acima de tudo, uma profissão e não um desígnio sagrado no qual as pessoas perseveram “por amor”. Não é vocação, é profissão!

Decidida pela permanência no Ensino, o sonhado Mestrado em Alimentos, que depois cedeu lugar à área ambiental, mudou definitivamente para o Ensino de Química. Estimulada pelas leituras de Gaston Bachelard, Wildson Santos e Primo Levi, ao final de 2015, busquei o Mestrado Acadêmico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ) em Ensino de Ciências.

Logo ao iniciar, começaram as atribuições: a rede estadual entrou em greve e, como boa ruralina, não fugiria à luta. O grande baque veio, porém, com o adoecimento do meu pai. Acompanhar seu sofrimento, lutar por meus direitos e ainda estudar foi extremamente desgastante – confesso que pensei em parar. Em 23 de julho a perda foi dupla: meu pai faleceu e a greve acabou sem nada de concreto para a categoria. Ainda hoje a categoria permanece sem reajuste. Eu, contudo, segui no mestrado e em 2018 tornei-me mestre, algo do que me orgulho, e divido este orgulho com meu pai, certamente.

O ano de 2015, apesar disso, não terminou sem uma grata surpresa: me descobri amando a companhia de minha duplinha felina, Franz e Haroldo, graças à insistência da minha luz, minha filha, Tatiana. Agora temos um trio, com a presença da arqueira Bela, o que mostra que nem sempre há só momentos de tristeza. Neste intervalo, prestei o concurso para Ensino de Química no IFRJ (não era meu primeiro processo seletivo para a Instituição) e, em agosto de 2018, tomei posse. Na sequência no ano de 2019, fui aceita no Programa do Doutorado Profissional em Ensino de Ciências do IFRJ.

Aqui me encontro, trabalhando com discentes do Ensino Médio Técnico e da Licenciatura em Química, pensando em como a História da Química e a Literatura de Primo Levi podem, de alguma forma, sensibilizar meus alunos e alunas a compartilharem comigo a beleza da Química, e a necessidade urgente de nos mobilizarmos internamente pela busca de uma relação mais harmoniosa com o ambiente e com todo o tipo de vida. Em como inspirar neles a perspectiva dos direitos humanos, do respeito à vida, de aprendermos que o outro é tão essencial quanto o eu, de saber qual seu lugar neste mundo, que também é função de suas leituras, de seu conhecimento. Para mim, é muito importante manter presente as leituras de Primo Levi e de tantos outros que defendem a vida, que pensam na decolonialidade, que pensam nos povos originários, que incentivam o outro a ser mais. Enfim, saudemos à vida que sempre vale à pena ser vivida.

1. INTRODUÇÃO

Esta célula pertence a um cérebro, e este cérebro é o meu, de mim que escrevo, e a célula em questão, e nela o átomo em questão, é dedicada à minha escrita, num gigantesco-minúsculo jogo que ninguém ainda descreveu. É a que neste instante, fora de um entrançado labiríntico de sim e de não, faz com que a minha mão corra por um certo caminho do papel, o assinale com estas manchas que são sinais; um duplo salto, para cima e para baixo, entre os dois níveis de energia leva esta minha mão a colocar sobre o papel este ponto: este. (LEVI, 2006, p. 233).

Durante a caminhada como docente, ouvimos repetidamente que o Ensino de Química (EQ), em seus diferentes níveis, é apresentado de forma tradicional e descontextualizada. Isto explicaria o desinteresse por parte dos estudantes, e a Química se destacaria como um exemplo de conteúdo com o qual os estudantes não se identificam. Por isto, conforme ressaltam Mori e Curvelo (2014, p.255), a Química “[...] não pode continuar sendo apresentada como somente a ciência da classificação de átomos e moléculas em categorias sem significado para o estudante, ou lidando com cálculos difíceis e irreais”.

É preciso, então, a existência de iniciativas relacionadas à pesquisa no EQ para que este seja apresentado de modo contextualizado, para que propicie a aproximação entre a disciplina curricular e a realidade diária. Buscando avançar na área do EQ, com enfoque nesse hiato entre o conteúdo da unidade curricular e seu entorno social, histórico e cultural (o contexto), encontramos trabalhos de pesquisadores tais como, Flôr (2015); Leite e Lima (2015); Machado (2014); Oliveira (2019); Rosa e Rossi (2012); Santos e Maldaner (2013), e que tratam de possibilidades contextualizadoras no EQ. Dentre estas possibilidades está a abordagem de conteúdos por meio da História da Ciência, mais especificamente, pela História da Química.

A participação na VI Jornada de História da Ciência e Ensino (2017)¹, na forma de resumo e apresentação de pôster sobre as possibilidades de interdisciplinaridade presentes no livro *A Tabela Periódica* (2001), e que originou o artigo (RUSSO, 2018b), foi o momento em que percebi a possibilidade de avançar de forma mais incisiva na temática da História da Química por meio da leitura. O ingresso no doutorado viabilizou a oportunidade de colocá-la em prática, aliando a temática da História da Química ao EQ e junto a discentes da Licenciatura em Química do Instituto Federal

¹ Informação disponível em: <http://www.hcensino.net.br/Noticia.aspx?id=81>

de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), com a perspectiva de inserir esses debates desde os momentos iniciais de sua formação. Considerando que, no ano de 2019 comemorou-se o centenário de nascimento de Primo Levi (1919-1987), além dos 150 anos da Tabela Periódica (uma referência constante quando o assunto é o EQ), acreditei ser este o momento de trazer esta contribuição à pesquisa, incidindo sobre este personagem que fez da Química seu ofício de fé.

A formação de professores de Química reveste-se de importância na medida em que, até o presente momento, embora se reconheçam avanços, persiste ainda a prática da formação de um profissional cujo objetivo é repassar, de forma metódica e contínua, conceitos e fórmulas químicas que são desconectados de sua concepção e construção, como se a construção do conhecimento fosse linear e cumulativa (MALDANER, 2013). Segundo Maldaner (2013), o professor acaba por repetir em sua prática, de forma consciente ou não, aquilo que lhe foi passado em sua formação: “a Ciência vista como detentora das verdades descobertas pelos cientistas e que precisam ser transmitidas aos alunos de forma a serem mais digestas” (idem, p.55).

Uma formação de professores permeada pela abordagem em História da Ciência, da qual a História da Química faz parte, ampliaria os horizontes de atuação deste profissional. Entretanto, como alertam Beltran, Saito e Trindade (2014), esta não é uma prática de fácil aplicação:

[...] o planejamento de cursos e sequências didáticas para colocar em prática intenções e recomendações sobre o uso da HC no ensino constitui uma empreitada bastante complexa, já que compreende a construção de interfaces entre pelo menos duas áreas distintas, elas próprias interdisciplinares (BELTRAN; SAITO; TRINDADE, 2014, p. 103).

A reflexão sobre os textos destes autores engendra a compreensão de que a associação pretendida não é um simples agrupar de assuntos. É preciso que se planeje com o objetivo constante da interdisciplinaridade e da contextualização. Tal empreitada é complexa, como supracitado, pois na maior parte das vezes os conteúdos são apresentados como prontos e acabados. Não há uma problematização acerca dos seus processos de elaboração. É justamente este pensar crítico sobre a construção científica que precisa ser revisto na formação de professores.

Vem à mente, então, o autor de *A Tabela Periódica*, Primo Levi que, além de Químico, é considerado o memorialista de uma época, como a inspiração para a tese em curso. Em sua literatura há um mundo em que o conhecimento químico se faz

presente de forma marcante, e seu testemunho traz à realidade uma época que não pode ser esquecida. Sendo assim, um de seus legados foi trazer à tona a possibilidade de ver a Química, assim como seu ensino, a partir de uma lente diferenciada, com destaque para os atos mais simples de nossa existência diária. Esta é uma tarefa que ainda hoje parece estar distante do EQ, e que por meio da História da Ciência/História da Química pode haver aproximação.

De um modo geral, é aceito como certo o que se tem a nossa volta ou, dito de outra forma, encaramos as substâncias que compõem todo tipo de artefato incorporado em nossas vidas quase que como maravilhas surgidas do nada. Contudo, os elementos químicos representados por seus átomos, não simplesmente se unem e formam os constituintes do isopor, da penicilina e do celular. Há todo um processo (quase nunca linear) que envolve, entre outras coisas, a pesquisa; financiamento; políticas públicas; posições pessoais do pesquisador e contexto social, que impactarão de alguma forma neste processo, e este pano de fundo passa despercebido no ensino.

Em especial, quando parte desta tese se desenvolvia, havia e há todo um clamor pela Ciência, à espera de um milagre que libere o mundo das agruras da pandemia do Covid-19. Traçando um breve histórico sobre a referida pandemia, tem-se, em 30 de janeiro de 2020, a declaração por parte da Organização Mundial de Saúde (OMS) de que o surto do novo coronavírus constituía-se em Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII) e, em 11 de março de 2020, a Covid-19 foi considerada como uma pandemia². Em 13 de março de 2020 as aulas no IFRJ foram suspensas, inicialmente com avaliações semanais.

De forma a ter-se amparo científico nas ações institucionais, foi criado o Comitê Operativo de Emergência (COE/IFRJ)³ que teve como foco orientar as ações no âmbito acadêmico para garantir o direito ao ensino, mas também para preservação das vidas de servidores e estudantes. A partir de iniciativas que possibilitassem a conectividade dos estudantes foram entregues *tablets* e *chips* para que as aulas

² Informação extraída do site Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS). <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>; recomenda-se também a leitura na página da UNESCO - Educação: da interrupção à recuperação. Disponível em: <https://pt.unesco.org/covid19/educationresponse>

³ O objetivo do COE/IFRJ é de gerenciar ações e os efeitos causadas pela pandemia do Coronavírus e seus impactos na comunidade acadêmica. O conjunto de ações institucionais com relação à pandemia pode ser acessado em <https://portal.ifrj.edu.br/institucional/documentos-institucionais-e-norteadores>.

fossem retomadas no formato *online*, instituindo assim as Atividades Pedagógicas Não Presenciais (APNPs), a partir de outubro de 2020. Com isso, os semestres tiveram o quantitativo de aulas reestruturado. Foi um período difícil, tanto nos aspectos pessoais quanto no entendimento de como colocar em prática as APNPs.

Impactos pessoais, sociais, econômicos e acadêmicos marcaram e ainda marcam esse período pandêmico. A partir de uma maior cobertura vacinal em novembro de 2021, parte do corpo docente e discente retornou para as aulas laboratoriais, levando-se em conta todas as medidas necessárias de segurança. E, em 26 de abril de 2022, ocorreu o retorno integralmente presencial no IFRJ. Este pequeno aparte sobre a pandemia que nos atingiu serve como exemplo material de um dos pontos cruciais desta tese: como consequência dessa catástrofe na forma de pandemia, que se abateu em quase todo o mundo, considera-se que compreender como as Ciências operam é necessário aos cidadãos do século XXI.

É preciso possibilitar a todos e a todas que entendam, minimamente, como as rodas da construção do conhecimento se movimentam e se articulam, se harmonicamente ou não. Não se faz aqui uma alusão a um determinismo científico, mas que é necessário que as pesquisas referenciadas e validadas sejam levadas em conta, sendo difundidas via divulgação científica nos espaços públicos. Aproveito este espaço para também registrar minha solidariedade às 683.965⁴ vidas ceifadas, pois este número significa um outro que lhe é equivalente, o de famílias sem seus amores e, em sua maioria, sem renda.

Ainda levando em conta o período pandêmico, entende-se que a educação de um modo geral foi afetada, em especial, ao considerarmos as desigualdades tão presentes e ainda mais visíveis neste período. Tendo em conta o local em que a pesquisa se desenvolveu (IFRJ), foram viabilizados aos estudantes que comprovassem dificuldades, formas de acesso à internet e equipamento e, no caso da IES de nossa atuação, tem-se o Edital de Conectividade do IFRJ⁵. Este cenário, do ponto de vista didático-pedagógico, foi possivelmente sem precedentes e, com certeza muitas produções acadêmicas devem retratar e expandir este breve relato.

Como exemplo, citamos artigo de Oliveira (2020), que reitera a necessidade da percepção de que as Ciências da Natureza, e a forma como se fazem presentes no

⁴ Fonte: <https://www.seade.gov.br/coronavirus/>. Acesso em: 01 set. 2022.

⁵ Edital de Extensão nº 03/2022 - Programa de Assistência Estudantil - Concessão de auxílio conectividade em caráter emergencial. Fonte: <https://portal.ifrj.edu.br/proex/auxilio-conectividade>.

ensino, ocorre por meio de ações humanas. Isto é, o ensino das Ciências demanda um olhar humanizador em sua interpretação em sala de aula, particularmente nesses momentos em que a Ciência é demandada a estar presente e atuante em diferentes frentes, como a produção de vacinas, medicamentos e no esclarecimento, de forma acessível e objetiva, das chamadas *fake news*. Com relação ao impacto da pandemia na pesquisa aqui apresentada, algumas adequações se fizeram necessárias naquilo que foi inicialmente previsto.

Além da presencialidade das atividades pensadas a princípio, em relação ao produto educacional, o desencontro dos períodos letivos nos âmbitos federal e estadual e a adequação dos dias letivos, trouxeram algumas dificuldades com relação à replicabilidade, por exemplo. Pensando nas questões relativas ao conhecimento científico e sua melhor divulgação e compreensão por parte da sociedade, entende-se que a escola, em especial a sala de aula, seja um local privilegiado para esta tarefa, local de curiosidades iniciais e de trocas. Neste sentido, por conta do período de produção desta tese, alguns arranjos (que serão esclarecidos no decorrer do texto) foram necessários no que tange a sala de aula.

Ainda sobre a sala de aula, gostaria de para um instante na curiosidade como um dos elementos que são presentes em tal ambiente. E, para que tal curiosidade permaneça constante, é necessário que as Ciências Naturais estejam de forma mais relevante nos anos iniciais do ensino escolar, conforme Fin e Malacarne (2012) afirmam, colocando a necessidade de sistematização nestas áreas do saber, pois,

O ensino de Ciências Naturais ajuda a criança desenvolver, de maneira lógica e racional, alguns aspectos cognitivos que facilitam o desenvolvimento de sua razão para os fatos do cotidiano e a resolução dos problemas práticos. [...] E isso é possível acontecer ainda na primeira infância, na Educação Infantil, de forma lúdica e prazerosa, já que as habilidades intelectuais que serão desenvolvidas são valiosas para qualquer tipo de atividade que venham a desenvolver em qualquer ambiente em que se encontre. Isto porque as suas ideias sobre o mundo que as rodeia são construídas durante os anos de aprendizado, seja ele formal ou não (FIN; MALACARNE, 2012, p.3).

Desta forma, considera-se que a formação na Licenciatura em Química deva tornar possível uma docência que, para além de fórmulas e siglas, implique na construção de conhecimento alicerçada não somente nos processos puramente químicos, mas também nos processos históricos, sociais, políticos e econômicos que se fazem presentes nesta construção. Destaca-se, ainda, que embora a atuação neste segmento de ensino (anos iniciais e fundamental) não o seja, em sua maior parte,

realizada por docentes da área de Química, espera-se haja a sua participação na formação docente daqueles que nelas atuam.

Almeja-se, com isto, a percepção de que a Química e seu Ensino sejam a memória dos caminhos trilhados pelas sociedades. Um docente com compreensão do papel da Ciência e sua evolução ao longo (e não deslocada) do tempo e dentro da sociedade é essencial, pois, segundo Chassot (2003),

A nossa responsabilidade maior no ensinar Ciências é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que, com o nosso fazer Educação, os estudantes possam tornar-se agentes de transformações – para melhor – do mundo em que vivemos (CHASSOT, 2003, p.31).

Pensando em como alcançar esta proposta (a aproximação da História da Química ao EQ), tomei por pressuposto que o uso de textos literários não só ampliaria o campo de conhecimento daqueles que dela fazem uso, como também os conduziria para além dos conteúdos tipicamente curriculares e considerados estritamente pedagógicos. Considerando-se que as licenciaturas⁶ tiveram adicionadas aos seus currículos as disciplinas relacionadas aos Direitos Humanos, de Inclusão, de Gênero etc., reforça-se, assim, a necessidade de ir além dos conteúdos curriculares. A temática da tese é, então, mais uma possibilidade da presença de temas tão relevantes à formação docente.

Parto do pressuposto de que a formação inicial da licenciatura deveria estar vinculada a uma formação reflexiva, com possibilidade de enculturação científica⁷. É imperativo criar condições aos discentes de autonomia e de capacidade argumentativa de forma mais concreta, extrapolando questões individuais, com a inclusão de pautas e temas mais coletivos e contextualizados, como trabalhado em Freire, para quem “conhecer é interferir na realidade conhecida” (2021a, p.148). Espera-se assim, com uma formação mais plural, e que também leve em conta a subjetividades dos envolvidos nos processos criativos, que estes discentes possuam

⁶ Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Fonte: <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-3072015-pdf/file>

⁷ Utilizamos o termo apoiando-nos em Sasseron e Carvalho (2011, p. 61), como “uma concepção de ensino de Ciências que pode ser vista como um processo de “enculturação científica” dos alunos, no qual esperaríamos promover condições para que os alunos fossem inseridos em mais uma cultura, a cultura científica.”

condições de problematizar o conhecimento que lhes é apresentado em sua formação acadêmica.

Para que isso aconteça, considero reiterar o investimento em propostas de ensino alternativas e contemporâneas, que envolvam a História da Química aliada às linguagens literárias que reconhecidamente sensibilizem e provoquem mais engajamento ao Ensino de Química. Como afirma Pinto Neto (2012),

Ao assumirmos que a formação de professores deve ser um espaço no qual se problematiza a produção do conhecimento, seus significados sociais e as representações que emergem nesse processo, surge a necessidade de fazer das produções culturais, nas quais a questão do saber e suas representações se fazem presentes, componentes de tal formação. No elenco das produções que cumprem tal papel, os textos literários se apresentam como objetos privilegiados, pois trazem tais questões em diferentes perspectivas, favorecendo múltiplas abordagens e reflexões (PINTO NETO, 2012, p.119).

Ao iniciar o processo de construção dessa tese, e até mesmo ao se pensar nas constantes reflexões sobre como efetivamente dar materialidade à pesquisa, muitas questões foram levantadas. Uma delas foi a de como elaborar uma pesquisa que tem como inspiração alguém que é objeto de pesquisa na História, na Filosofia, na Sociologia, na Literatura e, entretanto, é quase um desconhecido no Ensino de Química. Ainda que Levi seja um Químico, como explicar isto em palavras e, principalmente, tornar factível sua importância no que aqui é referido como a Pesquisa no Ensino de Química e no Ensino da Química propriamente ditos?

É importante destacar que não se pretendeu ocupar linhas em vão, entretanto, buscou-se instigar os leitores a conhecer alguém que foi relevante, mas não ganhou um Nobel ou não está nos livros didáticos. Talvez por isso e tão somente por isso, pensou-se, por meio da Literatura, como ele o fez, torná-lo um pouco mais conhecido e lido por aqueles que compartilham a mesma paixão de Primo Levi, a Química e seus desdobramentos em nossas vidas. Desta forma, aliaram-se duas paixões, a leitura e a Química por meio de Primo Levi.

Embora a ideia inicial fosse fazer de Levi nosso objeto de estudo junto aos licenciandos, percebemos que, em função do período pandêmico e o uso do ensino remoto, seria difícil estabelecer as leituras necessárias para que esse objetivo fosse cumprido. Dessa forma, Levi foi mantido como nossa inspiração no uso associado da Química e da Literatura, sendo sempre que possível trazido ao centro das atenções. Até mesmo por isso foi mantido, como será visto em capítulo posterior uma

apresentação sobre quem foi Primo Levi, suas produções, o que lhe motivou a se tornar um escritor e o que alguns estudiosos têm a dizer sobre sua produção.

Tendo isso como ponto de partida, entendemos que é relevante que se pense em como a leitura pode fazer parte da formação inicial da graduação. É preciso ter em vista que a Literatura, em suas diversas manifestações, possui possibilidades infinitas de interlocução com diferentes contextos, sociedades, memórias e com o que de humano carregamos em nossas trajetórias. Em concordância com Candido (2011),

Entendo aqui por humanização (já que tenho falado tanto nela) o processo que confirma no homem aqueles traços que reputamos essenciais, como o exercício da reflexão, a aquisição do saber, a boa disposição para com o próximo, o afinamento das emoções, a capacidade de penetrar nos problemas da vida, o senso da beleza, a percepção da complexidade do mundo e dos seres, o cultivo do humor. A literatura desenvolve em nós a quota de humanidade na medida que nos torna mais compreensivos e abertos para a natureza, a sociedade, o semelhante (CANDIDO, 2011, p. 182).

Destaca-se que, apesar da importância da leitura e da escrita no ensino de Química, e de que na revisão de literatura foram encontrados artigos sobre esta articulação, percebeu-se que, em parte, os trabalhos analisados geralmente buscam capacitar os futuros docentes ou bacharéis em Química a compreenderem melhor a linguagem da Química. Citam-se as equações químicas e os símbolos dos elementos nas fórmulas químicas referenciando a linguagem química, como em Wenzel e Maldaner (2014, p.315), “[...] entre outros signos, que demandam interpretações bastante específicas no âmbito da química, que perpassam tanto a sua representação simbólica como da imagem que representam”.

Como exemplo destes materiais dois artigos serão citados; o primeiro deles é o texto de Ferreira e Queiroz (2011), artigo no qual a um grupo de alunos de curso de Bacharelado em Química foi solicitada a leitura direcionada de alguns capítulos do livro *Tio Tungstênio* de Oliver Sacks (2002), um romance autobiográfico em que a Química se faz presente de forma ostensiva. Esta atividade tinha como proposta a produção de textos pelos estudantes a partir dos conteúdos do livro e, a posterior avaliação das narrativas produzidas, em especial com relação às repetições encontradas (empírica, formal e histórica)⁸.

⁸ A repetição empírica refere-se ao exercício mnemônico, em que o indivíduo repete exatamente da forma como leu ou ouviu. A repetição formal trata do exercício gramatical, em que o indivíduo repete o

Segundo as autoras,

[...] acreditamos que propostas de ensino que incluam a leitura de TDCs⁹, além dos conteúdos tradicionalmente abordados nos cursos de graduação em química, podem trazer, para a sala de aula, a oportunidade de desenvolvimento de habilidades capazes de levarem o aluno à construção de manifestações próprias, a uma posição de autor - condição importante para que se tornem participantes ativos, tanto da comunidade científica, como de outras comunidades discursivas (FERREIRA; QUEIROZ, 2011, p.556).

Outro artigo a ser citado é o de Wenzel *et al.* (2018, p.98), cuja pesquisa teve como objetivo demonstrar que “[...] que a prática da leitura em aulas de Química possibilita ao estudante um maior contato com a linguagem específica dessa ciência e com isso qualifica a sua aprendizagem”. Para além disso, nesse estudo os autores destacam a presença do professor como uma ponte nas interações que se estabelecem nas leituras realizadas, principalmente no que tange as já mencionadas especificidades da linguagem química, que podem trazer dificuldade de compreensão para principiantes nessa Ciência.

Esses estudos são necessários para que as pesquisas no ensino de Química possam, de forma assertiva, colaborar com a melhoria dos egressos de suas diferentes graduações. O que aqui foi proposto, no entanto, vai além disso, pois as atividades sugeridas, ainda que estimulem a leitura e a escrita dos estudantes nas diferentes formações em Química, também devem ampliar e problematizar a forma pela qual essa ciência se desenvolveu e se desenvolve em consonância com diferentes momentos da humanidade. A ideia é, portanto, refletir sobre a elaboração do conhecimento químico como participante da história das diferentes sociedades.

Tencionou-se, durante a pesquisa, a articulação entre textos literários com elementos da História da Química, de forma a ampliar os hábitos da leitura e escrita, assim como, introduzir estudantes da Licenciatura ou docentes à Educação em Direitos Humanos dentre outras temáticas. O objetivo foi o de que aqueles que entraram ou entrem em contato com esta tese possam se posicionar de maneira cidadã a partir de um embasamento ético, que pode ser alcançado ao contextualizar os conteúdos da Ciência (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2016).

que leu ou ouviu, dizendo a mesma coisa com palavras diferentes. E, na repetição histórica, ocorre a interpretação, pois o repetível, aqui, faz parte da memória constitutiva do sujeito, ele consegue formular e constituir seu enunciado no interior das repetições (FERREIRA; QUEIROZ, 2011, p.544).

⁹ No artigo citado, TDC é a sigla para textos de divulgação científica.

Pretendeu-se ampliar o conhecimento sobre a História da Química, deslocando a Ciência Química de uma origem eurocêntrica, fazendo uso de outras narrativas historiográficas que permitem percepções diferenciadas de seus marcos fundacionais (PINHEIRO, 2020). Compreender em profundidade os conteúdos disciplinares da Química é essencial ao docente de Química, em concordância com Chassot (2003) em sua pertinente afirmativa, de que

Há a necessidade de evidenciar, também, que não defendo um ensino vazio daquilo que é a essência do conhecimento químico. Coloco, lateralmente, esta afirmação, pois é usual uma acusação dos *conteudistas* contra aqueles que defendem outro tipo de ensino, dizendo que estes não dão os conhecimentos essenciais. Não vou entrar na polêmica do que é essencial, pois para uns a melhor tradução disso é a quantidade. Mesmo que eu concorde que só se possa falar de uma qualidade na quantidade, sabe-se que esta pode ter outra dimensão (CHASSOT, 2003, p.51 – grifo do autor).

Levando em conta o que acima foi explicitado, elaborou-se assim a seguinte pergunta de pesquisa: como o uso de textos literários que se articulem com a História da Química podem proporcionar na formação da Licenciatura em Química um maior conhecimento de como a Química se relaciona com os contextos históricos, sociais e econômicos? De modo a responder à pergunta formulada, o objetivo geral foi o de estabelecer as relações existentes entre textos literários permeados pela História da Química, de modo a demonstrar a presença dessa Ciência como participante de momentos relevantes de nosso mundo, possibilitando um olhar diferenciado no Ensino e Pesquisa de Química. Isto demanda que tais sejam os objetivos específicos,

1. Demonstrar as possibilidades de contribuições da História da Ciência e da História da Química nas pesquisas e/ou no Ensino de Química por meio da apreensão das pesquisas e tendências atuais na temática em questão;
2. Promover um espaço para a reflexão e aprofundamento dos saberes envolvidos durante os cursos oferecidos, e a percepção das inter-relações estabelecidas entre esses saberes pelos sujeitos participantes nos cursos de extensão, assim como dos conteúdos de sua formação e de suas práticas por meio de Curso de Extensão em que a História da Química e os textos literários dialoguem;
3. Organizar livro digital de modo colaborativo e com a proposição de atividades que envolvam o uso de textos literários com a abordagem da História da

Química, a partir de propostas oriundas dos participantes dos cursos de extensão, congregando uma abordagem teórica para que os/as discentes e docentes de Química se sintam melhor(es) preparados/as para lidar(em) com os temas propostos.

Os objetivos delineados estão apresentados em meio aos capítulos que se seguem, tanto nos referenciais teóricos quanto nos procedimentos metodológicos e nas revisões de literatura que serviram de embasamento. Isto foi feito de maneira a perceber a presença da História da Química tanto no ensino quanto na pesquisa em Ensino de Química e desta forma estabelecendo a construção não só da tese, mas também do produto/processo educacional, o supracitado livro digital, *e-book* que é direcionado aos discentes e docentes.

Esta tese se justificou pela percepção da necessidade de ampliar a jornada formativa de futuros/as docentes e dos docentes em atuação, com relação à escrita e interpretação de textos. Esta necessidade também traz em si a demanda de conhecimento e entendimento dos contextos envolvidos na construção da ciência Química, como área de pesquisa ou de ensino, mas também, inexoravelmente parte da história. Foram estabelecidos diálogos com teóricos que balizam a presença da História da Ciência e da História da Química no Ensino de Química, e que fornecem um referencial teórico com os quais são encontradas ressonância entre os pressupostos descritos na tese.

Além disso, pensou-se na docência em Química, a partir do diálogo com alguns teóricos do EQ. Foi apontada a forma de associação entre o EQ, a História da Química e os textos literários. Abordou-se a metodologia envolvida, a qual se configura como uma pesquisa qualitativa aliada com abordagem da pesquisa-ação, envolvendo a Análise de Conteúdo, segundo Bardin (2002) e Franco (2012), do material produzido pelos cursos e a metodologia do produto/processo educacional. Na sequência e pensando em uma melhor organização foi elaborado capítulo sobre os cursos e o *e-book*, cuja pretensão foi discutir/refletir sobre as etapas de aplicação, avaliação e validação, finalizando com as considerações finais.

2. A FORMAÇÃO NA LICENCIATURA EM QUÍMICA

Ao refletir sobre a formação docente, e corroborado por Imbernón (2011, p.35), tem-se que “[...] será necessário formar o professor na mudança e para a mudança”. Em tempos de rápida difusão das informações e em que as questões sociais e éticas se fazem tão presentes, a formação na docência precisa ir além dos conteúdos específicos das unidades curriculares. Segundo o autor, a formação docente implica em um processo constante de revisar suas práticas, com um olhar reflexivo de como seus pressupostos ideológicos e comportamentais nelas interferem (IMBERNÓN, 2011). Inicialmente há de se levar em conta, principalmente, a heterogeneidade dos cenários em que a docência em Química se desenvolve.

O que se pretendeu nesta pesquisa, então, foi a reflexão sobre algumas inferências na formação docente, baseadas na experiência como docente na Licenciatura em Química e no Ensino Médio, assim como trazer ao diálogo pesquisadores do Ensino em Geral e do de Química, particularmente. A docência em Química, ainda hoje, é vista por muitos como um curso que fornece algumas técnicas para um processo formativo cujo perfil se assemelha mais ao de um bacharel, do que aquele que se espera de alguém que esteja apto a atuar em sala de aula.

Esta percepção de uma visão bacharelesca na docência, destacada por Schnetzler e Aragão (1995), aponta que para muitos docentes a concepção de ensino é fundamentada na mera transmissão de conhecimentos e, para que isso se realize é suficiente aplicar algumas técnicas pedagógicas, saber o básico do conteúdo específico e o repassá-lo. Segundo Janerine e Quadros (2021), isso pode ser observado até mesmo no fato de que, ainda hoje, nos cursos de Licenciatura se verifica a presença de unidades curriculares que acabam por não se relacionar. Assim, as disciplinas que tratam dos conteúdos específicos não apontam estratégias para o uso destes nas salas aulas nas quais os licenciandos atuarão no futuro.

Além disso, as unidades pedagógicas, de um modo geral, não possuem especificidade sobre o conhecimento químico para que os discentes possam estabelecer articulações. Dessa forma, para muitos licenciandos não fica claro como relacionar as teorias de ensino ao conhecimento químico, o que não os leva a uma reelaboração conceitual dos conteúdos químicos. Isto é, os licenciandos acabam por não transformar pedagogicamente os conhecimentos acadêmicos em conhecimentos

escolares. Assim sendo, repetem as mesmas formas de ensino-aprendizagem de seus formadores (CORRÊA; SCHNETZLER, 2017).

A partir dos parágrafos acima pode-se compreender o que foi observado por Messeder Neto, Sá e Brito (2022): frequentemente no EQ encontram-se definições sem a devida conceitualização, ou seja, não se estabelece nenhum vínculo daquele objeto de conhecimento específico com outros objetos de conhecimento daquela área do saber ou mesmo de outras áreas. Disto resulta um ensino que constantemente parece fragmentado, distante da realidade das pessoas, relegado a decorar/memorizar nomes e fórmulas. Esta visão bacharelesca na licenciatura permanece, como verificado no recente Ciclo SBEnQ¹⁰ de Conversa: Formação de Professores de Química Roda de Conversa¹¹.

Os Professores Schnetzler, Maldaner e Massena mediados pela Prof.^a Aires, de forma elucidativa, comentaram sobre como atualmente o modelo da racionalidade técnica permanece presente na formação inicial dos futuros professores de Química. Sobre a racionalidade técnica, uma referência interessante é encontrada em Schön (2007), que a situa como uma epistemologia que encontra suas raízes na filosofia positivista. Nesta racionalidade, fundada nas narrativas de progresso iluministas (que ainda operam historicamente), os profissionais devem ser aqueles que resolvem problemas instrumentais a partir da escolha dos meios técnicos adequados às questões que se apresentam naquele momento.

Ainda, como visto em Diniz-Pereira (2014), os professores seriam técnicos especialistas para os quais os conhecimentos científicos e/ou pedagógicos dariam suporte a sua atividade prática de repasse de conteúdo. Aliado a isso, tem-se o constante desestímulo à permanência na carreira docente, seja por questões de desvalorização social da docência ou pela desmotivação à permanência na carreira ao longo do curso. Esta temática é discutida em Sá e Santos (2017), que mostram que a carência de professores de Química nas redes de ensino ocorre, também, em decorrência dessa desvalorização do magistério.

Uma das considerações mais elucidativas no artigo foi a de que o exercício do magistério é posto em segundo plano com relação às outras carreiras relacionadas aos profissionais da Química, o que já é, em si só, um argumento a favor da ideia de

¹⁰ SBENQ – Sociedade Brasileira de Ensino de Química.

¹¹ Assistir em: <https://www.youtube.com/watch?v=hFw6Uzl08sU>

que perdura uma formação bacharelesca nas Licenciaturas de Química. Aparentemente, formamos um profissional voltado para o exercício da Química no laboratório e na indústria, mas não estamos necessariamente formando professores de Química.

Somada a estas inferências, tem-se ainda as questões de ordem normativa, tais como as homologações do Novo Ensino Médio¹² e das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica, e a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação)¹³. Ao buscar um olhar mais crítico sobre elas, depreendemos um esvaziamento nas unidades curriculares relacionadas à Química. Destaca-se, mais uma vez, que o objetivo foi refletir de forma a traçar um possível cenário do porquê dos distanciamentos relatados no ensino da Química escolar e não o aprofundamento em algumas dessas inferências, mas é preciso citá-las.

Apontei a questão da racionalidade técnica e da tendência bacharelesca (CORRÊA; SCHNETZLER, 2017; SCHNETZLER; ARAGÃO, 1995) nos cursos de formação inicial para, a seguir, torná-los mais claros. Pensar na educação básica, deve estar articulado à formação de professores desde sua formação inicial nas Licenciaturas, pois entende-se que nesse espaço formativo sejam moldadas as identidades dos futuros docentes, a forma como eles e elas entendem sua participação e o impacto que poderão vir a ter na formação de terceiros, além de sua representação na sociedade.

Concorda-se com Tardif e Lessard (2019, p.31) de que “ensinar é trabalhar com seres humanos, sobre seres humanos, para seres humanos” e, portanto, a formação na docência implica ir além dos conteúdos específicos. É preciso fazer com que estes adquiram sentido e que os estudantes se tornem receptivos a eles. Tendo em vista as mudanças propostas e já citadas, como por exemplo a incorporação da Educação em Direitos Humanos e a obrigatoriedade de um ensino pautado na Lei 11645/08¹⁴, seria esperado que a Licenciatura em Química, de uma forma generalizada, estivesse mais associada a uma formação humanista.

¹² Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm

¹³ Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-cne/cp-n-1-de-27-de-outubro-de-2020-285609724>

¹⁴ Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11645.htm

Contudo, tem-se a impressão de que tal permanece pautada na racionalidade técnica, embora fazer disto uma generalização seja inadequado. É preciso reconhecer, por parte de algumas Instituições de Ensino Superior, iniciativas de tentativa de superação deste modelo. Todavia, tendo até em conta que o *locus* profissional dos licenciandos é a escola, era de se esperar que seus formadores estivessem familiarizados com os aspectos pedagógicos e didáticos envolvidos nesta realidade. Ainda assim, como apontado por Schnetzler e Antunes-Souza (2019), em boa parte esses se mantêm distanciados das rotinas e condições de trabalho em que os licenciandos irão atuar futuramente.

Assim como destacado por Maldaner (2013), em estudo realizado com professores de Química da Educação Básica, ainda se percebe em suas falas a presença de uma ciência repleta de certezas e com um viés positivista, que é uma herança de uma formação inicial muito próxima ao bacharelado. Para Maldaner, é necessária a ruptura epistemológica, em que o conhecimento químico deve ser apropriado por aqueles que trabalham com seu ensino. Ao contrário, normalmente o que se encontra são docentes como que numa posição de receptores do conhecimento produzido pelos cientistas, e que não se veem como possíveis produtores de conhecimento. Como o autor coloca, é preciso ter a Química como uma produção intelectual elaborada socialmente num contexto histórico.

Infere-se, pelo cenário apresentado até o momento, que ainda há lacunas que precisam ser preenchidas com relação à formação para a docência em Química. Ao pensar a longo prazo na continuidade dessas lacunas, percebe-se o quanto é necessário resolvê-las. Segundo Malaquias e Cardoso (2019), por exemplo, em estudo sobre pesquisa realizada com egressos da Licenciatura em Química e que participaram do Programa PIBID¹⁵, há o relato, por parte desses egressos, de que a entrada em cursos de pós-graduação está ligada à ascensão salarial e oportunidade de atuar na graduação. Entende-se, portanto, que na realidade de nossa sociedade, há uma desvalorização do magistério na educação básica, e isto incide em uma hierarquização da própria docência – o licenciando almeja ou a atuação como bacharel, ou à docência no ensino superior.

¹⁵ Disponível para consulta em: <http://portal.mec.gov.br/pibid>

Ainda pensando neste percurso formativo, não se pode deixar de comentar sobre aquele que, talvez, seja o principal recurso que os docentes lançam mão em suas aulas: os livros didáticos. Algumas considerações se tornam válidas mesmo que os livros didáticos não tenham sido o foco da tese. Os livros ainda hoje apresentam falhas na forma como o conhecimento químico foi e é construído, e eles são um vetor da informação e de como ela se propaga. É esperado, então, que os futuros e atuais docentes (público-alvo desta pesquisa) façam uso desses recursos e que devam, a princípio, não os considerar como uma fonte isenta de possíveis erros ou imparcialidades.

Tanto a História da Ciência quanto a História da Química se fazem presentes nos livros didáticos de forma incipiente, com omissões ou, ainda, apresentando linhas do tempo ou biografias de cientistas como suficiente. Em capítulos posteriores a questão será retomada com maior profundidade, mas, o que se observa é a presença desses materiais de forma fragmentada, em pequenos boxes informativos, que de um modo geral não agregam valor conceitual ao conteúdo apresentado. A História assemelha-se, dessa forma, a uma curiosidade que, ao se virar a página, é prontamente descartada.

Há, por conseguinte, a necessária reflexão acerca dos espaços a serem preenchidos em termos da constituição da ciência Química. E, com o estímulo aos futuros e atuais docentes à leitura sobre a História da Ciência/História da Química, almeja-se que estes possam ser capazes de avaliar com clareza a qualidade dos materiais que tragam significado às suas práticas em sala de aula. Pensando no exercício docente na contemporaneidade, espera-se que os *slogans* de formação cidadã e formação social saiam do imaginário para a realidade.

De acordo com Santos e Schnetzler (2015), ao se pensar na formação discente com os conteúdos curriculares da Ciência Química, espera-se que tais conteúdos perpassem a cidadania, que estejam imbuídos de sentido no aprendizado e que, realmente, contribuam para um maior engajamento por parte dos discentes nas tomadas de decisão. Isto não deve se dar como um outro *slogan* sem sentido, mas de maneira a embasar escolhas de forma crítica e, principalmente, responsável, sobretudo no relativo as questões ambientais e de direitos humanos.

No momento em que a tese se desenvolveu, tem-se no cenário educacional a implementação de algumas normativas que impactarão de forma incisiva nas

formações tanto da educação básica quanto a de nível superior: a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Estas mudanças serão comentadas a seguir.

2.1. O CENÁRIO EDUCACIONAL DA PESQUISA

A BNCC que está em implantação, passou por três versões: as de 2015, 2016 e 2018, a que se destaque que, em 2017, é apresentada a Lei nº 13.415/2017, tratando da “Reforma do Ensino Médio”, ou Novo Ensino Médio (NEM). Tanto o NEM quanto à terceira versão da BNCC são objetos de diversas críticas. Seja porque ignoram as consultas anteriores aos grupos de docentes envolvidos nas atividades em sala de aula, ou porque ignoram as produções acadêmicas resultantes das Pesquisas em Ensino, em particular das áreas das Ciências Naturais (CN).

Estes são documentos que foram elaborados de forma aligeirada de forma a atender os interesses em particular de grupos educacionais privados (SILVA *et al.*, 2020). É preciso ressaltar, ainda, que as unidades curriculares obrigatórias se restringem à Língua Portuguesa e Matemática. Corroborando o aspecto de esvaziamento proporcionado aos conteúdos escolares, transcreve-se abaixo trecho de nota da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd) em 2018¹⁶,

Se a BNCC se propõe a ser “um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver” (BNCC, p. 7), essa redução a português e matemática representa um esvaziamento do currículo do Ensino Médio, que atingirá especialmente a população mais pobre desse país atendida pelas escolas públicas, que convivem majoritariamente com o descaso governamental, com a falta de professores e condições efetivas para a oferta do ensino. Reconhecer apenas a matemática e a língua portuguesa como disciplinas curriculares e transformar as demais disciplinas do atual currículo em componentes e temas transversais, traz certamente um enorme prejuízo do ponto de vista da formação humana e técnico-científica para os estudantes. Tudo o que não é português e matemática é delegado aos estados. Isso quebra a unidade do ensino médio no Brasil, porque, por mais que esse documento esteja sendo chamado de base comum, o que ele efetivamente propicia é a quebra de uma unidade mínima entre os currículos estaduais do ensino médio no Brasil (ANPEd, 2018, s.p.).

¹⁶ Disponível: <https://www.anped.org.br/news/nota-anped-proposta-de-bncc-do-ensino-medio-alguns-pontos-para-o-debate> . Acesso em: out. 2022.

Segundo Franco e Munford (2018), os eixos estruturantes integradores do conhecimento científico cedem lugar aos objetivos de aprendizagem. E, com isso, o que até o momento se entendia como relevante e atrelado à contemporaneidade como, por exemplo, a contextualização histórica e social do conhecimento, as práticas investigativas e linguagem da ciência, deixam de ser estruturantes para o conhecimento científico escolar. Isto significa o retorno a um ensino fracionado e em que não se oferece uma visão integral das Ciências. Para além disso, tem-se o retorno às chamadas competências, assim definidas na BNCC,

competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. (BRASIL, 2018, p. 8).

A questão da(s) competência(s), tão em uso na década de 1990, associa-se, segundo Ramos (2011), a visão de relações individualizadas e relacionadas ao mundo do trabalho, que habilitam os alunos a realizar atividades com as quais se identificam e se adaptam, exclusivamente, abandonando um ensino que se entenda como emancipador e integral. Para Ramos, o que se deve buscar é:

A proposta pedagógica das instituições deve tomar como contexto o mundo do trabalho e o exercício da cidadania, considerando-se: a) os processos produtivos de bens, serviços e conhecimentos com os quais o aluno se relaciona no seu dia a dia, bem como os processos com os quais se relacionará mais sistematicamente na sua formação profissional e b) a relação entre teoria e prática, entendendo como a prática, o processo produtivo, e como teoria, seus fundamentos científico-tecnológicos (RAMOS, 2011, p. 135-136).

Silva (2012), assim como a nota da ANPEd (2018), acrescentam ainda que este conceito de competência traz em si uma concepção instrumental da formação humana. Logo, tal formação é reducionista e segmentária, engendrada com vistas a acomodação das demandas do setor produtivo, de forma a tornar o estudante um profissional que se adeque ao que o mercado quer. Isto limita, de forma considerável, singularmente, aos estudantes de baixa renda já que currículo assume contornos utilitaristas e eficientistas, que depreendem determinadas posições possíveis em uma hierarquia social.

Trazendo para os tempos de BNCC, Silva (2018) reforça que justificar o retorno das competências em função de um ensino considerado conteudista e com excesso

de unidades curriculares, colocando-as como organizadora curricular, as torna pragmáticas e a-históricas. Tais competências são limitantes, fracionárias e descontextualizadas, e não levam a um aprendizado em que a reflexão e a problematização estejam presentes em consonância com uma formação cultural. Considerando que a BNCC trata de quatro itinerários formativos (Linguagens e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas), cabe à escola as opções de quais desses itinerários formativos oferecerá ao aluno, que a partir destas opções decidirá qual será o seu.

Há, ainda, mais um itinerário formativo, o quinto itinerário, o de Formação Técnica e Profissional¹⁷. Infere-se, por tudo que já foi apresentado, que esse itinerário deve ser viabilizado por meio de parcerias com empresas. O que, por sua vez, contribui para o processo de desescolarização da formação, e vai na contramão do que se oferece hoje nas escolas técnicas, por exemplo, da rede federal, que é um ensino integralizado. Caberá, portanto, ao aluno sem muitas informações e, mesmo sem ter noções prévias das unidades curriculares, escolher o seu itinerário. E, levando em conta que não obrigatoriamente as escolas terão como oferecer os cinco itinerários, a escolha já será circunscrita destarte.

Conforme Zank e Malanchen (2020) ressaltam, tem-se a visão simplista de que a empregabilidade ocorre de forma facilitada aos mais jovens. Esta visão não leva em conta os impactos econômicos que causam vulnerabilidade, tanto nas sociedades atuais e mesmo nas anteriores, e delega ao indivíduo a responsabilidade por sua colocação no mercado. A equidade nas possibilidades de acesso ao ensino e emprego não são postas na discussão. Pensando-se em termos de formação nas licenciaturas, em especial na de Química, a questão também se configura como preocupante.

De acordo com Bazzo e Scheibe (2019, p.681), a atual BNC-Formação visa a preparação de professores que sejam formadores de indivíduos que resolvam situações como preconizado nos moldes da racionalidade técnica, que é apontada aqui como um dos pontos a serem discutidos no Ensino de Ciências, de forma geral e não só da Química. Além disso, pressupostos relativos à formação continuada foram retirados da BNC-Formação para posterior discussão em resolução relativa à questão

¹⁷ Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/media/seb-1/pdf/Guia_FTP_2021_VF4_final5.pdf

(NOGUEIRA; BORGES, 2021). Adicione-se a isto a discussão de Franco e Munford (2018), sobre a ausência na BNCC da contextualização histórica dos conhecimentos científicos escolares, e o assunto se torna ainda mais complicado.

Assim, pensar numa vinculação a uma crescente motivação à leitura e à escrita, oportunizando a formação não só de profissionais do ensino, mas também de cidadãos que argumentam sobre e compreendam a presença necessária do conhecimento científico nas sociedades, é imprescindível. É fundamental a existência de uma abordagem voltada à presença humana na Ciência, em que os processos históricos-sociais que se fizeram e se fazem presentes na construção do conhecimento químico. E, ainda, este conhecimento forçosamente deverá ser transformado em conhecimento escolar, de forma que estejam inseridos nas realidades curriculares das formações.

É um desafio pensar em termos de uma educação ampla e humanizadora em face das novas diretrizes que se colocam na regulamentação do ensino. Não obstante, se espera, por meio de estudos como o aqui desenvolvido, conscientizar que a preparação não só dos docentes, mas também dos estudantes do ensino médio, não pode ser relegada a instrumentalização para o atendimento das demandas de um sistema que se mostra desigual e incapaz de buscar a equidade nas oportunidades.

2.2. A CONTEXTUALIZAÇÃO E A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO

Essa seção é um sobrevoos de termos aqui apresentados de forma constante, e o objetivo é deixar explícito o que significam. Conforme será visto em capítulo posterior, a História da Química se configura como um conhecimento interdisciplinar. Que é o primeiro termo a ser explanado: a interdisciplinaridade estabelece diálogos/trocas entre as diferentes áreas do conhecimento e de saberes de forma a se ter uma visão ampliada de uma temática em comum. Segundo Fazenda (2002), ao se pensar numa formação interdisciplinar é necessário que se pondere que a ação interdisciplinar deve perpassar todo o processo de ensino/aprendizado.

Logo, deve ser considerada a interlocução com os princípios que regem sua prática, assim como o planejamento das estratégias e procedimentos a serem adotados. Contudo, a autora alerta que o ser interdisciplinar se inicia por ultrapassar a visão desagregadora, não só das unidades curriculares, mas da própria visão de si mesmo e da realidade; é preciso almejar uma certa interação com vistas a

integralidade do processo. A proposta interdisciplinar passa, portanto, pelo estabelecimento de vínculos entre as áreas do conhecimento. É preciso estabelecer conexões entre os conhecimentos para que estes se tornem relevantes.

Como colocado por Fourez (2003), pensar de maneira interdisciplinar é, ao apreender uma situação do cotidiano, buscar uma multiplicidade de olhares, é perceber a situação pelos diferentes conhecimentos aos quais pode se conectar. Fourez sublinha duas possibilidades dessa abordagem interdisciplinar: a criação de uma nova disciplina, que abarcaria um novo enfoque característico, provavelmente com um olhar mais universal sobre a questão; ou, então, o objetivo não seria a criação de uma nova disciplina, mas um novo discurso que possibilitasse um consenso entre diferentes pontos de vista, levando a uma representação que se colocaria ajustada à ação pretendida.

Segundo Fourez (2003), a segunda possibilidade se vincula a uma proximidade mais realística da situação a se tratar. Ainda assim, o autor enfatiza a necessidade de cautela para não cairmos em uma discussão tecnocrática. É preciso que a interdisciplinaridade seja uma decisão sociopolítica e não o renascimento de uma racionalidade universal. Concordamos com a segunda abordagem de Fourez. Entendemos que uma das ações interdisciplinares é aproximar as questões científicas da sociedade, afinal, como mencionado pelo autor, a ciência é uma representação cultural, além de estética. É preciso, então, compreendê-la num universo de ações humanas, seja para expressar a realidade em que se encontram, suas produções e ou o mundo por eles configurado.

Pombo (2008) discute as questões epistemológicas que envolvem a interdisciplinaridade, seus contextos (epistemológico, pedagógico, mediático e empresarial/tecnológico); suas práticas e suas teorizações. Para a autora, a interdisciplinaridade seria,

Algo que, quando se ultrapassa essa dimensão do paralelismo, do pôr em conjunto de forma coordenada, e se avança no sentido de uma combinação, de uma convergência, de uma complementaridade, nos coloca no terreno intermédio da interdisciplinaridade (POMBO, 2008, p.13).

Segundo Pombo (2021), a interdisciplinaridade é uma forma específica de produção de conhecimento. Para a autora, a interdisciplinaridade traz em seu bojo o aspecto cognitivo, que faz com que seja possível a construção do conhecimento.

Subjaz, então, a necessidade que se apresenta a cada disciplina de estabelecer diálogos com outras áreas. Durante estas trocas, somos levados a novas áreas do conhecimento, e abrimos novas linhas investigativas o que, por sua vez, amplia os limites do conhecimento.

Com relação à contextualização, distingue-se, inicialmente, a tendência de igualar contextualização e cotidianização. Em artigos de Wartha, Silva e Bejarano (2013), assim como em Wartha e Faljoni-Alário (2005), são discutidas diferentes visões sobre os termos. O entendimento apresentado, de um modo geral, pelo termo cotidiano expressa a exemplificação ou a aproximação dos conteúdos químicos a fatos do cotidiano dos estudantes sem, porém, problematizá-los. Já por contextualização entende-se a exemplificação e a ilustração de contextos para ensinar o conteúdo de Química.

A problematização, ainda neste caso, permanece ausente. Em ambos, não observamos os temas como uma chance de compreensão dos estudantes da presença da Química de forma incisiva em sua vida. Os autores identificam, ainda, que a contextualização não é percebida como uma potência de transformação social. Tal é vista considerando-se uma aproximação com as abordagens Freireana e de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), como apontado em Santos (2008). Entendemos, no entanto, como o exposto por Wartha, Silva e Bejarano (2013) que o que não se pode deixar de lado é que a contextualização deve ser considerada como um princípio orientador nos objetivos do ensino.

Com vistas nos mesmos significados trazidos nos parágrafos anteriores, mas voltados ao EQ, tem-se em Santos e Schnetzler (2015), as ideias de uma formação no EQ voltada à cidadania e à formação social. Para tal, os estudantes, por meio de um ensino contextualizado, seriam participantes atuantes das sociedades. Tais ideias aspiram, ao mesmo tempo, que estes estudantes se sintam preparados a tomar decisões, problematizar ou argumentar sobre questões que impactam em seus cotidianos. Isto como objetivo, buscamos em Aires e Lambach (2010); Santos (2008); Wartha e Faljoni-Alari (2005) e, em Freire (2021b), o que na visão freireana se identifica com a contextualização.

Como esclarecido por Aires e Lambach (2010), Freire não faz uso do termo contextualização, mas sim da educação problematizadora em que há dialogicidade e um olhar diferenciado e perscrutador à realidade dos envolvidos no processo de

ensino-aprendizagem. Segundo Freire (2021b, p.100), é “um esforço permanente através do qual os homens vão percebendo, criticamente, como *estão sendo* no mundo *com que e em que se acham*” (grifos do autor). Dessa forma, ao se abrir ao conhecimento de sua realidade, os conteúdos que lhe são apresentados precisam estar revestidos igualmente de sua localização em termos realísticos e, não como tabletes a serem ingeridos sem questionamentos, diz Freire (2021d).

Ainda pensando na proposta da contextualização como um pressuposto que traga compreensão ao mundo que nos cerca, para Oliveira e Queiróz (2016), a discussão precisa avançar para além de se pensar as conexões do conhecimento científico e aspectos a ele subjacentes. Para os autores, a contextualização deve promover a autonomia de grupos considerados vulneráveis que, baseados na compreensão reivindiquem seus lugares por direito na sociedade. Para que isso ocorra, se faz necessário o desenvolvimento da argumentação, para que as propostas se façam ouvidas.

Tal ação coloca em evidência, por exemplo, a memória das violações de Direitos Humanos, de modo que não se repitam. Assim, em nossa concepção, proceder de forma contextualizada é estabelecer um olhar diferente a determinada situação/conteúdo, por meio de ações interdisciplinares, de forma a situá-lo em um momento histórico-social, desvelando as implicações dele decorrentes. Entendemos, por conseguinte, que precisa existir uma articulação de áreas do saber para conceber do que trata a História da Química. Afinal, seu objetivo não representa uma união de História e Química: é uma convergência de diferentes contribuições como a História, a Química, a Filosofia e a Sociologia dentre outras.

Conectam-se, conseqüentemente, diferentes saberes, ultrapassando os limites de uma visão a-histórica e desmembrada da Química. A seguir, os atos de ler e de escrever no ensino de ciências e no EQ. O interesse é situar sua importância no EQ. Para que essas questões se façam presentes é crucial que, desde a sua formação inicial, os licenciandos percebam a sua relevância.

2.3. A LEITURA E A ESCRITA

Muitas vezes, ao fazer comentários sobre a escrita de trabalhos entregues pelos alunos, ouve-se que é aula de Química e não de Língua Portuguesa. E, por isso, uma série de argumentos devem ser listados para justificar essa atitude. Mesmo que não haja perda de pontuação, é difícil convencer os alunos de que a escrita faz parte de seu aprendizado em todas as unidades curriculares, como parte de um objetivo maior, que é a sua formação integral e não compartimentalizada.

A segmentação dos saberes escolares que se perpetua nas graduações traz implicações que comprometem todas as áreas do saber envolvidas. Entendemos como uma relação que se estabelece entre a leitura e a compreensão real do que se lê. O impacto na compreensão das Ciências é notável. De acordo com Paulo Freire (2021d, p.36), “A leitura do mundo precede a leitura da palavra, daí que a posterior leitura desta não possa prescindir da continuidade da leitura daquele”. Logo, é a leitura parte daquilo que temos por conhecido, a realidade que nos cerca auxilia a construção de conhecimento.

O mundo, a maneira como conhecemos o passado e, em especial, a comunicação, é textual. A maneira como habitamos o universo é concebida através do ato de ler, isto é, através do ato de compreender as situações e delas depreender sentido, em interlocução com os *scripts*¹⁸ já previamente adquiridos. Para ampliar a compreensão da questão da leitura e da escrita na formação de professores, até mesmo para que fique claro a presença de Primo Levi e sua literatura, é considerado o pensamento de Carlino (2017),

Em síntese, é preciso considerar o ensino da leitura e da escrita ao longo da formação superior por várias razões. Por um lado, aprender os conteúdos de cada matéria consiste em uma tarefa dupla: apropriar-se de seu sistema conceitual-metodológico e também de suas práticas discursivas características, [...]. Por outro lado, com o objetivo de apropriar-se de qualquer conteúdo, os estudantes necessitam reconstruí-lo uma e outra vez, e a leitura e a escrita são ferramentas fundamentais nessa tarefa de assimilação e transformação do conhecimento. Portanto, os alunos necessitam ler e escrever para participar ativamente e aprender. Acaso não é trabalho do professor contribuir para o alcance destes objetivos? (CARLINO, 2017, p. 31).

¹⁸ *Scripts* são ações estereotipadas e predeterminadas aplicadas a situações definidas, isto é, conhecimentos que já foram estabelecidos na existência da convivência social.

Voltando nosso olhar para a leitura, apresentam-se os resultados de pesquisa da Plataforma Pró-Livro – Retratos da Leitura no Brasil¹⁹. Estima-se a perda de 4,6 milhões de leitores entre 2015 e 2019. A pesquisa traz dados que nos permitem compreender impactos na educação superior, pois, com a redução da frequência de leitura a escrita também se torna prejudicada. Ambos, tanto leitura quanto escrita, são atos cognitivamente interligados. A leitura, de certa maneira, incita a compreensão e o desenvolvimento de raciocínios complexos, em todas as áreas e não apenas naquelas depreendidas como “linguísticas”.

Isto porque a leitura é uma relação dialógica, como estabelecido por Mikhail Bakhtin (2011), em que o texto é incompleto, e é na leitura que se completa. É tanto autor como leitor que criam sentido. Neste sentido, há um empreendimento cognitivo que se transmuta em comunicação, com o texto ou com um terceiro interlocutor. Considerando que a escrita é uma forma de expressar, um *outlet*, é preciso, cognitivamente, que esta capacidade de produzir sentido a partir de diversas fontes seja acionada. Sendo assim, os dois atos são contíguos e precisam ser entendidos como um par indissociável na educação (FERNANDES e MURAROLLI, 2016).

Corroborando, encontramos já em 2007, na pesquisa de Teixeira Jr. e Silva, relacionada ao perfil de leitores de uma licenciatura em Química, a partir da análise de alguns parâmetros tais como: experiências de leitura, frequência, como entendem a leitura etc., que

eles lêem pouco e que é preciso uma ampliação do repertório de leituras, principalmente, pela responsabilidade que deve ser assumida, também, pelo professor de Química: formar e produzir leitores com responsabilidade social e política e com capacidade de julgar, avaliar e decidir no campo do domínio técnico e científico (TEIXEIRA JR; SILVA, 2007, p.1368).

Ao final, os autores argumentam a necessidade de implementar práticas que incentivem a leitura na formação de professores. O entendimento é de que, para que o futuro e o atual docente apreendam o contexto social e histórico envolvido na concepção de um determinado conteúdo de determinada unidade curricular, a reflexão dos sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem deve ser estimulada. Como consequência, ao se graduar, esse docente possivelmente fará uso de estratégias que envolvam a leitura e a escrita, incentivando aos estudantes a também ampliar suas leituras, assim como a escrita.

¹⁹ Disponível em: <http://plataforma.prolivro.org.br/retratos.php>. Acesso em: out.2022.

Nessa linha de pensamento, alinhamo-nos as ideias desenvolvidas por Bedin e Del Pino (2018), nas quais se compreende o professor como alguém que motive o ato da construção e reconstrução de saberes e conceitos de forma sistematizada e por meio de leituras. Desta forma, o estímulo à leitura e à escrita não deve estar restrito à unidade curricular da área de produção de textos, mas sim de todas as unidades curriculares. E, ao se pensar nos cursos da área de Química, em especial da licenciatura, deve-se ter em conta que são profissionais que deverão ter a capacidade de avaliar e analisar a produção textual de terceiros, seja na forma de provas, testes, apresentações orais e outras.

Buscando explicitar melhor a questão, encontra-se em Quadros e Miranda (2009, p.237), que “A leitura vem a ser um diálogo entre o conhecimento já processado e o novo conhecimento, estabelecendo nexos, criando relações, ampliando saberes”. Os autores reforçam, contudo, que esse diálogo se dá quando a leitura está estabelecida como um hábito ao longo da vida dos estudantes, em qualquer nível em que se encontrem. Do contrário, a leitura se torna mais uma atividade obrigatória e maçante que não agrega nenhum conhecimento. Ainda, delimitações surgem quando

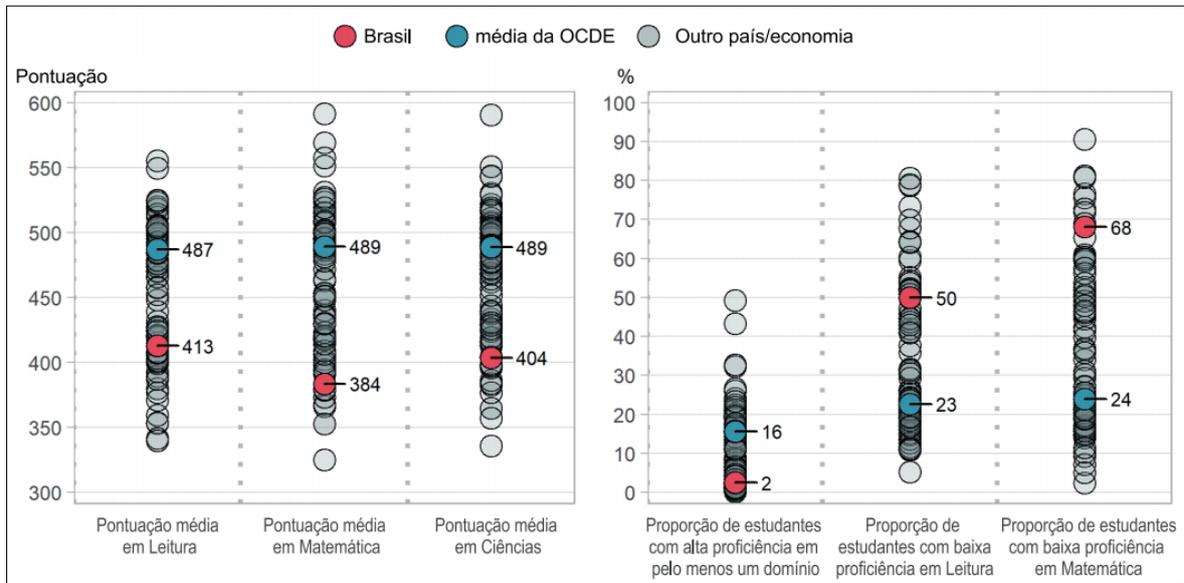
“Ao priorizar a leitura dos textos específicos das disciplinas de graduação, o estudante pode estar limitando a possibilidade de desenvolver estratégias de entendimento do texto e, conseqüentemente, de aprender” (QUADROS e MIRANDA, 2009, p.238).

Desse modo, o que é esperado é que aquele que não tem a leitura como uma rotina, dificilmente movimentará os estudantes de suas aulas a lerem textos e livros que não guardem vínculo estreito com os conteúdos de suas unidades curriculares. Isto limita as possibilidades de uma formação vinculada aos contextos sociais e históricos envolvidos no conhecimento científico.

Considera-se, além disso, que a prática da leitura e da escrita leva a uma melhoria significativa dos processos argumentativos, que são inevitáveis na prática de ensino. Encontramos ressonância em Andrade e Silva (2021), quando os autores posicionam a argumentação, não como uma prática que reflete controvérsias e, na sequência o convencimento e/ou mudança da opinião do outro, mas sim como uma prática dialógica em que se pretende construir o conhecimento.

De forma a se desenhar sobre como o ato da leitura se encontra no cenário brasileiro, são apresentados dados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes²⁰ (PISA) de 2018 nas Figuras 1 e 2:

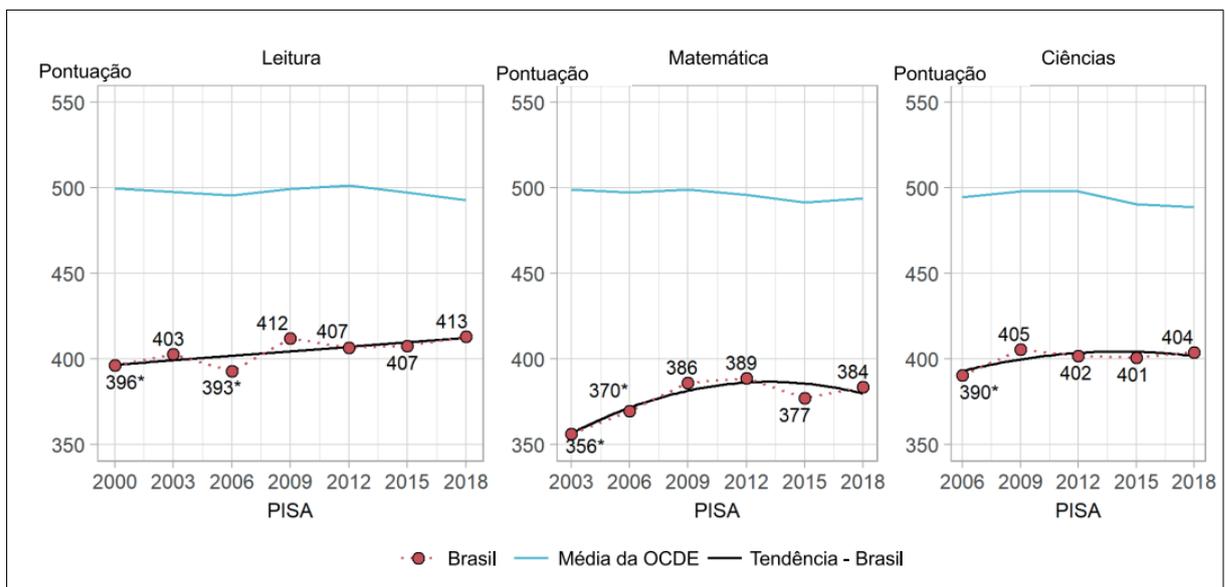
Figura 1 – Resumo do desempenho em Leitura, Matemática e Ciências, PISA 2018



Fonte: OCDE, Base de dados Pisa 2018, Tabelas I.1 e I.10.1.

Nota: são apresentados somente países e economias com dados disponíveis.

Figura 2 – Tendências de desempenho em Leitura, Matemática e Ciências, PISA 2018



Fonte: adaptado de OCDE, Base de dados Pisa 2018, Tabelas I. B.1.10, I. B.1.11 e I. B.1.12.

²⁰ Disponível em:

https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2018/pisa_2018_brazil_prt.pdf e <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa/resultados>

Não foi intenção estabelecer um comparativo com outros países, até mesmo porque essa é uma análise que depende de outros dados e deve ser parte de um contexto. Todavia, ainda que esses comparativos não sejam traçados, os índices relacionados à leitura, em ambos os gráficos, se mostram decepcionantes, se não alarmantes. Com relação à figura 2, percebe-se que pouco se melhorou em termos de leitura ao longo de dez anos, e os dois outros índices também não se mostram promissores.

Novamente, não foi intenção desta tese adentrar pelas questões que colaboram para índices de desempenho aquém do esperado, mas sim justificar o porquê de considerar-se relevante a função da leitura na formação da docência em Química, e no impacto na ação destes futuros professores em sala de aula. Com relação à região geográfica na qual a pesquisa se desenvolveu, o Sudeste, tem-se os seguintes dados apresentados na figura 3:

Figura 3 – médias, intervalos de confiança e percentis dos escores por região geográfica – Leitura – PISA 2018

REGIÃO	N	%	MÉDIA	EP1	IC2
Brasil	10.691	100,0	413	2,1	409-417
Sul	1.523	14,9	432	6,3	420-444
Centro-Oeste	813	6,7	425	9,1	407-443
Sudeste	4.060	42,6	424	3,0	418-430
Norte	982	8,5	392	6,9	379-405
Nordeste	3.313	27,3	389	4,2	381-397

Fonte: Elaborado por Daeb/Inep, com base em dados da OCDE.

Notas: 1. EP: estimativa de erro-padrão da média.
2. IC: intervalo de confiança da média.

Fonte: adaptado de OCDE, Base de dados Pisa 2018, Tabela 9.

Conforme observado na tabela que consta da figura 3, percebe-se que a região Sudeste, onde tem-se um número considerável de escolas de todos os níveis de ensino e universidades (públicas ou privadas), apresenta uma média que não se diferencia muito das outras unidades federativas. Buscando-se inferir motivos para esses resultados, são apresentados alguns trabalhos que se debruçaram sobre o tema.

Em Paula e Lima (2010), encontra-se estudo realizado com alunos de curso de Licenciatura, e que ao final apresentou a concepção limitada que estes licenciandos

possuem sobre a atividade de leitura. Segundo os autores, a leitura de textos didáticos de ciências em sala de aula deve compor um conjunto de estratégias que viabilizem o acesso destes alunos em uma comunidade de conhecimentos (2010). Realizar a leitura de um texto didático de ciências implica estar diante não de um indivíduo, mas de uma comunidade. Os autores, então, estabelecem um paralelo com a Teoria do Conhecimento de Fleck (2010), em que o Estilo de Pensamento é característico de um Coletivo de Pensamento, isto é, as comunidades científicas – e, portanto, este texto implicaria na necessária mediação da leitura por parte dos professores, que em parte entendem-se como integrantes destas comunidades.

Mas, como poderiam tornar-se mediadores estes professores que, provavelmente, também não tiveram a devida mediação da leitura? O que tende a acontecer é a repetição da experiência, como em um ciclo. Portanto, argumenta-se mais uma vez que, durante o período formativo seja dada atenção especial à atividade de leitura destes futuros professores. Segundo Sasseron (2015), o Ensino das Ciências implica considerar as Ciências para além de um conhecimento validado pelas sociedades, pois, essas questões ultrapassam as fronteiras do ambiente na qual são produzidas.

Sendo assim, é necessário repensar a forma como se lida com as práticas de leitura, tomando por exemplo, os textos literários nas aulas de Química como proposto nesta tese. Isto é, é crucial elaborar estratégias para extrair todas as possibilidades que tanto a leitura e a escrita oferecem e, que tragam a problematização do conhecimento químico. Desta forma, há uma possível relação entre o desempenho na leitura e nas ciências. Argumento, então, que se pode pretender uma formação mais ampla e cidadã passando por uma melhoria do desempenho na leitura e, espera-se, em consequência disso, que ocorram avanços na escrita, tornando-a mais coesa e coerente.

2.3.1 A formação de professores de Química - a leitura e a escrita

Corroborando esta articulação entre a leitura e o EQ, o artigo de Ribas e Broietti (2020), descreve estudo sobre produção escrita com alunos do Ensino Médio, em que se aplicaram questões de Ciências/Química retiradas da prova PISA de 2012. Verificou-se que os estudantes apresentavam significativas dificuldades não só na

resolução das questões como, também, não conseguiam relacionar o conhecimento com situações de seu cotidiano. Inferimos que há um duplo obstáculo: a baixa apreensão dos conteúdos científicos aliado a uma capacidade reduzida de interpretar e, portanto, compreender o que está sendo pedido nos enunciados. Disto resultam respostas que, na maioria das vezes, não se relacionam ao que foi solicitado.

Buscando a articulação entre o EQ e a compreensão da leitura de forma mediada, observa-se em Flôr (2015), a exemplificação da mera transmissão de conhecimento como um fator que remete à questão da necessária mediação da leitura, tal como pontuada por Paula e Lima (2010). Para muitos professores, basta escrever no quadro a fórmula de uma substância para que seus alunos apreendam todo o conhecimento químico agregado a ela. Flôr (2015) cita a molécula de água, H_2O , em que a simples representação dos átomos que a compõem já seria suficiente para que os alunos extraíssem todas as informações e características contidas em um mol dessa molécula.

Contudo, é necessário que o estudante disponha da intermediação do docente para que a partir da linguagem comum chegue à linguagem científica/química. Como colocado por Flôr (2015), não só nas Licenciaturas como nos espaços de formação continuada a leitura. Por meio de textos diferenciados, devem ser apontadas como uma estratégia que abre novas possibilidades de tornar o ensino de ciências/Química mais próximo e relevante aos estudantes. Assim como, para proporcionar aos licenciandos momentos de reflexão sobre a importância dos atos de leitura e escrita nas aulas de Química, é necessário que a eles se apresentem estratégias de uso.

Como exemplo, trazemos atividade realizada em setembro de 2021, na unidade curricular de Pesquisa em Ensino de Química, com o artigo *A Leitura em uma Perspectiva Progressista e o Ensino de Química* (2014), de Guaita e Gonçalves, em que se pensa a leitura numa perspectiva emancipadora e de mundo, segundo Freire (2021a). A partir da leitura foi proposto aos graduandos uma atividade didática com construção textual deles para um nível de ensino de sua escolha, mas que a temática do artigo fosse o objetivo central da atividade. Dessa forma, a leitura deveria conduzir os estudantes à problematização da realidade que lhes era apresentada, instigando-os à curiosidade.

A atividade foi bem recebida pelos licenciandos e, ao final das apresentações, um dos alunos reportou que até aquele momento não havia refletido sobre a

importância da leitura e escrita na sua formação e em sua atuação futura, e que se dera conta do quanto foi relevante para ele a atividade. O aluno sugeriu que esse tipo de proposta deveria ser uma rotina na unidade curricular, o que foi confirmado pelos outros discentes. Isto mostra que o estímulo à leitura e à escrita representam elementos pertinentes na formação de nossos futuros professores.

Em Andrade e Silva (2021), é retratada proposta de escrita e reescrita de contos por estudantes da licenciatura em Química, com a finalidade de aplicá-los em atividades didáticas. Os autores relatam que foi verificado, durante o processo de construção dos contos, apropriação de aspectos argumentativos e reflexivos, o que conduziu a uma melhoria nos aspectos formativos das estudantes envolvidas, tendo atingido os objetivos didáticos pretendidos.

Segundo Wenzel (2014), em estudo realizado com estudantes do componente curricular Química I, oferecido a estudantes de graduação, incluindo-se nesse grupo os de Licenciatura em Química. Seu objetivo, além da pesquisa sobre suas reflexões como docente por meio de escrita e reescrita em seu diário de bordo, também foi a de observar e estimular a escrita e reescrita mediada dos estudantes. Ao longo da pesquisa, a autora observou que após os momentos iniciais pôde observar que os estudantes iniciaram uma caminhada autoral, que para Wenzel (2014) denota que tal atividade não está presente em outros momentos da formação.

Assim como, notou a pesquisa, a apreensão da linguagem química e sua utilização pelos estudantes foi ampliada ao longo da estratégia. Segundo Wenzel (2014), em qualquer uma das modalidades de ensino é preciso que se reconheça a escrita e a reescrita como elementos de relevância para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Mas, a autora ainda ressalta que, tais atividades devem ser mediadas pela ação docente.

Finalizando, entendemos que não só os trabalhos descritos nos parágrafos anteriores como outros apresentados ao longo da tese (inclusive a minha experiência como docente transcrita acima), ratificam que pensar além dos conteúdos e apresentá-los, sempre que possível, em seus contextos por meio de leituras em adição aos materiais didáticos prescritos, agrega valor não só a esses materiais, mas também na formação dos licenciandos. Para que isso ocorra, seus formadores precisam assumir a também responsabilidade de transformar seus estudantes em leitores e escritores, não relegando a outros a tarefa que deveria ser de todos.

3. A HISTÓRIA DA QUÍMICA, A QUÍMICA E PRIMO LEVI

Este capítulo se inicia com a apresentação de conceitos referenciais sobre a História da Ciência e da História da Química e nos quais essa tese se apoiou. Alguns conceitos são necessários para aqueles(as) que se aventuram nas leituras que versam sobre a temática. É imperativo compreender, minimamente, o significado de Historiografia e Natureza da Ciência, justificando assim a presença das citações diretas, isto é, *ipsis litteris*, para que não se perdesse o objetivo pretendido.

Na sequência das seções foram apresentadas as possíveis articulações entre EQ, História da Química e a Literatura, e outras temáticas necessárias a compor o cenário da tese construída. Inicialmente tem-se a noção de Historiografia conforme proposto por Cordeiro (2015), que a assume como

[...] ofício do historiador, podendo ainda ser entendida como conjunto de obras históricas produzidas por historiadores ao longo do tempo. Porém, deste conceito aparentemente simples emergem muitas questões que se relacionam diretamente com a polissemia da palavra história. [...] historiografia seria a construção narrativa dos resultados da pesquisa histórica, realizada a partir do controle metódico de investigação empírica e de crítica documental. É ela que dá forma e feitiço histórico aos elementos empíricos (objetivos) da pesquisa, inserindo-os na vida prática, atribuindo-lhes sentidos e significados (CORDEIRO, 2015, p. 1-2).

Outra abordagem é apresentada por Videira (2007), ao trazer a questão para a Historiografia da HC, ponto que é necessário marcar para a pesquisa em curso, haja vista que

A historiografia é um discurso crítico, que procura mostrar, o mais claramente possível, as bases epistemológicas, históricas, políticas e axiológicas sobre as quais os discursos históricos são construídos. Em outros termos, as narrativas em história da ciência possuem “raízes” que não são visíveis. Cabe à historiografia descobrir que “raízes” são essas e porque foram elas as escolhidas. Tanto melhor será a narrativa histórica, quanto mais consciente for o seu autor dos pressupostos historiográficos empregados para elaborá-la (VIDEIRA, 2007, p.122-123).

Segundo Lenderman (2007, p.833), a Natureza da Ciência é uma temática que suscita controvérsias sobre se o seu uso é, ou não, essencial ao ensino de Ciências. Mesmo que indiretamente, isto tem relevância para esta pesquisa. O significado deste conceito, para o autor, entretanto, é fundamental para a discussão que se pretende travar: “a Natureza da Ciência refere-se tipicamente à epistemologia da ciência, ciência como uma forma de conhecer, ou aos valores e crenças inerentes ao

conhecimento científico e seu desenvolvimento”²¹ (tradução nossa). Para ampliar o entendimento sobre a Natureza da Ciência tem-se em Moura (2014),

O propósito de fazer com que alunos e professores aprendam e ensinem não somente Ciência, mas também sobre a Ciência tem se constituído num objetivo pretendido por um grande número de educadores, formadores e acadêmicos. Na literatura especializada do Brasil e do mundo são diversos os artigos, as dissertações e as teses que vêm abordando este assunto, contribuindo para que tenhamos um tema de pesquisa e atuação definido no contexto educacional atual. Segundo estes trabalhos, o entendimento sobre a Ciência envolve compreender o que é denominado de “natureza da Ciência” (NDC).

A natureza da Ciência é entendida como um conjunto de elementos que tratam da construção, estabelecimento e organização do conhecimento científico. Isto pode abranger desde questões internas, tais como método científico e relação entre experimento e teoria, até outras externas, como a influência de elementos sociais, culturais, religiosos e políticos na aceitação ou rejeição de ideias científicas.

A compreensão da natureza da Ciência é considerada um dos preceitos fundamentais para a formação de alunos e professores mais críticos e integrados com o mundo e a realidade em que vivem (MOURA, 2014, p.32).

Após esses aspectos introdutórios seguem algumas considerações sobre a História da Ciência, a História da Química e outros.

3.1. A HISTÓRIA DA CIÊNCIA E A HISTÓRIA DA QUÍMICA

Gil Pérez *et al.* (2001), buscaram conhecer as visões deformadas com relação ao trabalho científico por parte dos professores para, como dito pelos autores, “a partir daí poderem consciencializar e modificar as suas próprias concepções epistemológicas acerca da natureza da ciência e da construção do conhecimento científico” (p.125). Diferentes pesquisadores propõem que a História da Ciência esteja presente no ensino de Ciências. Considera-se que, assim, é facultado ao estudante noções do processo de construção do conhecimento científico, humanizando-o e levando em conta o contexto socioeconômico, político e cultural em que ocorreram (BELTRAN, 2013; CHASSOT, 2011; GATTI; NARDI, 2016; MATTHEWS, 1995; 2015; VIDAL; PORTO, 2011; SAITO, 2013; SILVA; GUERRA, 2015).

A partir de Beltran, Saito e Trindade (2014), observa-se que a História da Ciência oportuniza reflexões acerca do modo como os conhecimentos sobre a natureza, as técnicas e a sociedade foram concebidas, em essência, relacionadas ao

²¹ “NOS typically refers to the epistemology of science, science as a way of knowing, or the values and beliefs inherent to scientific knowledge and its development”.

tempo de sua concepção. Pensa-se, portanto, que a História da Ciência se traduz em repensar e problematizar o conhecimento científico. Assim, a História da Ciência constitui-se “num espaço independente para a crítica do conhecimento científico através da interdisciplinaridade” (ALFONSO-GOLDFARB, 1994, p.88). Segundo McComas (2020)²²,

[...] a história da ciência pode ser um veículo valioso para transmitir lições importantes sobre como a ciência funciona. Em outras palavras, há muito a se ganhar aprendendo sobre a história da ciência porque, tal enfoque, pode humanizar as ciências com a inclusão das personalidades que moldaram a direção e os produtos do empreendimento científico. A partir disso, a História da Ciência pode revelar a ciência como um “emprego humano”, um objetivo frequentemente declarado na aprendizagem de ciências. Ao mesmo tempo, o seu conteúdo cuidadosamente selecionado também pode ser usado de outra maneira para contar a história de como a ciência funciona, quais são suas regras e tradições e como o conhecimento é estabelecido nas ciências (McCOMAS, 2020, p. 527 – tradução nossa).

Apesar disso, McComas (2020) descreve que, mesmo sendo recomendada, ainda hoje, há pouca inclusão da História da Ciência tanto nas escolas, como nos livros didáticos adotados. Inferimos que a mesma premissa é válida para a História da Química. Segundo Condé (2017, p.28), “Todo conhecimento da natureza é tecido a partir de sua historicidade social e linguística”, remetendo à historicidade da Ciência. Para o autor, as ciências não somente possuem uma história, as ciências possuem historicidade. A historicidade permite caracterizar a ciência como uma “interação entre sociedade, linguagem e natureza” (CONDÉ, 2017, p.28).

Outras ideias pertinentes são as elaborados por Fleck (2010). De acordo com o autor “o processo de conhecimento representa atividade humana que mais depende das condições sociais, e o conhecimento é o produto social por excelência” (2010, p.85). Fleck estruturou conceitos que são relevantes à pesquisa em curso aqui. A ideia de Estilo de Pensamento significando a “percepção direcionada em conjunção com o processamento correspondente no plano mental e objetivo”, isto é, a forma como se

²² “The premise of this chapter is that history of science can be both a vehicle to convey important lessons about how science functions and a worthy destination. In other words, there is much to be gained from learning about the history of Science because such a focus can humanize the sciences with their inclusion of the personalities that have shaped the direction and products of the scientific enterprise. In this fashion, HOS can reveal science as a “human endeavor,” a frequently stated goal for science instruction. At the same time, carefully selected HOS content can also be used in another way to tell the tale of how science works, what its rules and traditions are, and how knowledge is established in the sciences.”

observa (*Gestalt*)²³ um fenômeno, fato etc. e aquele que define Coletivo de Pensamento como uma

[...] comunidade das pessoas que trocam pensamentos ou se encontram numa situação de influência recíproca de pensamentos, temos, em cada uma dessas pessoas, um portador do desenvolvimento histórico de uma área de pensamento, de um determinado estado do saber e da cultura, ou seja, de um estilo específico de pensamento (FLECK, 2010, p.82).

Estes conceitos elaborados por Fleck são posteriormente valorizados e ressignificados por Kuhn (2011), como no prefácio de seu livro *A estrutura das revoluções científicas* (2011, p.11), “[...] um ensaio que antecipa muitas de minhas próprias ideias”. Fleck pensa a Ciência como uma construção dependente dos contextos social e histórico e do diálogo entre as diferentes áreas do conhecimento. Por que considerar Fleck relevante? Além de um teórico do conhecimento, que teceu ideias com as quais concordo, Fleck assim como Levi, percebe que a memória e a ciência estão interligadas, mesmo que de maneiras diferentes, na sua produção.

Enquanto Fleck está pensando o conhecimento científico em si a partir da sua experiência, Levi está pensando a Ciência como uma forma de ver o mundo. As duas abordagens entrelaçam história, memória e ciência. Retomando, a História da Ciência se mostra como uma área interdisciplinar por princípio, da qual a História da Química é parte. Sua presença no EQ traria de forma mais direta a interdisciplinaridade e articulações de diálogos com outras áreas. Esta pesquisa privilegia, portanto, a História da Química por entender que esta é inerente à ciência Química.

Por este motivo, a intenção foi a de propiciar o entendimento da construção de seu conhecimento assim como de seus métodos, de forma que este seja um elemento rico em possibilidades de aprendizado sobre as diferentes sociedades ao longo do tempo. Em consequência, há a ampliação da formação docente. A História da Química traz à luz os contextos em que a Química se constituiu e se institucionalizou, permitindo assim olhá-la de uma forma menos distanciada e dogmática, problematizando-a.

Dando ênfase à História da Química, já se coloca que não foi o objetivo desta tese traçar as origens da ciência Química, ou a forma como se estabeleceu o que é atualmente aceito como História da Química. É possível encontrar produções de

²³ *Gestalt*: termo que representa a forma de algo.

qualidade que dissertam sobre a temática, e algumas de autores(as) brasileiros(as), tais como descritas no quadro 1 a seguir:

Quadro 1 – Obras sobre História da Ciência/Química

Título	Autor(es)	Breve descrição
O que é História da Ciência	Anna Maria Alfonso-Goldfarb (1994)	A autora traça um perfil do conhecimento científico ao longo dos tempos, seus teóricos e as teorias relacionadas. Relacionando com os períodos da história e as problemáticas envolvidas. Apresenta o conceito de Ciência e cientista. Possibilita retirar muito da visão distorcida sobre o a História da Ciência. Livro essencial para aqueles que se iniciam na área e, para consulta constante.
História da Química	Bernadette Bensaude-Vincent e Isabelle Stengers (1996)	O tema da busca de identidade da Ciência Química e os diferentes perfis por ela assumidos. Trata de eventos e personagens relevantes a sua construção. Como a obra anterior permanece atual e essencial para a compreensão da História da Química.
A Ciência Através dos Tempos	Attico Chassot (2004)	Como fica claro no título, Chassot traz para além da História da Ciência, entrecruzando-a com a História das Religiões, assim como a história de muitos anônimos que fazem parte da constituição da História da Ciência.
História da Química	Maria José Aragão (2008)	Fala sobre a Alquimia e, assim como as obras relacionadas busca trazer o entendimento sobre diversos aspectos que se relacionam a sua construção e institucionalização como Ciência.
Da Alquimia à Química	Anna Maria Alfonso-Goldfarb (2009)	Com bem esclarecido no título a autora discorre sobre a Alquimia, o conhecimento científico nas civilizações não europeias (não ocidentais), chegando à sistematização da Química como Ciência. Livro essencial.
Origens da Química no Brasil	Carlos A. L. Filgueiras (2015)	O autor retrata sobre o desenvolvimento científico no Brasil, assim como a origem das ciências e técnicas de um modo geral.
Percursos de História da Química	Anna Maria Alfonso-Goldfarb, Márcia H.M. Ferraz, Maria Helena Roxo Beltran e Paulo Porto (2016)	Inicia descrevendo a Alquimia para na sequência mostrar uma Química que busca um lugar nos saberes. Apresenta as discussões envolvidas na Teoria do Flogístico, Lavoisier finalizando com a Química Moderna.
História da Química – volume 1	Juergen Heinrich Maar (2019)	Os dois extensos volumes buscam um caminho intermediário (entre a visão internalista e a externalista da História da Ciência), com o objetivo de situar a História da Química como participante da História da Ciência e da História Cultural da Humanidade.
História da Química – volume 2	Juergen Heinrich Maar (2019)	
Uma Breve História da Química: da Alquimia às Ciências Moleculares Modernas	Arthur Greenberg (2021)	Livro com uma estrutura muito visual, isto é, com muitas ilustrações e figuras, permite uma viagem desde os tempos alquímicos aos tempos contemporâneos.

A imprensa, a pólvora e a bússola: ciência e técnica nas origens da ciência moderna	Maria Helena Roxo Beltran(org.), Carla Bromberg, Laís dos Santos Pinto Trindade e Fumikazu Saito (2017)	O livro destaca as relações entre ciência, técnica e tecnologia, por meio de produções que impactaram não só a Ciência como o caminhar das sociedades.
Escrevendo a História da Ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas.	Ana Maria Alfonso -Goldfarb e Maria Helena Roxo Beltran (orgs.) (2004)	O livro é leitura essencial para a compreensão da História da Ciência e em especial da História da Química. Há dentre outros, capítulo do Prof. Roberto de Andrade Martins sobre a Historiografia de modo elucidativo e didático sobre o tema. Outro capítulo também importante sobre o mesmo tema é do Prof. Ubiratan D'Ambrósio. E destacamos o último capítulo da Prof. ^a Eulalia Pérez Sedeño, intitulado <i>Ciência, valores e guerra na perspectiva CTS</i> , que nos apresenta um panorama das mudanças que se produzem nesses períodos e dos efeitos sobre as mulheres.

Fonte: as autoras (2022).

Todas estas obras possuem riqueza de informações relevantes e esclarecedoras. O que é de interesse nesta tese, contudo, é justamente à contraposição ao que para muitos ainda se entende como História da Química: ou seja, a apresentação de biografias de gênios ou dos chamados “pais” desta ou daquela “descoberta”, assim como a presença de uma linearidade e acumulação de conhecimentos descontextualizados ou como linhas contínuas de tempo.

Estes instrumentos desconsideram os fatos históricos e sociais que são fundamentais na compreensão da construção do arcabouço epistemológico e, por que não, ontológico da Química. A propósito desse olhar sobre a História da Ciência tem-se, em Santos (2017), que os livros didáticos que servem de base para uso nas escolas, cometem alguns deslizes historiográficos que para aqueles não familiarizados com a historiografia passam despercebidos. Por exemplo, o uso da palavra cientista para épocas anteriores ao século XIX, quando o termo foi instituído, e em que o correto seria o uso de “filósofos naturais” ou “homens ou mulheres da ciência”.

Além de amplificar os feitos de alguns desses homens, já que seus feitos são apresentados como únicos, não há a apresentação de outros que realizavam os mesmos experimentos à época. Logo, a forma como esse conhecimento é apresentado incorre em parcialidades, não possibilitando a percepção dos caminhos percorridos para a elaboração das diferentes teorias. Segundo Berg (2014), mantendo a ideia da humanização das ciências, apresentar biografias de químicos de relevância só incorporaria esse aspecto humanizador quando essas biografias são apresentadas

no contexto de vida do biografado. Isto acabaria por deixar claras suas interações com outros cientistas, ou pessoas atuantes na referida ciência, e em quais controvérsias este indivíduo esteve envolvida e as interferências possíveis em seu trabalho.

Há temáticas e/ou estratégias a serem exploradas tendo a História da Química como uma forma de abordagem, e que em muito contribuiriam para uma aproximação junto aos estudantes. Como colocado por Pires e Marques (2017), o uso da História da Ciência/História da Química possibilita o entendimento do conhecimento científico como prática social. Este conhecimento aparece, então, como uma construção coletiva, em que as teorias científicas são avaliadas e validadas ou não pela comunidade científica à época de seu surgimento.

Em específico, isto ajuda a compreender a transitoriedade das ideias científicas. Alguns episódios podem servir de paradigma para que os estudantes possam vislumbrar esse caráter provisório entre teorias e modelos, além das controvérsias que abarcam esses momentos. A teoria do flogisto e os modelos atômicos se adequam ao mencionado, por exemplo, contando com vários artigos e livros publicados que elucidam esses eventos, inclusive os que foram elencados no Quadro 4. O que se coloca em questão com estas práticas é o modo como é transposto aos estudantes as mudanças de ideias na comunidade e no mundo científico.

É preciso pontuar que essas alterações são devidas justamente a ampliação do conhecimento científico nas áreas correlatas e, não fruto de erro. A História da Química deve encaminhar o estudante, de todas as modalidades de ensino, a entendê-la nos seus aspectos cotidianos, e da mesma maneira perceber as suas associações com outras áreas do saber. Isto encaminha o aluno a encarar a ciência não numa perspectiva salvacionista, ou impenetrável e distanciada de sua vida, mas de forma a questionar as implicações dessa ciência na sociedade em que vive. Entretanto, para que isso se cumpra, a mediação de um docente que se sinta e esteja preparado é crucial.

Portanto, no que concerne à formação de professores, além de ampliar a formação deles, mais uma vez se destaca que o interesse é o de desenvolver um(a) profissional que possua informações para lidar com os fatos científicos que se apresentam cotidianamente. E, foi pensando nisso, que se trouxe a articulação com textos literários que dialogassem com materiais que propiciassem este tipo de

abordagem, como aqueles que se encontram no quadro 1. A seguir, trazemos Primo Levi, químico e escritor que começa a sua jornada na escrita após retornar a Turim, depois da libertação do campo de concentração de Auschwitz. Suas obras permeadas de memórias e da ciência Química. Conhecê-lo proporciona estabelecer de forma objetiva o porquê de o relacionarmos não só ao EQ, mas também à História da Química.

3. 2. PRIMO LEVI

O quimiscritor²⁴ Primo Levi (1919-1987), graduou-se em Química na Universidade de Turim, em julho de 1941, com nota máxima de seu curso. Constava em seu diploma, contudo, o adendo: “*di razza ebraica*”²⁵. Primo Levi ingressou na graduação durante o período fascista, em que as Leis Raciais já se encontravam em vigor. Uma exceção foi aberta para os judeus que já estavam matriculados. Eles e elas poderiam concluir seus cursos, mas ficavam impossibilitados de permanecerem além do tempo regulamentar, o que excluía a possibilidade de reprovação em qualquer disciplina (MACIEIRA, 2021; LEVI, 2001).

A química, no entanto, não foi apenas o curso que Levi decidiu cursar. Ela parece ser o filtro pelo qual o escritor vê a experiência. Em sua escrita, a Química é a linha que vai unindo as palavras e, a elas vai dando forma, cor, cheiros, enfim dando sentido à Química como a guia de seus pensamentos. Segue abaixo trecho da que é considerada sua obra mais marcante, e a primeira delas, *É isto um homem?*

Deu para perceber, naquele instante e imediatamente, o que todos nós pensávamos e dizíamos dos alemães. O cérebro que dirigia esses olhos azuis, essas mãos bem cuidadas, dizia: “Esse algo que está na minha frente pertence a um gênero que, obviamente, convém eliminar. Neste caso específico, deve-se, antes, examinar se ele não contém ainda algum elemento aproveitável”. E na minha cabeça, como sementes num porongo²⁶

²⁴ s.m. [neologismo]* Aquele que exerce a integração entre a química e a literatura de tal forma que se torna impossível dissociá-las, pois deixam de ser partes de um todo e passam a ser o próprio todo, como as ligações entre os carbonos de uma molécula de benzeno, que não são simples e não são duplas, mas algo híbrido resultante, ou ainda como um centauro, que não vive como humano nem como cavalo, mas vive de uma maneira que só os centauros sabem. *O termo e a sua descrição foram criados por Carlos Sérgio Leonardo Júnior. Disponível em: <https://sites.google.com/unesp.br/quimiscritor>.

²⁵ De raça hebraica, ou simplesmente, judeu.

²⁶ Fruto não comestível, caracterizado por seu tamanho grande, formado por uma casca grossa e com sementes por dentro, sem polpa. Utilizado para confecção de cuias de chimarrão, berimbau (concha acústica), ou mesmo para fazer casas de passarinhos.

vazio: “Os olhos azuis e o cabelo louro são, essencialmente maus. Nenhuma possibilidade de comunicação. Sou especialista em Química Mineral. Sou especializado em sínteses orgânicas. Sou especializado...” (LEVI, 1988, p. 156 – grifo nosso).

Pensar em Primo Levi, dessa forma, é trazer à memória eventos traumáticos que marcaram de forma definitiva as gerações que deles participaram, assim como as gerações futuras. Em particular, a temática dos Direitos Humanos, dos quais até o fim de sua vida Levi foi defensor. E aqui cabe um adendo: os campos de concentração e as práticas de extermínio visavam não somente os judeus, mas a todos aqueles que de alguma forma poderiam promover o afastamento do ideário nazista, como homens homossexuais²⁷, ciganos, pessoas com deficiência e determinados grupos religiosos, dentre outros (BRAZDA; SHAW, 2011; SETTERINGTON, 2017).

No caso de Levi, os ofícios da escrita e de químico caminharam de tal forma entrelaçados que tornaram sua escrita distinta e reconhecida por muitos, em especial, nas áreas de História e Filosofia. Apesar disso, naquela que para ele era tão essencial, a Química, Levi, de certa forma, permanece desconhecido. No sentido pensado nessa tese, o intuito de pensar a sua obra não está direcionado à explicação de conceitos científicos, o que não significa que tal seria inadequado. Entretanto, não é este o propósito. Primo Levi vai além disso, como destacado por Pinto Neto (2008),

Para Primo Levi a química é muito mais do que o simples aprendizado de uma disciplina ou o exercício de um ofício, é uma experiência de vida, que não pode ser separada do homem, que irá transformá-lo e, ao mesmo tempo, será moldada segundo qualidades de quem é o seu portador (PINTO NETO, 2008, p.4).

Sendo assim, almejei alinhar dois interesses: apresentar a leitura de Levi a aqueles que se debruçarem à leitura dessa tese e assim como possibilitar a compreensão das possibilidades de articular a Química, sua História e a Literatura. É importante, ainda, sublinhar que Primo Levi, em suas reflexões sobre o período concentracionário, forjou o conceito de *zona cinzenta*, como um modo de caracterizar a linha tênue que distingue algozes e vítimas. Para o autor, enquanto parte de um

²⁷ É preciso ainda reforçar que, por uma série de motivos, não é que outras pessoas, como as mulheres lésbicas, não tenham sido encarceradas nos campos por questões de sexualidade ou gênero. Mas, enquanto perseguição instituída, especialmente no âmbito legal, o foco eram os homens homossexuais. É possível constatar isso nas referências citadas neste parágrafo, então, para um aprofundamento na temática é aconselhável consultá-las.

ambiente de extrema opressão, em uma situação de exceção, os seres humanos são capazes de atitudes que, antes, seriam impensáveis (2004).

Como objetivo primeiro, ao adentrar no cenário concentracionário, tem-se a desumanização dos prisioneiros. Com a perda identitária, cada um deles é reduzido a um número tatuado em seus braços. Segundo Levi (2004, p.37) “[...] é imprudente precipitar-se emitindo um juízo moral. Deve estar claro que a máxima culpa recai sobre o sistema, sobre a estrutura mesma do Estado totalitário; [...]”. Sobre este conceito, o filósofo Giorgio Agamben (2014), entende que Primo Levi traz um novo elemento à ética. O que é interessante notar, é que o filósofo, inclusive coloca-o em termos da linguagem química, quando faz uso do verbo “isolar” (2014, p.30) e, ainda continua nos termos dessa linguagem como a seguir:

Levi denomina-o de ‘zona cinzenta’. Ela é aquela da qual deriva a ‘longa cadeia de conjunção entre vítimas e algozes’, em que o oprimido se torna opressor e o carrasco, por sua vez, aparece como vítima. Trata-se de uma alquimia cinzenta, incessante, na qual bem e mal, e com eles, todos os metais da ética tradicional alcançam seu ponto de fusão” (AGAMBEN, 2014, p.30 – grifo do autor).

Este pequeno excerto da obra de Agamben acaba por reforçar a ideia de que não é possível falar de Levi sem que falemos de Química. É um pensamento que é engendrado tendo-a como matriz, como, justamente, *leitura* de mundo.

Levi foi libertado em 27 de janeiro de 1945, e chega a Turim em outubro desse mesmo ano. A título de curiosidade, cabe destacar que Primo Levi registrou, em conjunto com seu amigo, e médico, Leonardo De Benedetti, após sua libertação de Auschwitz e por solicitação dos comandos do Exército Vermelho²⁸, o *Relatório sobre organização higiênico-sanitária do campo de concentração para judeus de Monowitz (Auschwitz-Alta Silésia)*, que seria o primeiro registro testemunhal técnico sobre o *Lager*²⁹ (LEVI, 2015).

Já em seu retorno, o autor diz sentir a necessidade de narrar a experiência no campo de concentração. Dois anos depois, em 1947, ele publica *É isto um homem?* que, no entanto, não logra muito sucesso. É apenas no início da década de 1960 que

²⁸ Geograficamente, os soldados da, agora extinta, URSS foram responsáveis tanto pela libertação dos campos do complexo de Auschwitz como de sua posterior guarda. Também coube aos governos da URSS delimitar as políticas públicas de memória em relação ao complexo, já que, ao final da guerra, o local que este se encontra estava situado em seu território. O complexo que hoje podemos visitar – e que fica na Polônia – foi reconstruído por estes governos.

²⁹ *Lager* – campo de concentração ou extermínio (Levi, 2010, p.9). Oriundo de *Konzentrationslager*.

sua carreira está mais consolidada. É neste momento, também, que ele passa a ser conhecido como “um químico que escrevia” (MACIEIRA, 2021). Há, nos seus escritos, uma multiplicidade de gêneros: de artigos jornalísticos à ficção científica, passando pelas poesias. Estas atividades, ainda por muito tempo, são conciliadas com o exercício da Química – em que ele atuava como especialista da indústria de vernizes.

Em sua experiência, uma atividade complementava a outra. O olhar perscrutador e investigativo da Química, provavelmente, lhe oportunizou um olhar mais atento à realidade. Ainda, em sua escrita, a Química aparece na forma de analogias e metáforas, como parte de sua produção de sentido no mundo e das letras. Em seu livro *A assimetria e a vida – artigos e ensaios 1955-1987* (2014), Primo Levi fala sobre ser um “não escritor”, como a seguir,

Não é minha intenção dizer que para escrever um livro é preciso ser “não escritor”, mas simplesmente que aportei nessa categoria sem escolher. Sou químico. Aportei na categoria de escritor porque fui capturado como *partisan* e terminei num campo de concentração como judeu (LEVI, 2014, p. 169 – grifos do autor).

Quando comenta a escrita de *É isto um homem?*, Levi diz que “[...] percebeu que tinha em mãos um instrumento novo, feito para pesar, dividir, comprovar; parecido com os do laboratório, mas, ágil, vivaz, gratificante” (idem, p.171). Percebe-se, só neste fragmento, como mais uma vez a articulação com a Química aparece de maneira a dar sentido ao mundo. Em realidade, há na obra de Levi a indissociabilidade entre a literatura e a Química. Por este motivo, podemos pensá-lo como um representante de *Duas Culturas*, termo por Charles P. Snow (1959).

De acordo com Snow, quando as ciências naturais e as humanidades se distanciaram há um empobrecimento na produção de conhecimento em ambas, pois não haveria uma convergência de saberes. Essa separação das disciplinas acadêmicas nas universidades, fruto de especializações, desagregaram e deslocaram as Ciências de um modo geral. Na atualidade, por conta de propostas interdisciplinares, busca-se reverter essa distância entre as áreas do saber. Neste sentido, observo a obra de Levi como um exemplo fundamental dessa rica correlação.

Em concordância com Macieira (2021), é a sua formação como químico que fornece um olhar diferenciado aos escritos de Levi, em associação ao período no campo de concentração. Ainda, para este autor, Levi “[...] é um dos melhores exemplos de ligação entre a cultura humanística e a cultura científica” (2021, p. 16).

Por este motivo, para que de fato se engendre um diálogo entre as áreas que produzem sobre Levi, trago outros estudiosos, que produzem de outras áreas e que, em seu conjunto, fornecem um olhar mais interacional sobre este quimiscritor.

A seguir apresentam-se alguns deles, e o critério de escolha da seleção reside na menção da presença da Química nos escritos de Primo Levi. Não foi delimitada, nesta pequena pesquisa bibliográfica, um recorte temporal, e a plataforma de busca foi o *Google Acadêmico*[®]. Os descritores utilizados foram: Primo Levi; Química; Ensino de Química; Literatura nos títulos e palavras-chave. Uma primeira seleção foi feita a partir dos resumos, de forma a se identificar a presença ou a ausência da Química e, quando em dúvida, procedia-se a leitura integral do material para verificar sua continuidade de análise ou não. Os selecionados no quadro 2 a seguir.

Quadro 2 – O que falam das obras de Primo Levi

Título	Autores/ ano publicação	Conteúdo	Link
A Química segundo Primo Levi	Pedro da Cunha Pinto Neto - 2008	Para o autor, considerando o caráter formativo que subjaz à prática docente, esse(a) deve ter condições de problematizar social e historicamente os saberes com os quais está trabalhando em um contexto mais amplo. Para o autor, Primo Levi consegue estabelecer o relacionamento entre a indústria química (no caso a I.G. Farben) e o regime nazista. Destaca a reflexão de Levi sobre os conceitos de humanização e desumanização, para além disso traz a Química e o seu exercício como uma constante em seus escritos. Para Pinto Neto, Levi faz da linguagem química parte integrante em suas narrativas, mas antes de tudo é uma leitura que revela o quanto é essencial que pensemos o quanto das ações, ou das tomadas de decisão podem impactar de forma definitiva o outro, aquele que não vemos.	http://www.quimica.ufpr.br/educuim/eneq2008/resumos/R0880-1.pdf
Primo Levi: a Química entre Literatura e Ciência	Aislan Camargo Maciera - 2010	Para o autor, Levi é um escritor poliédrico (por sua obra integrar diferentes temas e gêneros e complexo) (p.95 – adendo nosso). Traz a visão de um escritor que permeia seus escritos com a ciência, com a técnica e, em particular, com a Química.	https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/cadernodeletras/article/view/16783

<p>Testemunho, extimidade e a escrita de Primo Levi</p>	<p>Lucíola Freitas de Macêdo - 2012</p>	<p>Em seu resumo a autora informa tratar sobre Primo Levi e sua literatura de testemunho. Considera-o um escritor que não se pode encaixar nesse ou naquele gênero literário. Como destacado pela autora, a Química se configura como seu método de escrita.</p>	<p>https://periodico.s.fclar.unesp.br/etras/article/view/5072/4683</p>
<p>De átomos e memórias: <i>il sistema periodico</i>, de Primo Levi</p>	<p>Claudia Maia - 2017</p>	<p>A autora traça a relação existente entre ciência/Química em <i>A Tabela Periódica</i>. Remete às lacunas que Mendeleiev deixou em sua construção da tabela periódica para a entrada de elementos ainda desconhecidos, mas que em Levi se referem ao esquecimento, já que são somente 21 elementos representados. Finaliza marcando o encontro da Química e da Literatura como saberes transformadores, mas, suscetíveis de mudanças, questionamentos e reveses.</p>	<p>https://periodico.s.ufmg.br/index.php/maaravi/article/view/14368/pdf</p>
<p>Revestir com palavras: a tabela periódica, de Primo Levi</p>	<p>Breno Fonseca Rodrigues - 2017</p>	<p>Para o autor, Primo Levi exercita no referido livro a integração Química/Literatura como no trecho que descreve a destilação, na procura da essência da matéria, assim como o escritor busca na criação de seus textos a essência dos significados. Nas palavras do autor Levi “transforma as experiências vividas em matéria das palavras. O que foi vivido se metamorfoseia em narrativa. O caminho duplo que se apresenta na destilação alude ao movimento da mão do escritor, que se move “para cima e para baixo” no ato de escrever” (p. 30 – grifos do autor), que aqui é colocado em sua integralidade para não se correr o risco de não retratar com fidedignidade o sentimento do autor. Ao longo do texto o autor traz outros referenciais para embasar suas justificativas como Ítalo Calvino, Walter Benjamin e Jeanne Marie Gagnebin.</p>	<p>https://labeled-letras-ufmg.com.br/wp-content/uploads/2021/08/Criaturas-na-literatura_site.pdf#page=25</p>
<p>Primo Levi: sonho, poesia, política</p>	<p>Lucíola Freitas de Macêdo - 2019</p>	<p>No centenário de Primo Levi, a autora elabora análise sobre o livro de poesias de Levi, <i>Mil sóis</i>, recém-lançado no Brasil, composta de três movimentos segundo a autora: o sonho é a política da poesia; a poesia é o sonho da política; a política é a poesia do sonho. Um sonho traumático que retorna ao perceber o retorno de teorias revisionistas e negacionistas</p>	<p>https://periodico.s.ufmg.br/index.php/maaravi/article/view/23876/19308</p>

		(negando a ocorrência do Holocausto), a autora apresenta um autor que constantemente se questiona sobre a sua sobrevivência, a necessidade de narrar sua experiência para que ela não se repita.	
Figurações de sobrevivência em Primo Levi. Diálogos com Norbert Elias	Andréa Borges Leão - Antonio Cristian Saraiva Paiva - 2020	Traça um paralelo entre Norbert Elias (sociólogo alemão, emigrou para Paris e posteriormente para o Reino Unido, sua mãe morreu durante a Segunda Guerra Mundial em Auschwitz), assim como Primo Levi teve sua carreira interrompida por conta do referido confronto mundial. Os autores consideram que tanto Elias como Levi buscam o ponto de contato entre diferentes áreas do saber, demonstrando o saber como uma produção coletiva e interdisciplinar.	http://dx.doi.org/10.11606/issn.237-1184.v0i32p36-50
O claro e o obscuro em Primo Levi	Domenico Scarpa – Tradução de Pedro Spinola Pereira Caldas - 2021	Embora não se relacione diretamente à Química, o artigo de Domenico Scarpa (consultor literário do Centro de Estudos Primo Levi em Turim), examina toda a obra de Primo Levi, fornecendo um perfil não só literário, mas também do homem Primo Levi.	https://doi.org/10.35355/revistafenix.v18i1.1049
Primo Levi para além do jaleco: a imagem pública do químico, escritor e sobrevivente de Auschwitz	Carlos Sérgio Leonardo Júnior, Luciana Massi e Rafaela Valero da Silva - 2021	O artigo remete à forma estereotipada da imagem de cientista ainda persistente nos dias de hoje e, recorrem a Levi para modificar essa ideia, em decorrência de seu duplo ofício e as temáticas evocadas em seus escritos. Em especial, a não neutralidade da Ciência e os aspectos alusivos aos direitos humanos.	https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enpec/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV155_MD1_SA103_ID282_28062021150945.pdf
A micro-história de Primo Levi: um estudo sobre a Tabela Periódica	Pedro Spinola Pereira Caldas - 2021	Em seu resumo o autor informa que pretende trazer argumentos que justifiquem o porquê de Primo Levi caracterizar <i>A Tabela Periódica</i> como um livro de história, ou melhor de micro-história. Para tanto, faz uma análise detalhada dos capítulos do citado livro, apoiado nas considerações por autores outros estudiosos de Levi. Caldas entende que micro-história, nesse caso, é vista como “uma estética da metamorfose, uma ética crítica do heroísmo e uma epistemologia interessada em detalhes pequenos, mas significativos” (p. 37). A leitura do artigo proporciona um olhar diferenciado não somente sobre o livro, que vai além de relacionar Química e narrativa, mas também	https://www.revistafenix.pro.br/revistafenix/articledownload/1050/922/

		das implicações reflexivas sobre a condição humana seja de amadurecimento pessoal quanto político, assim como do cidadão Primo Levi.	
A ficção científica distópica de Primo Levi e o novo coronavírus: o vício de forma da tecnologia	Aislan Camargo Macieira, Luciana Massi e Carlos Sérgio Leonardo Júnior - 2022	Os autores analisam por meio de um conto de ficção científica de Levi com comparativo ao livro <i>A máquina parou</i> de E. M. Forster (1909). O conto em questão retrata as preocupações de Levi com um futuro incerto em decorrência dos avanços científicos e tecnológicos. Buscam estabelecer paralelos com o negacionismo e as <i>fake news</i> recorrentes nesse período pandêmico do Covid-19.	https://periodicos.ufsm.br/LA/article/view/63959/47369
A Tabela Periódica de Primo Levi: Uma Análise a Partir das Concepções de Ciência e Arte de Lukács	Luciana Massi, Rafaela Varelo, Carlos Sérgio Leonardo Júnior e Aislan Camargo Macieira - 2022	Os autores argumentam que embora diferentes trabalhos sobre Primo Levi façam referência ao vínculo ciências e arte/literatura não o fazem embasados em referencial estético. Dessa forma, ancorados em György Lukács, referencial teórico, sinalizam as categorias emergentes em <i>A Tabela Periódica</i> , considerado o livro em que se percebe de forma direta e constante a presença da Química em seu relato.	https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/37932/31272

Fonte: as autoras (2022).

Em Levi (2004), entende-se como a fronteira entre o algoz e a vítima é sutil e, por isso, é preciso situar o conhecimento científico como uma produção humana que, portanto, se enquadra no campo da subjetividade. A ciência não é neutra, nem em sua produção e nem em seu uso, e é preciso que tenhamos isto em mente. Exatamente por isso, devemos refletir sobre a ciência como *techné*, como meio, porque seus usos não são simples e seu “progresso” é marcado por uma história de abusos. Afinal, não foram os campos nazistas um paroxismo da razão de Estado e da técnica, tão caras a modernidade ocidental? É exatamente por isso que sua existência coloca em questão a racionalidade técnica que, ainda hoje, parece ser base tanto do Ensino de Ciências como de sua produção.

Este é um dos sentidos que a obra Levi é um poderoso acesso a estas discussões. Mas, de outra maneira, também é possível fazer um outro movimento: Levi nos dá a liberdade de empregar a ideia de leitura, para além do texto concreto, nos fazendo entender que esta é um exercício contínuo de compreender o mundo.

Como descrito por Bensaude-Vincent e Stengers (1996), em diferentes momentos, a Química descrita por Levi traduz uma leitura de mundo.

Por exemplo, Em *O Ofício Alheio* (2016), vemos Levi discorrer sobre a linguagem química, sobre os nomes dos elementos químicos e suas origens, e o sobre o seu entendimento das fórmulas químicas. Esta narrativa, porém, é entremeada por contextos históricos e busca uma forma diferenciada da escrita que é esperada para esse tipo de conteúdo. Metáforas e lembranças de toda a sua vida se correlacionam aos nomes e fórmulas.

A Literatura, em suas diferentes modalidades, assim como a Química, retrata as sociedades de forma histórica e culturalmente estabelecida, referenciando a memória em seus processos. E, no caso do autor que nos inspira, a experiência da memória é intrinsecamente ligada à experiência da Química: é o testemunho da Química como um retrato de um momento da humanidade. Não se pode desarticular as indústrias e as pesquisas químicas presentes no período por ele retratado.

Compreendemos que ao escrever sobre Primo Levi, estamos falando não só sobre como a ciência Química participou de um momento histórico, mas como, também há, neste período, fatos e fenômenos indiscutivelmente relacionados à História da Química. É o conhecimento químico avançando, mas a que custo? Assim, em sequência a apresentamos o livro *A Tabela Periódica* (2001), de forma a avançar nessa discussão.

3.2.1. O livro “A Tabela Periódica” e suas possibilidades

O livro *A Tabela Periódica* (2001) foi uma das fontes de motivação para a elaboração dessa tese, justamente porque traz uma visão singular da Química. A obra cria oportunidades de percebê-la de forma concreta como integrante do cotidiano. Isto fica claro por meio daqueles e daquelas que manipulam a matéria, a transformando, e de um momento muito particular da história das sociedades e o quanto nela a Química está imbricada. O fazer químico e o cotidiano da guerra são narrados de forma entrelaçada e indissociável. Os eventos narrados fazem referência tanto a períodos que antecedem sua prisão, quanto a sua posterior reintegração ao mundo e o fio conector entre todos estes níveis de memória são as substâncias química que dão nome a cada capítulo.

Em 2006, *Tabela Periódica* foi considerado, pela *Royal Institution of Great Britain*³⁰, como o melhor livro de ciência de todos os tempos. O livro apresenta trechos que se adequam ao que compreendemos como divulgação científica, mas devemos proceder com cuidado, não devemos ser rápidos nesta avaliação. Mais do que uma obra de divulgação científica, o romance é um relato memorialístico permeado pela ciência Química. *A Tabela Periódica* oferece, ao longo de seus 21 capítulos, diferentes possibilidades de interdisciplinaridade e contextualização.

Sua leitura possibilita trabalhar, de forma relacional, conteúdos referentes à História, à Educação em Direitos Humanos (EDH), Educação Ambiental (embora ambos os termos não fossem correntes à época, como será explicado mais adiante), à Filosofia, dentre outros. Ao ficcionalizar suas memórias o autor nos conduz por uma série de eventos científicos, nos quais a ética e o respeito aos direitos humanos nem sempre estiveram presentes. A obra traz ainda experimentos químicos, que mesmo datados ainda são válidos de exploração, por caracterizar os conhecimentos de um momento específico.

É importante frisar que, na observação de alguns estudiosos da obra de Levi, o livro em questão apresenta características que vão além das metáforas e alegorias que aproximam a linguagem química da linguagem literária. A exemplo disto, podemos nos debruçar sobre o capítulo *Cério*, que é um divisor de sua narrativa. Enquanto capítulos anteriores reportam-se a período anterior a Auschwitz, este capítulo se passa no campo de concentração e os seguintes serão vividos fora dele (CALDAS, 2021). De forma a compreender a estrutura desta obra e, também, de situar o leitor na formação dos capítulos, apresenta-se o quadro 3, que foi adaptado a partir dos escritos de Sá (2020).

Quadro 3 – Os elementos da tabela periódica de Levi

Título	Descrição dos capítulos
Argônio	Chegada dos antepassados judaicos de Levi à Itália no século XVI e suas experiências neste lugar como “gases inertes, nobres e raros”.
Hidrogênio	Experiências vivenciadas no laboratório de química; eletrólise da água
Zinco	Experiências no laboratório de preparação da universidade; preparo do sulfato de zinco
Ferro	O fascismo na Europa; experiências vivenciadas na Itália em guerra; relação do elemento ferro com determinadas profissões
Potássio	Experimentos com o potássio; destilação; o ofício do químico

³⁰ Informação disponível em: <https://www.theguardian.com/science/2006/oct/21/uk.books> e <https://cienciahoje.org.br/o-melhor-livro-de-ciencia-de-ciencia/>

Níquel	Trabalho realizado em uma mina; extração do níquel
Chumbo	Conto sobre um minerador de chumbo
Mercúrio	Conto sobre o elemento mercúrio encontrado em uma ilha
Fósforo	Experiência de trabalho na indústria química com o elemento fósforo
Ouro	A prisão de Levi; processo de separação do ouro
Cério	Sobrevivência em Auschwitz; o cério na produção de pedras para ignição de isqueiros
Cromo	Resolução de um problema na indústria química envolvendo o uso de cromatos presentes em vernizes
Enxofre	Experiência na indústria química envolvendo compostos de enxofre
Titânio	Diálogo entre dois personagens sobre a pintura de objetos com tinta branca à base de titânio
Arsênio	Análise de uma amostra de açúcar adulterada
Nitrogênio	Experiência numa fábrica de cosméticos (produção de batons)
Estanho	Experiências num laboratório químico caseiro
Urânio	Análise e caracterização de uma peça metálica de composição desconhecida
Prata	A prata nas chapas de radiografias
Vanádio	Problemas relacionados à resina usada em vernizes e o uso do vanádio; encontro com um químico alemão que Levi conheceu em Auschwitz
Carbono	A história de um átomo de carbono

Fonte: adaptado de Sá (2020).

No momento que vivemos, a obra de Levi é de particular relevância em qualquer sala de aula. Por sua contemporaneidade e a associação constante com os caminhos da Química ele nos leva, ao mesmo tempo, a uma viagem histórica e científica. Em um tempo em que valores retrógrados e contrários aos direitos humanos (tais como pedidos de golpe) encontram eco na sociedade contemporânea, é necessário não relativizar momentos históricos da humanidade e oferecê-los às novas gerações. É preciso que estas gerações os conheçam e que, no EQ, sejam capazes de distinguir não apenas a presença da prática da Química, mas a face humana da Ciência também.

No capítulo *Potássio*, Levi diz que

Destilar é bonito. Antes de tudo, porque é um ofício lento, filosófico e silencioso, que te mantém ocupado, mas deixa tempo para pensar noutras coisas, um pouco como andar de bicicleta. Mais ainda, porque comporta uma metamorfose: de líquido a vapor (invisível), e deste novamente a líquido; mas este caminho duplo, para cima e para baixo, atinge-se a pureza, condição ambígua e fascinante, que parte da química e vai muito longe. E finalmente, quando te propões destilar, adquires a consciência de repetir um rito já consagrado pelos séculos, quase um ato religioso em que a partir de uma matéria imperfeita obténs a essência, o *usía*, o espírito e, em primeiro lugar, o álcool que alegra o ânimo e aquece o coração (LEVI, 2001, p.62).

O Assistente me olhava com olho divertido e vagamente irônico: melhor não fazer, melhor meditar do que agir, melhor sua astrofísica, limiar do Incognoscível, do que minha química cheia de odores, estouros e pequenos mistérios fúteis. Eu pensava numa outra moral, mais terrena e concreta, e creio que todo químico militante poderá conhecê-la: que é preciso desconfiar do quase-igual (o sódio é quase igual ao potássio: mas com o sódio não teria acontecido nada), do praticamente idêntico, do mais ou menos, do “ou seja”, de todos os sucedâneos e de todos os remendos. As diferenças podem ser pequenas e levar a consequências radicalmente divergentes, como as agulhas das linhas de ferro; em boa medida, o ofício do químico consiste em

defender-se destas diferenças, conhecê-las de perto, prever-lhes os efeitos. Não só o ofício do químico (LEVI, 2001, p.64).

Diante do exposto, a seguir são apresentados alguns trabalhos selecionados por vincularem *A Tabela Periódica* ao Ensino da Química. Processo realizado foi semelhante de seleção ao utilizado para compor o Quadro 2. Isto significa que a busca se deu no *Google Acadêmico*[®], sem recorte de período e com os seguintes descritores: A Tabela Periódica; Primo Levi; Química; Ensino de Química em títulos e palavras-chave. Segue abaixo o quadro 4:

Quadro 4 – Trabalhos sobre *A Tabela Periódica* e o Ensino de Química

Título	Autores/ ano publicação	Conteúdo	Link
<i>Primo Levi and The periodic table: teaching chemistry using a literary text</i>	Viktoria Klara Lakatos Osorio, Peter Wilhelm Tiedemann e Paulo Alves Porto - 2007	A partir do texto literário, o capítulo <i>Potássio</i> , são propostas discussões de conceitos químicos, que segundo os autores permitiram a aproximação conteúdos são abordados em diferentes momentos da graduação em química. Pela descrição dos docentes a leitura foi relevante para identificar equívocos e dificuldades em pontos específicos, além de considerarem relevante as analogias e metáforas conciliando as linguagens química e literária.	http://www.iq.usp.br/palporto/PrimoLevi2007.pdf
Experimentação e Literatura: Contribuições para a Formação de Professores de Química	Fábio Peres Gonçalves - 2014	O autor trabalha com o conceito de semelhança apresentado por Levi no capítulo Potássio, destacando as possibilidades de textos literários no Ensino de Química. O trecho colocado em análise faz referência a acidente numa prática em que o sódio (Na) deveria ser a substância a utilizar, contudo, na ausência desse, utilizou o potássio(K), ocorre que mesmo estando no mesmo Grupo do sódio, a reatividade do potássio é maior, causando o acidente durante o experimento. O autor faz menção aos possíveis usos do capítulo que vão desde o erro como fonte de aprendizado, pensar sobre os resíduos laboratoriais e o uso de equipamentos de proteção individuais (EPI). Uma observação relevante contida no artigo é que de um modo geral ao se remeter à interdisciplinaridade o núcleo para tal são de áreas semelhantes, como Química e Física por exemplo, quando do uso de textos literários amplia-se o leque de áreas interdisciplinares, além de possibilitar uma formação mais plural aos que dela fazem uso.	http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20140011
Anotações a Experimentação e Literatura: Contribuições para a Formação de Professores de Química	Wilhelm Martin Wallau e Fabio A. Sangiogo - 2016	Os autores descrevem diversas reações com o potássio, com diferentes reagentes e condições. Almejam que as discussões sobre experimento/literatura como nesse artigo e nos dois anteriores possa superar a ideia de que as práticas laboratoriais sejam somente motivacionais, mas também que possam trazer à tona discussões mais profundas, tanto de cunho epistemológico quanto da criação de um	http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20160016

		ambiente empático que estimule o dialogismo durante o exercício dessas práticas.	
Primo Levi – uma vida a descobrir	Ana Lúcia R. G. Russo - 2018	A autora traz a proposta de trabalhar dois capítulos, <i>Cério</i> e <i>Níquel</i> em turma de terceiro ano do Ensino Médio Regular, de forma a estimular a leitura e a escrita dos referidos estudantes, assim como apresentar a eles a Química em uma forma diferenciada. Segundo a autora, “[...]queríamos pensar em algo diferente. Em que a Química não fosse o ponto de partida, mas o apoio indispensável sem a qual não seria possível o desenrolar da narrativa”(p.145).Trabalhando os conteúdos de Química presentes nos capítulos selecionados, que perpassaram a eletroquímica e funções orgânicas dentre outros, por meio de Roda de Conversa e com questionários prévios e posteriores, na qual afloraram indagações sobre temáticas ambientais, questões éticas tendo como exemplo o químico Fritz Haber, os impactos da ciência e tecnologia nas sociedades, direitos humanos e o cenário da Segunda Guerra Mundial.	https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/36022/27108
A química na literatura de Primo Levi: o capítulo Cério e a energia dos alimentos medida por um calorímetro	Patrícia Lenise de Freitas - 2019	O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) parte do uso do capítulo <i>Cério</i> , único que se passa no interior de Auschwitz. Nele, Levi relata as condições precárias de alimentação a que os prisioneiros eram submetidos, e a busca por meios para a isso sobreviver. Há o relato da ingestão de ácidos graxos por Primo Levi que proporcionava a manutenção do nível energético de seu organismo, contudo, o gosto era desagradável. Na sua contínua busca se depara com frascos contendo ligas de Cério que ele e seu amigo manipulam e revendem para na forma de isqueiros, com o fruto da venda compravam rações extras de pão. A partir da ideia da necessidade da energia para manter o organismo em funcionamento, a autora relata a experiência como discente da Licenciatura em Química em uma disciplina eletiva, na qual os participantes estagiavam em uma escola estadual em São Paulo. A autora descreve a construção de um calorímetro caseiro para medição de energia de alimentos, por meio do Ensino por investigação. Precedendo a construção do calorímetro caseiro aconteceu a leitura guiada – com o auxílio dos estagiários - do capítulo <i>Cério</i> pelos estudantes do Ensino Médio, a partir da qual foram formuladas perguntas a serem respondidas durante a investigação. Cabe informar que inicialmente os estudantes do Ensino Médio foram divididos em três grupos, o aqui apresentado compõe o grupo de questões relacionadas aos Judeus. Ao final os grupos se reuniram para a apresentação de suas produções e texto sobre a experiência, posteriormente elaboraram texto de divulgação científica que articulava as áreas de literatura, ciências e geopolítica. Todas as produções textuais foram publicadas.	https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/214706/freitas_pl_tcc_araiq.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Indícios da mobilização de conhecimentos	Luciana Sá - 2020	O artigo relata a investigação realizada em uma disciplina da área de ensino da Licenciatura em Química, em que os licenciandos são convidados a leituras semanais de capítulos do	https://www.scielo.br/j/epec/a/B9cVVTmLDwxkyDP

profissionais de professores em formação inicial a partir da leitura do livro <i>A Tabela Periódica</i>		referido livro. Totalizando 12 capítulos (1 capítulo por semana). Conforme descrito pela autora, a atividade tinha por objetivos verificar a pertinência da leitura na formação inicial; possibilidades e limitações de uso do texto em diferentes níveis de ensino; ampliar a interação e troca de ideias via plataforma <i>Moodle</i> ³¹ .	hZrJXbD/?format=pdf&lang=pt
A literatura de Primo Levi para a formação omnilateral no estágio de licenciandos em Química	Carlos Sérgio Leonardo Júnior, Luciana Massi, Rafaela Valero da Silva e Luciane Jatobá Palmieri - 2021	Nesse artigo os autores trabalham segundo pressupostos da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) em que em suas palavras “Optamos pelo seu livro <i>A Tabela Periódica</i> por entendermos que se trata de uma obra rica no campo da literatura e da Química, com potencial de transformar a individualidade de cada estudante químico, levando em conta a luta histórica humana e a humanização da Química retratadas na obra”. O livro foi trabalhado em um Estágio Supervisionado que integra uma unidade curricular denominada Currículo, Linguagens e Avaliação no Ensino de Química, a leitura teve por objetivo motivar/estimular os licenciandos na elaboração de narrativas autobiográficas. O artigo está relacionado ao tema desenvolvido no TCC de Freitas (2019) presente nesse Quadro. O artigo destaca a ampliação da compreensão da temática de direitos humanos, assim como os desdobramentos/frutos das atividades desenvolvidas no referido estágio, assim como a exposição museográfica relatada no Quadro 1.	https://revistas.unila.edu.br/eqpv/article/view/2599/2666
Indissociabilidade ensino, pesquisa e extensão por meio de uma exposição museográfica sobre Primo Levi	Luciana Massi, Rafaela Valero da Silva, Luciane Jatobá Palmieri e Carlos Sérgio Leonardo Júnior - 2021	Reconhecimento da indissociabilidade da Química na Literatura de Levi. Trabalham com Pesquisa, Ensino e Extensão por meio da obra de Primo Levi, em especial em espaços não-formais de educação. Descrevem a elaboração de uma exposição museográfica. Visibilidade para a articulação entre Química e Literatura, além dos temas que compõem os escritos de Levi.	https://revistas.upeg.br/index.php/conexao/article/view/16888
Primo Levi e a educação experiências e reflexões didáticas	Aislan Camargo Macieira (org.) - 2022	Nesse livro organizado por Macieira se encontram propostas que possibilitam articular as obras de Primo Levi ao Ensino de Química em seus diferentes níveis, além de ampliar a compreensão de e sobre Primo Levi. Ressalta-se a participação do <i>Centro Internazionale di Studi Primo Levi</i> . No capítulo Primo Levi, os jovens e a escola, Macieira trata da relação estabelecida entre Primo Levi e os estudantes, já que muitas de suas obras tiveram adaptação para uso escolar, na Itália, participando de palestras e entrevistas em que narrava sua experiência. Como ressaltado pelo autor/organizador Levi não é somente (e não no sentido de minimizar) um sobrevivente do Holocausto, mas também uma testemunha de um período histórico do século passado. Esse capítulo elucida vários pontos do universo	https://scholar.archive.org/work/3xp3mbvvpzvbwhpyyp/sfftW3fom/access/wayback/http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/download/844/759/2776#page=12

³¹ Moodle → *Modular Object Oriented Distance Learning*. É um software livre, que serve como ferramenta para usuários da internet, como método de aprendizagem *on line*. Faz parte do Learning Management System (Sistema de Gestão de Aprendizagem), que pode ser acessado por qualquer interessado, desde que conectado a uma rede local e com acesso à internet. O termo em inglês Moodle traduzido para o português descreve o processo de navegar sem um foco em questão. Fonte: <https://www.infoescola.com/informatica/moodle/>

		primoleviano já que algumas produções de e sobre Levi não foram traduzidas e publicadas no Brasil. Ao longo dos capítulos há a transposição de artigos como <i>A literatura de Primo Levi para a formação omnilateral no estágio de licenciandos em Química</i> , e outros que possibilitam como no texto refletir e pensar didaticamente a interlocução da obra de Levi com o Ensino de Química.	
Textos Literários e História da Química: aproximações a Primo Levi e a tabela periódica	Ana Lúcia R. G. Russo, Tatiana R. G. Russo, Denise Figueira-Oliveira e Giselle Rôças - 2022	O relato sobre curso de extensão. Destacando-se também o interesse em incentivar a leitura e a escrita na docência de forma a possibilitar uma formação mais plural a estes futuros docentes, a ideia desta associação se deve à literatura de Primo Levi, destacando-se o livro <i>A Tabela Periódica</i> .	https://revistascientificas.ifri.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/2046/1434

Fonte: as autoras (2022).

É possível perceber pelo quadro 4 que alguns autores se destacam como estudiosos da articulação de Primo Levi ao EQ, tais como a Prof.^a Dr.^a Luciana Massi, orientadora do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) que consta no Quadro 3. A despeito de termos considerado o TCC em questão um trabalho consistente, muito pesou o fato de sua orientação, até por buscarmos materiais que contribuam na escrita de uma tese. Pelo delineado no quadro 4, pôde ser observado, também, que ainda há espaços a explorar nas obras de Primo Levi e o EQ.

Como fica evidente em Leonardo Junior *et al.* (2021), no qual os autores optam por fazer uso do referido livro por considerarem

que se trata de uma obra rica no campo da literatura e da Química, com potencial de transformar a individualidade de cada estudante químico, levando em conta a luta histórica humana e a humanização da Química retratadas na obra (LEONARDO JUNIOR *et al.*, 2021, p.242).

Outro exemplo de aplicação é encontrado em Russo (2018b). A estratégia diz respeito a dois capítulos do livro *A Tabela Periódica* (2001), respectivamente *Cério* e *Níquel*. Foi proposta a realização, por meio de Rodas de Conversa (RC), a leitura mediada dos dois capítulos citados. Aos estudantes – de uma turma de 3^o ano do ensino médio regular da rede pública – foi disponibilizado um questionário para a análise do conhecimento dos estudantes sobre a Segunda Guerra Mundial e da origem do nome dos elementos químicos, entre outras coisas.

No decorrer do tempo entre a primeira e a terceira RC, os estudantes se apresentaram mais motivados, e a timidez inicial cedeu lugar a perguntas sobre as temáticas abordadas na leitura. Ao final da atividade, foi percebido também um maior

envolvimento dos alunos com a unidade curricular, particularmente, um maior número de perguntas sobre a aplicabilidade daquilo que era estudado no momento das RC. A partir dessa experiência, houve a motivação para fazer uso da leitura por parte dos alunos e o estímulo para que escrevessem foi ampliado.

Ao trazer Primo Levi e o seu livro *A Tabela Periódica* (2001) como precursores desta tese é inegável que a temática sobre Direitos Humanos se coloca de maneira frontal. Não o desrespeito à condição humana é presente na obra, como também é uma constante fonte de reflexão na escrita. Mas, por que falar desse assunto, no EQ? Porque a partir de seu retorno Levi se torna um defensor dos direitos humanos, fazendo de suas memórias um aviso para que os eventos que marcaram não só sua trajetória, mas de milhares de outros seres humanos, não se repetissem.

Ainda que o termo *Direitos Humanos*, como hoje o entendemos, só surja ao final da Segunda Guerra Mundial (1939-1945) quando, em 10 de dezembro de 1948, a Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH)³² foi promulgada pela Organização das Nações Unidas (ONU), tais direitos não deixam de estar conectados ao período já que são uma resposta imediata às atrocidades cometidas nas duas guerras mundiais.

Então, embora discutir sobre EDH relacionando-a aos eventos narrados em *A Tabela Periódica* possa parecer anacrônico, entendemos que fazendo a devida correlação entre as situações relatadas possivelmente contribuiríamos com pontos importantes de reflexão não só aos licenciandos em Química, como também aos seus formadores e aos futuros alunos. Como uma fonte para ampliar nossa reflexão sobre EDH, cito Hunt (2016),

Os direitos humanos só se tornam significativos quando ganham conteúdo político. Não são os direitos de humanos num estado de natureza: são os direitos de humanos em sociedade. Não são apenas direitos humanos em oposição aos direitos divinos, ou os direitos humanos em oposição aos direitos animais: são os direitos humanos vis-à-vis uns aos outros. São, portanto direitos garantidos no mundo político secular (mesmo que sejam chamados “sagrados”), e são direitos que requerem uma participação ativa daqueles que os detém (HUNT, 2016, p.16 – grifos da autora).

Desta maneira, assumimos as perspectivas de Candau *et al.* (2013, p.42), em que numa sociedade democrática “[...] os Direitos Humanos devem ser o fundamento

³² Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/declaracao-universal-dos-direitos-humanos>. Acesso em mar. 2022.

ético de um paradigma educativo, de uma educação libertadora e transformadora para uma cidadania ativa, daí a importância do papel do(a) educador(a) como agente sociocultural e político”. Para tanto, acredita-se ser necessário a reflexão a partir de Adorno (2021), filósofo e contemporâneo de Levi, que preferir-se-ia ser considerada datada, mas que se mostra vivamente atual,

A minha geração vivenciou o **retrocesso** da humanidade à barbárie, em seu sentido literal, indescritível e verdadeiro. Essa é uma situação em que se revela **o fracasso** de todas aquelas configurações para as quais vale a escola. Enquanto a **sociedade gerar a barbárie a partir de si mesma**, a escola tem apenas **condições mínimas** de resistir a isso. [...] Na situação mundial vigente, em que ao menos por hora não se vislumbram outras possibilidades mais abrangentes, **é preciso contrapor-se** à barbárie principalmente na escola. Por isso, apesar de todos os argumentos em contrário no plano das teorias sociais, é tão importante do ponto de vista da sociedade que **a escola cumpra sua função**, ajudando, que se conscientize do pesado legado de representações que carrega consigo (ADORNO, 2021, p. 126-127 – grifos nossos).

Segundo Freire (2020, p.42), “[...], a perspectiva da educação em direitos humanos, que defendemos, é esta, de uma sociedade menos injusta para, aos poucos, ficar mais justa”. Uma educação que, ainda de acordo com este autor, é baseada no diálogo (2021b, p.86) e que leve a conciliação educador ↔ educando, com a dupla seta representando o reconhecimento de que as duas partes se complementam, e que cada um a seu modo dá sentido ao aprender e ao ensino, tal qual o leitor completa de sentido um texto. É um movimento de leitura que é proposto na prática pedagógica, um que atribua significado ao que está sendo ensinado.

E é justamente neste sentido que proponho a utilização de *A Tabela Periódica* (2001) no EQ. A obra possui as características necessárias para que possamos associar a História da Química ao Ensino de Química, e a partir de uma leitura mediada da obra é possível que estabeleçamos um jogo interdisciplinar que crie engendro leitura de mundo e significado. Mas, de que forma a formação em Química colaborou para a sobrevivência de Primo Levi? Provavelmente essa indagação deve ter vindo à mente daqueles que enveredaram pela leitura dessa tese, bem como é importante que se faça saber o quanto da ciência Química se encontra entrelaçada em eventos tão marcantes de nossos tempos. Assim sendo, na seção seguinte o cenário da Química num contexto alemão de entreguerras é apresentado.

3.2.2. A Ciência Química no período entreguerras – a indústria I.G. Farben

Por conta do embargo dos países não alinhados à Alemanha na Primeira Guerra Mundial, agricultura alemã sofreu reveses pois não poderia mais importar amônia (NH₃), essencial ao cultivo dos solos. A busca de novos caminhos para sua síntese foi realizada por Fritz Haber e Carl Bosch (1874-1940). O trabalho baseado nas possibilidades da reação com relação às condições de seu equilíbrio químico obteve êxito, o que permitiu não somente minimizar as perdas agrícolas e econômicas como também possibilitou a produção de explosivos em larga escala (ALDERSEY-WILLIAMS, 2013; BENSUADE-VINCENT; STENGERS, 1996).

E é justamente por conta de suas “descobertas” que, ao fim da Primeira Guerra, foi elaborado o Tratado de Versalhes (1919) que, por sua vez, retoma a Convenção de Haia (1899)³³ – que proibia o emprego de gases asfixiantes ou deletérios em conflitos armados –, e estabelece a proibição, aos perdedores, de produzir esse tipo de material. Em decorrência das sanções econômicas e dos custos financeiros impostos à Alemanha, como litigante e perdedora, um cenário se cria em que há condições ideais para a união e posterior formação do cartel da indústria química alemã, a *Interessen-Gemeinschaft Farben* (Associação de Interesses Comuns Farben – I. G. Farben)³⁴.

A I.G. Farben é estabelecida em dezembro de 1925 e, em 1941 inicia a construção de uma filial, a I.G. Auschwitz Farben, localizada no complexo de Auschwitz e que a finalidade de produzir borracha, combustíveis (como petróleo sintético, por exemplo), além das pastilhas de cianureto que são utilizadas nas câmaras de gás, o Zyklon B. A mão de obra que operava na I.G. Auschwitz Farben era constituída pelos prisioneiros do campo. Evidentemente, essa mão de obras estava em condições análogas à escravidão, e estima-se que em torno de 83.000

³³ Disponível em: <https://cpdoc.fgv.br/sites/default/files/verbetes/primeira-republica/CONFER%C3%84NCIAS%20DA%20PAZ%20DE%20HAIA.pdf>. Acesso em jun. 2022.

³⁴ Para saber mais acessar: <https://www.dw.com/pt-br/1925-forma%C3%A7%C3%A3o-do-grupo-qu%C3%ADmico-ig-farben/a-678662> ; <https://www.dw.com/pt-br/1945-liberta%C3%A7%C3%A3o-do-campo-de-concentra%C3%A7%C3%A3o-auschwitz-birkenau/a-1465691> ; <https://www.dw.com/pt-br/1950-aliados-dissolvem-poderoso-conglomerado-qu%C3%ADmico-alem%C3%A3o/a-610532>; <https://www.dw.com/pt-br/processo-contra-ind%C3%BAstria-qu%C3%ADmica-foi-marco-nas-indeniza%C3%A7%C3%B5es-do-regime-nazista/a-16394520> e https://www.yadvashem.org/yv/en/exhibitions/death_march/173913f.asp. Acesso em jan. 2021.

prisioneiros por ali passaram. A mão de obra seguia sendo renovada, afinal, os prisioneiros morriam. Segundo Posner (2018),

Ao final da Guerra, no entanto, a ambiciosa I.G. Auschwitz da Farben não passava de um experimento estratégico malsucedido. Apesar do enorme investimento da Farben e de seu custo humanitário incrivelmente alto, para o completo desapontamento de Hitler, a fábrica conseguiu produzir apenas uma pequena parte do combustível sintético que havia prometido – e nenhuma borracha. Seu legado seria apenas o papel de agente assassino na Solução Final (Posner, 2018, p.36).

Primo Levi é levado a Auschwitz e, por conta de sua formação, é direcionado a trabalhar no laboratório. Em suas palavras, muitos morreram para uma produção industrial completamente incipiente. De acordo com o autor:

A fábrica, essa não: a fábrica é desesperadamente, essencialmente, cinzenta e opaca. Este emaranhado sem fim de ferro, cimento, fumaça e lama é a negação da beleza. Suas ruas, seus edifícios chamam-se como nós, com letras ou números, ou com nomes inumanos e sinistros. Dentro da sua cerca não cresce um fio de grama, a terra está saturada dos resíduos tóxicos de carvão e petróleo, não há nada vivo, a não ser as máquinas e os escravos; mais vivas aquelas do que estes (Levi, 1988, p. 104).

Após o fim da Segunda Guerra Mundial, o complexo da I.G. Farben é desmembrado em três grandes indústrias e alguns dos sobreviventes, junto às instâncias legais, entraram com pedidos de indenização pelos abusos sofridos (para maior detalhamento ver nota de rodapé 24). Como descrito em Bensaud-Vincent e Stengers (1996), a Primeira Guerra Mundial traz ao universo da Química, em especial a indústria química, uma nova situação, onde essa indústria passa a ser tratada como um assunto de Estado.

A Química, portanto, se torna assunto de política governamental. Por esse motivo, é preciso pensá-la dentro o contexto social, cultural e político e não como algo neutro e descolado da realidade. Mais uma vez se coloca a importância de se refletir, problematizar os caminhos percorridos pelo conhecimento científico, afinal a Ciência como dito por diversas vezes ao longo dessa tese é produção humana, portanto, fruto de suas demandas e subjetividades. Como reflexão, Levi (2014), no escrito de 1974 *“Um passado que acreditávamos não voltar”*, coloca que:

Cada época tem seu fascismo: seus sinais premonitórios são notados onde quer que a concentração de poder negue ao cidadão a possibilidade e a capacidade de expressar e realizar sua vontade. A isso se chega de muitos modos, não necessariamente com o terror da intimidação policial, mas

também negando ou distorcendo informações, corrompendo a justiça, paralisando a educação, divulgando de muitas maneiras sutis a saudade de um mundo no qual a ordem reinava soberana e a segurança dos poucos privilegiados se baseava no trabalho forçado e no silêncio forçado da maioria (LEVI, 2014, p. 56).

3.3. A PRESENÇA DA HISTÓRIA DA QUÍMICA NOS TEXTOS LITERÁRIOS NA FORMAÇÃO DOCENTE

Diante de tudo que trabalhamos até aqui, consideramos as associações entre a História da Química e textos literários tornam possível uma formação na Licenciatura, assim como na formação continuada, que seja mais diversificada. Isto se daria tanto do ponto de vista específico, quanto do ponto de vista cultural. Ainda, seria possível ampliar a valorização dos aspectos pedagógicos e interdisciplinares ao longo da formação inicial do futuro professor de Química. Afinal, de acordo com Santos e Schnetzler (2015), o ensino dos conceitos químicos devem estar presentes numa perspectiva integralizada da formação química com o contexto social.

Desta maneira, pensar o EQ por meio da História da Ciência e da História da Química é um “conhecimento indispensável para a humanização da ciência e para o enriquecimento cultural, passando a assumir o elo capaz de conectar ciência e sociedade” (OKI; MORADILLO, 2008, p.69). Entretanto, dada a racionalidade técnica que ainda é presente no meio, problematizar a Ciência torna-se uma tarefa difícil por parte dos estudantes que não têm acesso aos caminhos percorridos pelas ciências, o que torna imprescindível muni-los de tais ferramentas.

Ressalta-se, novamente, como pressuposto que os questionamentos e as reflexões levam a um caminhar não-linear de modificações que conduzem à Ciência, no sentido de seu aprimoramento. A temática já se faz de certa forma mais presente nas discussões acadêmicas, embora não como o esperado, como pôde ser verificado em Russo (2018a)³⁵, em mapeamento realizado sobre a inserção da História e Filosofia da Ciência no EQ e na pesquisa sobre o EQ.

Neste mapeamento foram encontradas 15 dissertações de mestrado acadêmico, 3 de mestrado profissional e 3 teses que atenderam, total ou parcialmente, aos descritores elencados segundo os pressupostos teóricos e metodológicos

³⁵ A pesquisa teve como recorte a área de Ensino definida pela CAPES por meio da Plataforma Sucupira, nos programas de mestrados acadêmicos, mestrados profissionais e doutorados voltados à área de EQ no período compreendido entre 2011 e 2015.

estabelecidos, como a seguir: História da Ciência; Filosofia da Ciência; História e Filosofia da Ciência; História da Química; Filosofia da Química; História e Filosofia da Química e Ensino de Química. Eram monografias que apresentavam a História da Química como possibilidade para o EQ. O que, para muitos, é considerado um quantitativo que ainda pode e merece ser ampliado.

De um modo geral, os docentes são preparados para explicar os processos e produtos, mas não o porquê de suas elaborações, e em quais contextos surgiu a necessidade deste ou daquele aparato ou a produção desta ou daquela substância. Conforme observado em Prado e Trentin (2020), na formação inicial das licenciaturas em Química, as discussões sobre História e Filosofia da Ciência, assim como as relacionadas à epistemologia e à historiografia, frequentemente, são incipientes e insuficientes para gerar debates e/ou instigar um maior aprofundamento na ideia da Química como uma Ciência.

Dessa forma, ao iniciarem suas atividades como docentes, o uso da História da Química não será um ponto relevante em suas aulas. Silva e Silveira (2011), descrevem estudo realizado com professores de Química que atuam no ensino médio sobre a relevância ou não, do uso da História da Química em suas aulas. Os autores concluíram que, em sua maioria, apesar de os docentes considerarem relevante a abordagem via História da Química, quando o fazem, estes têm como fontes de consulta ou o livro didático ou a *internet*, o que provavelmente leva a uma visão simplista e reducionista da História da Química.

A inferência que temos do uso desses materiais é a de qual se dá pela forma como foi a eles apresentada a História da Química e sua utilização em sala de aula. Em pesquisa realizada com licenciandos de Química na disciplina de História da Química, Espir, Epoglou e Marques (2019), verificaram nas concepções prévias desses estudantes um interesse maior pelas biografias dos chamados cientistas do que em como trabalhar a História da Química em suas futuras aulas. Embora, tenham expandido o entender do caminhar dinâmico da ciência, os licenciandos segundo os autores, ainda não se sentiram preparados o suficiente para elaborar planos de aula tendo a História da Química como fio condutor.

Inferimos assim que, a presença da História da Química não deve se restringir a uma disciplina durante o percurso formativo, mas permear todo ele. De tal maneira que, ao se graduar, o licenciando veja a Química de forma integral, e não como um

conteúdo necessário à sua aprovação na graduação. Ainda retomando o trabalho de Espir, Epoglou e Maques (2019), pontuamos que, apresentar a biografia dos diferentes envolvidos na construção do conhecimento químico, ou mesmo situá-los temporalmente, pode ser um elemento importante, mas o uso exclusivo destes materiais tem como resultado uma visão superficial, que em nada contribui para trazer a ampliação de entendimento proposto.

Os dados biográficos são significativos enquanto integrantes de uma contextualização, mas não de forma isolada. Na maioria das vezes, estes dados são restritos as datas de nascimento e morte, além da nacionalidade. Ainda, pensando na fonte de consulta dos professores, de acordo com em Chaves, Santos e Carneiro (2014), em um estudo realizado sobre a visão de História da Ciência presente em livros didáticos, que

foi possível perceber ainda que há muita história para ser contada que não está sendo abordada nos LD de química na construção das teorias atômicas e, por pressuposto, nos demais assuntos dessa ciência. Essa ausência impede ao estudante reconhecer a ciência como atividade complexa de reconstrução e apropriação do conhecimento. [...] Assim, é preciso que os professores de química entendam que ensinar conceitos científicos de química exige introduzir não apenas os trechos históricos fragmentados da HC, como apresentados nos LD, mas, sobretudo, as relações de produção do conhecimento científico em contexto mais amplo das sociedades (CHAVES; SANTOS; CARNEIRO, 2014, p.278).

Esta impressão é partilhada por Ilha e Adaime (2020), que observaram que nos livros didáticos as abordagens histórico-filosóficas da química são raras e, em muitos deles, a qualidade dos textos fica aquém do adequado. Reiteramos o entendimento de que, embora sejam livros destinados ao ensino médio, os cursos de licenciatura se destinam a formar profissionais que irão trabalhar com esse nível de ensino. Portanto, ter uma noção da forma como os livros didáticos retratam a História da Ciência e a da Química se torna relevante na formação desses profissionais.

Provavelmente, em suas atividades de estágios supervisionados e correlatas, os licenciandos irão recorrer ao livro didático para o planejamento de suas atividades. Dessa forma, estabelecer um olhar sobre esses materiais junto aos licenciandos, demonstrando suas lacunas e inconsistências, os prepara para uma melhor seleção de suas fontes de consulta. Como um exemplo da questão, temos a apresentação de Fritz Haber como um destaque na área da Química, em que se pontua o Nobel por ele recebido pelo aprimoramento da síntese da amônia no período entreguerras. O

que os livros didáticos não trazem, no entanto, e que é importante colocar, é a figura controversa por trás do cientista.

O episódio envolvendo Haber vai além da Química, pois, em paralelo ao desenvolvimento do processo da ampliação de oferta de amônia, houve o envolvimento do químico no desenvolvimento de armas químicas implementadas durante a Primeira Guerra Mundial. Segundo Hoffmann (2000, p.221), a [...] contribuição de Haber foi o conceito de nuvem de gás, sua escolha do cloro e outras substâncias químicas e sua persistente dedicação”. O princípio elaborado por Haber tendo o gás cloro (Cl_2) como principal substância, era o de acondicioná-lo em cilindros próximos às trincheiras do inimigo, levando em conta as condições do vento, possibilitando uma adequada dispersão do gás.

Portanto, de fato, estamos falando aqui de uma pesquisa científica. Estamos falando de produção de conhecimento e, certamente que, os princípios estabelecidos por Haber têm e tiveram outros desdobramentos. No entanto, teriam eles acontecido se o cientista não tivesse como objetivo participar do esforço de guerra alemão? Não sabemos e, nem podemos saber, pois não trabalhamos com história contrafactual. O que é importante notar aqui, e por isto estou relatando essa história, como o conhecimento não é neutro e como há sempre um lugar de produção.

Continuando, sobre Haber: considerado um participante dos eventos relacionados ao uso de tais armas, Fritz Haber foi compelido a se exilar na Suíça, retornando em 1919 à Alemanha, e recebendo, por fim, seu Nobel, a despeito de protestos da comunidade científica. Posteriormente, as pesquisas por ele realizadas teriam levado, de forma indireta, à produção do gás utilizado nas câmaras de extermínio da Segunda Guerra Mundial, já que, apesar das determinações contidas no Tratado de Versalhes, Haber continua suas pesquisas no Instituto Biológico Imperial da Agricultura e Florestas, no desenvolvimento de inseticidas e seus efeitos em animais.

Entre os agentes desenvolvidos por ele encontravam-se alguns que são à base de cianeto de hidrogênio (HCN), incluindo o Zyklon A. Mais tarde, por meio de alterações em sua estrutura química, o Zyklon A resulta no Zyklon B, gás utilizado pelos nazistas nos campos durante a Segunda Guerra Mundial (MENDES, 2014). Aqui, se faz possível a conceitualização de zona cinzenta. Pois, como cientista a

serviço de um confronto bélico, Haber colocou sua capacidade intelectual e técnica à frente de questões éticas, humanitárias e legais.

Contudo, ao se defrontar com a possibilidade de aderir à demissão de sua equipe por questões raciais de pessoas do seu círculo, coloca as questões éticas e humanitárias à frente da manutenção de seu *status quo*. Haber, sem dúvida, é uma figura controversa, mas ao adentrar na História da Química para além de fórmulas, processos industriais exitosos e prêmios como o Nobel, há de se perceber que Fritz Haber não se encontra sozinho não é o único. E isso precisa fazer parte da formação na licenciatura.

Ainda, uma outra possibilidade: os estudos decoloniais e a História da Química encontram convergências ao resgatarmos, para o debate, a Lei 10639/03, posteriormente ampliada com a Lei 11645/08³⁶. Tal convergência se dá, singularmente, se pensa em como tratar da temática na sala de aula do EQ. Afinal, não se pode pensar em um cumprimento à Lei de forma distanciada daquilo a que ela se propõe e, para que os objetivos pretendidos sejam alcançados, é preciso ressignificar as questões do conhecimento científico, privilegiando a formação docente de maneira que os licenciandos, desde o início, possam apreender a relevância da temática, associando-a à História da Química.

É imprescindível trazer à tona o protagonismo de outros povos que não somente os europeus – ou os ocidentais –, que possuem marcante participação na produção científica. Isto é apresentar como, de fato, a Química como ciência foi se constituindo. Ao problematizar de que forma ainda hoje se concebe a formação do conhecimento científico, inferimos que este é um componente relevante na formação para a licenciatura.

Depreende-se, assim, a importância de que se reveste o estímulo aos futuros docentes para a leitura e a escrita, tendo a História da Química como protagonista. O resultado esperado é a contextualização dos conhecimentos químicos, unindo assim as possibilidades de entender as conjunturas culturais, históricas e sociais, além da ampliação de conhecimentos. De acordo com Pinto Neto,

³⁶ Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei no 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena”. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10101-lei-11645-10-03-2008&Itemid=30192.

Embora a química presente nos programas escolares tome como referência os saberes produzidos historicamente pela comunidade dos químicos, e aceitos como válidos dentro do campo, sendo a formação de professores de química composta, em parte, pelas disciplinas acadêmicas, não podemos deixar de considerar que em nossa sociedade, diferentes sentidos são atribuídos aos saberes oriundos da química. Sendo assim, o professor de química não é um simples transmissor dos saberes historicamente constituídos e aceitos como verdades científicas, mas alguém que faz a mediação deste saber com outros, ao mesmo tempo em que trabalha com as diferentes leituras que se fazem do saber químico em circulação (PINTO NETO, 2012, p. 115).

Uma outra temática que ainda é pertinente ao debate é a temática de gênero. Em Leal e Forato (2021), por exemplo, encontramos a narrativa de um evento histórico - no qual trabalhadoras foram vítimas do descaso por conta do manuseio inadequado de materiais radioativos - ocorrido a partir de 1917, relacionado à radioatividade, e que envolve aspectos médicos, econômicos e de gênero que, como as autoras destacam é relevante para a formação de professores. Estas discussões são importantes porque levam os docentes a ter um outro olhar sobre a construção da ciência, vinculando-lhe à ética que permeia esses processos. Para além disso, o trabalho das autoras é uma fonte excelente de referências teóricas ligados à História da Ciência e a História da Química, dando destaque às fontes primárias e secundárias de consulta.

Em Oliveira e Santos (2017), por meio da leitura de um conto de ficção científica, é estabelecida uma relação com os conteúdos da radioatividade e o contexto da construção da bomba atômica. Os autores relatam que, a partir da leitura, também se discutiu o acidente do Césio-137, por solicitação dos estudantes, o que aponta para as potencialidades e os limites proporcionados pela leitura e posterior debate. Mesmo que a proposta tenha sido voltada a estudantes do Ensino Médio, pensá-la como análise e/ou aposta para as unidades curriculares voltadas às práticas pedagógicas na licenciatura é pertinente, pois, traríamos aos licenciandos abordagens que para muitos são desconhecidas ou, simplesmente, inarticuláveis como conteúdos via História da Química com o uso de textos literários.

Finalizando o capítulo, conclui-se, portanto, que o espaço elaborado por meio da História da Ciência e/ou da História da Química desvenda os caminhos percorridos pelas ciências e por aqueles que nela atuam e a constituem. Torna-se possível, então, estabelecer relações com a ética, assim como reflexões sobre questões sociais, políticas e econômicas, o que potencializa a ação de futuros docentes. Estas relações tornar-se-ão aparentes por meio das reflexões estabelecidas nesta tese. Convém

destacar, ainda, que há materiais e/ou estratégias de fácil acesso, na forma de artigos e livros, que permitem estabelecer as teias que unem a História da Química ao EQ. O que se faz necessário é que estes cheguem às salas de aula.

4. OS PERCURSOS METODOLÓGICOS

Este capítulo apresenta o desenvolvimento da metodologia da pesquisa, as etapas de elaboração, avaliação e validação do processo e produto educacional que foram desenvolvidos ao longo do Doutorado Profissional (DP). Por tratar-se de um curso de *Stricto Sensu* da modalidade profissional, além da tese é solicitado ao doutorando a elaboração de um produto educacional. Tal produto admite diferentes possibilidades, inclusive, a descrição do processo formativo do pretendido processo/produto educacional (PE).

No caso do DP, este material necessita ser aplicado, avaliado e validado pelo público-alvo e/ou pareceristas. Depois deste processo, o produto é levado à avaliação pela banca de defesa final, que atuará como segunda instância de avaliação/validação da pesquisa desenvolvida e do PE desenvolvido. No caso desta tese, o produto educacional voltou-se, inicialmente, para a elaboração de um livro contendo propostas de aulas que aproximassem a História da Química ao EQ.

Essa elaboração, entretanto, deveria ser fruto das demandas daqueles e daquelas que estão, e estarão, na linha de frente das escolas. Por isso, houve a necessidade de um momento de escuta e compreensão do que seria necessário estar contido no livro. A partir da aplicação de um minicurso, percebemos que seria viável criar um curso de extensão como subsídio para o livro pretendido. Esse curso de extensão, por sua vez, acabou por se desdobrar em dois outros cursos, que serão detalhados em seção posterior.

4.1. METODOLOGIA DA PESQUISA

Essa pesquisa é de cunho qualitativo, pois “trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes” (MINAYO, 2009, p.21). Isto permite ao pesquisador um novo olhar sobre o objeto de sua pesquisa, viabilizando uma prática transformadora. Tenciona-se uma metodologia qualitativa na perspectiva de pesquisa-ação, que segundo Severino (2016),

é aquela que, além de compreender, visa intervir na situação, com vistas a modificá-la. O conhecimento visado articula-se a uma finalidade intencional de alteração da situação pesquisada. Assim, ao mesmo tempo que realiza um diagnóstico e a análise de uma determinada situação, a pesquisa-ação

propõe ao conjunto de sujeitos envolvidos mudanças que levem a um aprimoramento das práticas analisadas (SEVERINO, 2016, p.127).

A pesquisa-ação tem como pressuposto básico, portanto, conhecer determinado grupo e com isso pensar soluções, conjuntamente, para aquilo que se apresenta como um problema para o grupo. Segundo Thiollent (2011, p.7) a pesquisa-ação consiste em “[...] elucidar problemas sociais e técnicos, cientificamente relevantes”, por meio de pesquisadores e os sujeitos participantes e envolvidos na resolução de problemas. Estes sujeitos assim o fazem elaborando respostas sociais, educacionais, técnicas ou políticas em sintonia com o caminho planejado.

Para o autor, a pesquisa-ação é um método, ou seja, “um caminho ou um conjunto de procedimentos para interligar conhecimento e ação, ou extrair da ação novos conhecimentos” (THIOLLENT, 2011, p.8). Como delineado desde o início da tese, é um dos objetivos de trabalho partilhar de conhecimentos e experiências, e aqui tendo foco nas leituras e escritas propostas, o outro deve ser reconhecido como participante ativo, tanto quanto o pesquisador. A construção de conhecimento se dá, não a partir de alguém específico, mas sim, de um coletivo.

Segundo Barbier (2002, p.117), “todo avanço em pesquisa-ação implica o efeito recursivo em função de uma reflexão permanente sobre a ação”. No caso em estudo, intenta-se a abordagem da História da Química no EQ pelo uso de textos literários, estimulando docentes e discentes a ampliar suas leituras e escritas, levando-os a pensar de forma reflexiva sobre suas produções.

4.2. O ESTADO DO CONHECIMENTO DOS PRODUTOS EDUCACIONAIS

De forma a compreender o cenário de produção dos produtos educacionais, foi realizado mapeamento nos Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* relacionados aos Mestrados Profissionais, único nível da modalidade com defesas até o momento desse levantamento. A finalidade deste exercício foi entender como as produções se apresentam, suas formas de difusão, bem como seus referenciais, além de atualizações na temática, entre outros quesitos.

Enfatiza-se que, o propósito deste mapeamento foi a realização do Estado do Conhecimento de produtos educacionais que guardassem estreita relação de similaridade com o PE pretendido por esta tese. O Estado do Conhecimento, segundo

Romanowski e Ens (2006), se caracteriza por abordar estudos relativos a uma temática em apenas um setor de publicações. A busca se deu em função, então, da área de Ensino, a Química, modalidade do Programa, Mestrado Profissional, e que o Produto Educacional fosse um *e-book* em que a História da Química, a Literatura e a Formação de Professores estivessem relacionadas.

Utilizamos a Plataforma Sucupira³⁷, na área de Ensino, verificando em cada uma das Instituições de Ensino Superior (IES) a presença ou não de Mestrado Profissional, e buscando no site informado (ou nos casos em que se mostravam indisponíveis, os acessos se deram por meio do *Google*®) os produtos educacionais. O recorte temporal se deu a partir do ano de 2011, em função da Portaria CAPES nº 83/2011, na qual a área de Ensino ganhou nova nomenclatura, compreendendo uma maior diversidade de cursos, além dos de Ciências da Natureza e Educação e foi até o momento da consulta aos programas, isto é, outubro de 2021.

Os descritores utilizados foram: Ensino de Química, História da Química, Literatura e Formação de Professores, entendendo-os de forma associada (já que este é o propósito desta tese), nos títulos e palavras-chave dos materiais presentes no momento da procura. A título de atualização, encontram-se nas Tabelas 1 e 2 como os Programas e Cursos de Pós-Graduação se apresentavam distribuídos em seus *Stricto Sensu* no momento da pesquisa:

Tabela 1 – Cursos avaliados e reconhecidos CAPES - Programas

Área de Avaliação	PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO						
	TOTAL	ME	DO	MP	DP	ME/DO	MP/DP
ENSINO	185	50	4	85	0	37	9

Fonte: adaptado de Plataforma Sucupira (2021). Legendas: ME: Mestrado Acadêmico. DO: Doutorado Acadêmico. MP: Mestrado Profissional. DP: Doutorado Profissional. ME/DO: Mestrado Acadêmico e Doutorado Acadêmico. MP/DP: Mestrado Profissional e Doutorado Profissional.

Tabela 2 – Cursos avaliados e reconhecidos CAPES - Cursos

Área de Avaliação	CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO				
	TOTAL	ME	DO	MP	DP
ENSINO	231	87	41	94	9

Fonte: adaptado de Plataforma Sucupira (2021). Legendas: ME: Mestrado Acadêmico. DO: Doutorado Acadêmico. MP: Mestrado Profissional. DP: Doutorado Profissional.

No quadro 5 são listados os Produtos Educacionais que se enquadram em similaridade com a proposta desta tese, e nas condições prescritas anteriormente.

³⁷ Ferramenta da CAPES para coletar informações, realizar análises e avaliações e ser a base de referência do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG). Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/>

Sublinha-se, ainda, que os PE obrigatoriamente deveriam ser voltados ao EQ, assim como apresentar pelo menos 2 dos descritores elencados no título ou nas palavras-chave, como abaixo:

Quadro 5 - Produtos Educacionais – Mestrados Profissionais na área de Ensino – 2011 a outubro de 2021 – descritores: Ensino de Química, História da Química, Literatura e Formação de Professores

Dissertação	Produto Educacional/PPG/IES	Comentários sobre o Produto Educacional
Modelo científico explicativo da molécula do benzeno material didático estruturado na História da Ciência.	Material Didático (MD) produzido com o intuito de fornecer subsídios, complementares ao Livro Didático (LD), a alunos e professores da terceira série do ensino médio de duas Escolas (E1 e E2) Públicas de Campo Grande-MS – 2012, p.49. Link: https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/4314 Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Mestrado em Ensino de Ciências – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS.	Inicialmente deve ser informado que atualmente na UFMS o Mestrado em Ensino de Ciências foi alterado para a modalidade Acadêmica. Não foi possível identificar a disponibilidade deste PE. Pelo lido na dissertação durante a apresentação do PE, é um material sobre Kekulé e sua proposta de estrutura do benzeno, as discussões envolvidas. É recomendado que o docente faça uso de textos contendo a História da Ciência e em específico com a história do benzeno, complementando os Livros Didáticos do ensino superior e médio, que a autora considera reducionistas. O material didático é composto de 4 textos sobre a história do benzeno e, após sua leitura são feitas perguntas objetivas. São textos com caráter mais informativo, do que propriamente articulados à História da Ciência/Química, na realidade o texto da dissertação apresenta uma conexão mais ampla com a temática.
Tabela periódica: uma investigação de como a experimentação, a história da ciência e o pensamento por conceitos contribuem no processo ensino-aprendizagem	Proposta didática sobre o ensino da tabela periódica com o uso da História da Ciência e da Abordagem de Pensamento por Conceitos. É dividida em 4 unidades e cada uma delas contém texto para os professores, e outra de atividades para o estudante. Voltada para estudantes do 2º ano do Ensino Médio – 2013, o PE se encontra disponível a partir da p. 143. Link: repositorio.unb.br/handle/10482/16636 Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Mestrado Profissional em Ensino de Ciências – Universidade de Brasília - UNB	O PE está inserido no corpo da dissertação, não foi identificado estar disponível em separado. A presença da História da Ciência é apresentada de forma incipiente, mais como item de curiosidade e menos como uma abordagem contextualizadora e interdisciplinar.
Lavoisier, da Alquimia à Química Moderna: Teatro para a Popularização Científica e a Educação em Ciência	Lavoisier: da Alquimia à Química Moderna - Teatro científico - 1 ato – 2014, o PE se encontra disponível a partir da p.80. Link: https://app.uff.br/riuff/handle/1/4329 Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza - Instituto de Química – Universidade Federal Fluminense – UFF.	Versa sobre a construção de uma peça de 1 ato, tratando por exemplo, do episódio na Academia de Ciências francesa, entre Marat e Lavoisier na 1ª cena. Propõe um cenário sobre Lavoisier um resumo, também contém o roteiro dos experimentos que são conduzidos durante a encenação. Há presença tanto na peça quanto no texto que não se encontram em consonância com a Historiografia contemporânea da História da Ciência/História da Química.
Física, Química e História: uma proposta	O PE não está disponibilizado de forma individualizado, encontra-se na dissertação a partir da	A proposta de material didático/curso é aplicada às turmas do 2º ano do Ensino Médio de forma interdisciplinar sobre o tema Energia.

interdisciplinar para o Ensino Médio	<p>página 114 – 2015. Link: https://repositorio.unb.br/handle/10482/18846</p> <p>Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Mestrado Profissional em Ensino de Ciências – Universidade de Brasília - UNB</p>	<p>Como o próprio autor deixa claro, não é uma proposta com foco na História da Ciência, mas sim a Ciência na História, contudo, não esclarece o sentido da afirmativa. Ao longo do material há vários textos com abordagem histórica. Os textos são de boa qualidade, as atividades propostas são objetivas. Desta forma, embora a leitura seja estimulada, a produção textual é incipiente. O design do material pode ser considerado confuso, isto é, o material não é confortável à visão. Necessitaria de adaptações em seu layout para uso mais efetivo. Como mencionado a propósito do Quadro 1, esta dissertação não foi por nós catalogada em função da afirmativa do autor em relação a não ser um trabalho voltado à História da Ciência, contudo, neste momento, por conta dos textos/PE é oportuno catalogá-lo</p>
A História das Ciências colaborando no estudo da estrutura atômica e dos modelos atômicos no Ensino Médio	<p>Uma Breve História do Átomo e seus Modelos – 2016 .Link:https://drive.google.com/file/d/0B-4oxuT-vbHIUkhVdEFEMDk2RTg/vie/w?resourcekey=0-gsadddB7OT5tSet59dwAOw</p> <p>Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química – Mestrado Profissional – Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ</p>	<p>O PE é um material didático relacionado à História da Ciência, que busca apresentar os modelos atômicos, com os conceitos iniciais de Leucipo e Demócrito até Chadwick. É um material com um caráter informativo, contém algumas imagens relativas à temática. Contudo, não apresenta propostas de materiais para complementação da leitura, tampouco atividades e não foi identificadas questões de problematização sobre o conhecimento científico/químico.</p>
Leitura e escrita em aulas de Química no Ensino Médio	<p>Leitura e escrita no ensino de funções orgânicas do Ensino Médio: uma proposta de Sequência Didática – 2018. Link:http://www2.ufac.br/mpec/im/menu/produtos-educacionais/2016/produto-educacional-drielly-campos-da-silva.pdf</p> <p>Programa de Pós-Graduação - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade Federal do Acre</p>	<p>O material apesar de não ser voltado à História da Química, assim como à formação de professores, foi listado por apresentar uma proposta voltada a estimular as práticas da leitura e escrita dos estudantes do Ensino Médio. As propostas da Sequência Didática (SD) promovem problematizações e reflexões. Apresenta um design de boa qualidade.</p>
A Lei da Conservação das Massas em uma abordagem histórica e experimental investigativa	<p>Lavoisier na sala de aula: uma sequência didática envolvendo o cientista e a experimentação investigativa – 2018. Link:https://www.ifrj.edu.br/sites/default/files/IFRJ/PROPPI/produto_educacional_lucasperesguimaraes.pdf</p> <p>Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências- Mestrado Profissional - IFRJ</p>	<p>Sequência Didática (SD), com o objetivo de aproximar a História da Ciência/Química do Ensino de Química. Problematizando a figura de Lavoisier, buscando a imagem estereotipada do cientista de um modo geral e que ainda se mantém nos dias de hoje. Há propostas de Rodas de Conversa, leitura de textos, sugestões de leitura e vídeos. Privilegia o uso de experimentos investigativos, buscando desta forma problematizar o processo científico. A SD é proposta para alunos do 9º do ensino fundamental e do 1º ano do Ensino Médio. A linguagem é acessível assim como, o layout.</p>
Uma abordagem para o Ensino de Modelos Atômicos e Radioatividade a partir da História da Ciência	<p>Uma abordagem para o Ensino de Modelos Atômicos e Radioatividade a partir da História da Ciência – 2019. Link: https://profqui.iq.ufrj.br/3d-flip-book/uma-abordagem-para-</p>	<p>O PE é uma Sequência Didática (SD), cuja proposta é a de integrar os conteúdos sobre modelos atômicos e radioatividade que são apresentados em diferentes momentos do Ensino Médio, mas que não possibilitam aos</p>

	<p>o-ensino-de-modelos-atomicos-e-radioatividade-a-partir-da-historia-da-ciencia/</p> <p>Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM</p>	estudantes estabelecer a necessária conexão entre os conteúdos.
Aproximando conhecimentos e reflexões sobre ciência, história e sociedade ao ensino de Química através de um conto de ficção científica	<p>Literatura, História e Ensino de Química: um diálogo possível através do conto de ficção científica “Água de Nagasáqui” – 2019 .</p> <p>Link:https://drive.google.com/file/d/1aa04-9e9DBLNZFX2rCOFTGwLKKMtu2h/view</p> <p>Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química – Mestrado Profissional – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ.</p>	Caderno Pedagógico que trabalha com os conceitos contidos no livro As duas culturas (SNOW, 1953) e a Pedagogia Histórica- Crítica baseada em Demerval Saviani. Buscando a articulação entre a literatura, a história e a ciência, de forma contextualizada e interdisciplinar. Com estímulo às práticas da escrita e leitura. Apresenta um panorama sobre o desenvolvimento das questões sobre a bomba atômica, com relação aos cientistas envolvidos, os conceitos físicos e químicos relacionados, além é claro, do contexto histórico. Problematisa os aspectos éticos e sociais por meio do conto que dá nome ao PE, também relacionando a outros desastres relacionados à radioatividade, com a intenção de reflexão crítica por parte dos estudantes e humanização das ciências. É um material voltado aos estudantes de ensino médio e superior em nossa acepção, logo voltado à formação de professores.
Contribuições para o Ensino de Química: um estudo de caso envolvendo Teoria Atômica e Tabela Periódica	<p>Livro: “<i>Sequência Didática para o ensino de Teoria Atômica e Tabela Periódica</i>” – 2019 .</p> <p>Link:https://www.ifrj.edu.br/sites/default/files/IFRJ/Cursos%20P%C3%B3s-Gradua%C3%A7%C3%A3o/produoeducacional_alexandrageronimo_souza.pdf</p> <p>Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências- Mestrado Profissional - IFRJ</p>	Livro contendo sequência didática (SD) com aplicação em turmas do 9º ano do ensino fundamental, uso de diferentes estratégias durante a SD, tais como vídeos, jogos e quebra-cabeças. Há interação com texto literário com abordagem em História da Química em uma das estratégias. Propõe a criação de histórias em quadrinhos sobre a tabela periódica pelos estudantes, o que leva ao estímulo da criatividade e da escrita. O PE é pensado de forma contextualizada e interdisciplinar não relacionado à formação de professores, mas um excelente material de apoio aos professores, com uma apresentação impecável, possibilitando inclusive a gradação de níveis de dificuldade das atividades.
A História de Marie Skłodowska Curie viabilizando a Alfabetização Científica e Tecnológica	<p>Marie Skłodowska Curie – Episódios de Ensino: Contribuições ao Ensino de Ciências – 2020.</p> <p>Link:https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/582271</p> <p>Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias – Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC</p>	O material se estrutura nos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), Alfabetização Científica e Tecnológica (Fourez, 1995, 2003 e 2005). Traz propostas de bibliografia e filmografia sobre Marie Curie, com diversidade de materiais. O PE é pensado de forma contextualizada e interdisciplinar. Propõem construções textuais, estímulo à leitura, pois, todo o material é permeado de textos que conduzem a diferentes outras fontes. A História da Ciência/Química é uma constante. Materiais para download e diferentes propostas de atividades. É pensado numa abordagem humanística da ciência. O design é atrativo e de excelente qualidade. O material é voltado ao ensino básico e superior, logo com aplicabilidade à formação de professores.

<p>Arte, Design e Química: a lei 10639/03 e o ensino de eletroquímica</p>	<p>Arte, Design e Química: a lei 10639/03 e o ensino de eletroquímica – 2020. Link:https://drive.google.com/file/d/1fR9UKZqFxpqLEXI-Cj8W4FdFydSelAx/view</p> <p>Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química – Mestrado Profissional – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ.</p>	<p>Um daqueles trabalhos em que o título é o melhor referencial para analisar sua relação ou não à associação pretendida na pesquisa. Ao verificar a presença da lei 10639/03, um olhar mais aprofundado era necessário e, foi encontrado um material que relaciona História da Ciência/da Química, EDH e cidadania com sugestões de leituras, de atividades e com um design atrativo, material a ser utilizado em todos os níveis de ensino.</p>
<p>Potencialidades de uma sequência didática para o ensino de Química a partir da abordagem do tema chás e os saberes populares</p>	<p>Sequência Didática para o Ensino de Química a partir da abordagem do tema chás e os saberes populares – 2020 . Link: https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/rii/5636/2/Producao_educacionalpara_homologacao_Jeffer_ok.pdf</p> <p>Pós-Graduação em Ensino de Ciências – Mestrado Profissional - Universidade Federal do Pampa</p>	<p>Com relação a este PE, somente um dos descritores se adequava, contudo, por experiência obtida na elaboração de minha dissertação, observei que algumas vezes devemos levar em conta o que o título nos apresenta. A temática chás de um modo geral sempre aparece conectada à História da Química e, seguindo esta linha fomos ao PE, este relaciona os chás, ou melhor, sua composição à Tabela Periódica, por meio de SD. São propostos: criação de portfólio, produções textuais, criação de Histórias em Quadrinhos e uso de júri simulado. Busca-se a valorização dos saberes populares relacionados ao chá, problematizando e refletindo sobre esses saberes. É voltado para estudantes do 1ºano do Ensino Médio, contudo, há possibilidades de adaptações para a formação de professores. O seu design é bem simples, contudo, funcional.</p>

Fonte: as autoras (2021).

A partir do Quadro 5 pode-se inferir que a produção acadêmica relacionando História da Química, textos literários e formação docente está presente nos Mestrados Profissionais da área de Ensino de Química, mas ainda é um campo com possibilidades de ampliação. No total foram encontrados apenas 13 produtos educacionais, justificando-se desta forma a pesquisa em curso.

4.3. A ESTRUTURAÇÃO DOS CURSOS DE EXTENSÃO

Levando em conta o momento em que a tese se desenrolou (durante a pandemia do Covid-19), muitas das ideias originais precisaram adequar-se à nova realidade. Por exemplo, o uso das Rodas de Conversa (RC), assim como outras estratégias didáticas, precisou ser repensado. As RC atuavam como momentos de dialogia e reflexividade protagonizados pelos estudantes, já que admitem uma flexibilidade de adaptação em conformidade com as demandas que possam se apresentar pelo grupo participante, o que se encontra em consonância com a perspectiva da Pesquisa-Ação. Elas teriam também o objetivo de fornecer, a partir de sua produção, uma fonte de dados a serem analisado.

Bedin e Del Pino destacam que as RC “são estratégias política libertadoras, que favorecem a emancipação humana, política e social de coletivos historicamente excluídos” (2016, p.1414). Ao pensar nas RC como uma estratégia humanizadora no processo de aprendizagem, se tornam necessárias as palavras de Paulo Freire (2021c). Segue abaixo, de forma integral para que não se perca a completude de seu ideário e significados,

O educador democrático não pode negar-se o dever de, na sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão. Uma de suas tarefas primordiais é trabalhar com os educandos a rigorosidade metódica com que devem se “aproximar” dos objetos cognoscíveis. E esta rigorosidade metódica não tem nada que ver com o discurso “bancário” meramente transferidor do perfil do objeto ou do conteúdo. É exatamente neste sentido que ensinar não se esgota no “tratamento” do objeto ou do conteúdo, superficialmente feito, mas se alonga à produção das condições em que aprender criticamente é possível. E essas condições implicam ou exigem a presença de educadores e de educandos criadores, instigadores, inquietos, rigorosamente curiosos, humildes e persistentes. Faz parte das condições em que aprender criticamente é possível à pressuposição por parte dos educandos de que o educador já teve ou continua tendo experiência da produção de certos saberes e que estes não podem a eles, os educandos, ser simplesmente transferidos. Pelo contrário, nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo. Só assim podemos falar realmente de saber ensinado, em que o objeto ensinado é apreendido na sua razão de ser e, portanto, aprendido pelos educandos (FREIRE, 2021c, p.28).

Logo, as RC visavam aliar um texto literário a uma prática reflexiva numa visão humanista no EQ, e a intenção inicial era organizar as RC em função das diferentes temáticas que se apresentam no livro *A Tabela Periódica*, com diferentes estratégias a cada encontro. As RC seriam pensadas como uma fonte de coleta de dados, assim como uma orientação à pesquisa, aos seus rumos. Mas, eis que a pandemia se instala e o ensino remoto se faz presente.

Por conta de um minicurso *on-line*, ofertado em outubro de 2020, e da percepção das potencialidades oferecidas com encontros via plataformas digitais, foi pensada a elaboração de um curso de Extensão de forma remota contendo abordagens que poderiam se aproximar das RC, anteriormente pretendidas. Este curso foi vinculado ao *campus* Duque de Caxias via Coordenação de Extensão. Os sujeitos da pesquisa seriam somente os discentes da Licenciatura em Química, do IFRJ, *campus* Duque de Caxias, porém, por conta da proposta de curso *on-line*, optou-se por ampliar a chamada tanto para docentes quanto discentes de todos os *campi*

IFRJ. Posteriormente, até por entender-se ser uma atividade de extensão, foi ofertado para docentes e discentes que não fossem do quadro do IFRJ.

O perfil dos participantes dos cursos, com relação aos discentes, era o de que estivessem cursando o quarto período ou a partir dele, e maiores de 18 anos. Com relação aos docentes, a única exigência era atuarem no EQ em qualquer nível ou modalidade de ensino. A presença desses docentes teve como propósitos a avaliação e validação das etapas de construção do curso, por conta de suas experiências em sala de aula, mas também proporcionar sua formação continuada. O princípio que orienta as RC deslocou-se, então, para os questionários via *Google Forms*[®], para as interações na plataforma e, também para oferta do Curso de Extensão³⁸ via *Google Classroom*[®].

Esta plataforma disponibiliza interações e recursos que permitiram minimizar o distanciamento entre a pesquisadora e os cursistas, já que a troca de informações de forma mais rápida e contínua era essencial nos modelos pretendidos ao curso. Em uma breve descrição, a plataforma *Google Classroom*[®] é constituída de divisões, as abas, em que atividades e diferentes materiais podem ser postados. Assim, tanto o *Google Classroom*[®], como o grupo formado no *Telegram*[®], o grupo do *Whats App*[®] e os encontros síncronos via *Google Meet*[®], também seriam fontes de coleta e gerariam as análises que subsidiariam responder à pergunta de pesquisa, e a verificação dos pressupostos e cumprimento dos objetivos pretendidos.

O curso de extensão foi pensado para uma única edição, contudo, percebemos que poderia ser oferecida uma segunda versão, o que foi feito. Destaca-se que, por uma questão de identificação, foi mantido o nome principal do curso, ou seja, *História da Química e textos literários – diálogos possíveis*, adicionando ao final módulo I e módulo II, às respectivas versões. Contudo, as duas versões ou módulos podem ser pensados de forma independente. Estes módulos são descritos em seção posterior.

Com relação aos dados obtidos via interações na Plataforma *Google Classroom*[®], assim como nos questionários via *Google Meet*[®], suas análises foram realizadas por meio da Análise do Conteúdo, doravante denominada AC segundo Bardin (2002) e Franco (2012) e que será detalhada em seção posterior. Para uma melhor dinâmica, as atividades desenvolvidas no curso devem ser diversificadas,

³⁸ Manual de Extensão – IFRJ. Disponível em: https://portal.ifrj.edu.br/sites/default/files/IFRJ/PROEX/manual_da_extensao_-_dez_2021_-_com_a_portaria_ifrj_114-2021_1.pdf

flexíveis e adaptáveis ao perfil dos participantes, para que estes se sintam confortáveis em participar, opinando e deliberando sobre os próximos encontros.

O que permaneceu constante nos dois módulos foi, justamente, a apresentação de uma bibliografia que os colocasse em contato com os conceitos atualizados sobre História da Ciência, História da Química, Historiografia, a não linearidade da Ciência etc. Para isso, contou-se com o aporte de diferentes artigos, trechos de livros, vídeos, apresentações em *Power-Point®*, *Sway®*, filmes, além de indicações de material de base para os/as docentes/futuros docentes, tais como livros da área em questão. É em função desses recortes temáticos que se deu a escolha dos materiais analisados.

Materiais sobre a História da Ciência e a História da Química, foram enviados pela plataforma; além do envio de textos e vídeos sobre as temáticas; questionários e atividades estruturadas para que a inserção da História da Química possa se fazer presente em suas aulas, com base naquilo que foi visto no curso. Os dois cursos foram pensados com carga horária de 30 horas, distribuídas pelas atividades propostas e a leitura do material enviado. O primeiro curso foi apresentado em seis semanas, no período compreendido entre 03/05/2021 e 13/06/21, e o segundo em cinco semanas, entre 19/06/21 e 22/08/21 de acordo com a demanda apresentada pelos cursistas no primeiro curso.

Ressalta-se que, mesmo após o encerramento dos cursos, os questionários de cada curso permaneceram disponíveis por mais duas semanas, para que os participantes que, por algum motivo não conseguiram respondê-los quando da disponibilização, os respondessem. A seguir, apresenta-se o quadro 6 que contempla as atividades desenvolvidas no primeiro módulo/versão:

Quadro 6 – Atividades curso *História da Química e textos literários – diálogos possíveis* (primeiro módulo)

ETAPAS	ATIVIDADE
1ª semana – Apresentação do Curso, Objetivos e Introdução (03/05 a 09/05/21).	Apresentação do curso, objetivos e introdução. Falando da História da Ciência, como referência: FERREIRA, J.M.H; MARTINS, A.F.P. <i>História da Ciência – o que é</i> https://docente.ifrn.edu.br/mauriciofacanha/2014.1/historia-da-quimica/historia-da-ciencia-o-que-e-e-o-que-nao-e
	ALFONSO-GOLDFARB, A.M. <i>O que é a História da Ciência.</i>
	MOURA, B.N.O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? https://www.sbhc.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=1932
	VÍDEO - Metodologia do diálogo: história da ciência e ensino: https://www.youtube.com/watch?v=yIUmaROgs7o
	VÍDEO - O Ofício do Historiador da Ciência: https://www.youtube.com/watch?v=nIdu8QUcTps
	Questionário 1: via google forms (postagem até 08/05/21) – Perfil do Cursista – Parte 1

2ª semana – A História da Ciência, a História da Química e o Ensino de Química (10/05 a 16/05/21).	SAITO, F. História da Ciência e Ensino: em busca de diálogo entre historiadores e educadores. https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/3069/2028
	BELTRAN, M.H.R. História da Química e Ensino: estabelecendo interfaces entre campos interdisciplinares. http://periodicos.pucminas.br/index.php/abakos/article/view/5371
	leitura complementar: MARTINS, A.F. História e Filosofia da Ciência no Ensino: há muitas pedras nesse caminho. https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6056
	Sway _1: História da Química e Textos Literários – Diálogos Possíveis (alguns conceitos) (MURAL) https://sway.office.com/JJgKzXrULAchpy5u?ref=Link&loc=play
	ATIVIDADE _1: Em sua opinião e/ou conhecimento a grade curricular atual dos cursos de graduação na Licenciatura em Química possibilitam a formação articulada do Ensino de Química às questões mais humanísticas, como as questões de cidadania, da não neutralidade da Ciência ou mesmo da construção social da Ciência/Química?
	Questionário 2: perfil do cursista_parte2 – google forms (postagem até 15/05/21)
3ª semana - A História da Química na Formação Docente (17/05 a 23/05/21)	PAIXÃO, F.; CACHAPUZ, A. Mudanças na Prática de Ensino da Química pela Formação dos Professores em História e Filosofia das Ciências. http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc18/A07.PDF
	MARQUES, D.M. Formação de professores de ciências no contexto da História da Ciência. https://revistas.pucsp.br/hcensino/article/download/23020/16717
	leitura complementar: BELTRAN, M.H.R. História da Ciência nos cursos superiores de Química: diagnóstico e formação continuada de professores. https://www.15snhct.sbhq.org.br/resources/anais/12/1473983310_ARQUIVO_MHRBSNHC_T2016.pdf
	leitura complementar: CAMPOS, D.F.; SILVA, J.H.P. A HISTÓRIA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA DO IFG. http://revistas.ifg.edu.br/semlic/article/download/612/406
	leitura complementar: PIEPER, Q.; SANGIOGO, F.A. Percepções sobre implicações da História e Filosofia da Ciência em aulas de um curso de Licenciatura em Química. https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID707/v15_n1_a2020.pdf
	sway _2: História da Química e Textos Literários – Diálogos Possíveis (alguns conceitos – parte 2) https://sway.office.com/wJqgoe6qWO4FXirT?ref=Link&loc=play
	Questionário 3: google forms (postagem até 23/05/21)
4ª semana – A Literatura e a HQ na Formação Docente (24/05 a 30/05/21)	NETO, P.C.P. Química e literatura na formação de professores https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/educacao/article/view/6274
	GONÇALVES, F.P. Experimentação e Literatura: contribuições para a formação de professores de Química. http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc36_2/04-EA-14-13.pdf
	Vídeos complementares: Programa "Nós da Educação" que apresenta uma entrevista com o Prof. Dr. Pedro da Cunha Pinto Neto, em que ele estabelece relações entre a Química e a Literatura. Ele aborda as dimensões do ensino da química em como desenvolver a visão social, histórica e fazer com que os alunos reflitam a sua volta. O link abaixo dá acesso aos links dos 3 vídeos disponíveis. http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=17734
	leitura complementar: KUNST, R.; SCHERER WENZEL, J. A prática da leitura e da escrita no Ensino da Química. http://seer.uenp.edu.br/index.php/reppe/article/view/1369
	leitura complementar: ROCQUE, L. de L.; TEIXEIRA, L. A. Frankenstein, de Mary Shelley, e Drácula, de Bram Stoker: gênero e ciência na literatura. https://www.scielo.br/pdf/hcsm/v8n1/a01v08n1.pdf
	leitura complementar: TARGINO, A.R.L.; GIORDAN, M. Retextualização do texto literário de divulgação científica A Tabela Periódica no ensino de Química. https://www.scielo.br/pdf/ep/v47/1517-9702-ep-47-e221433.pdf
	leitura complementar: ALMEIDA, M.J.P.M.; PAGLIARINI, C.R.; PINTO NETO, P.C. Aspectos do imaginário de Marie Curie em trechos de uma biografia. https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/revin/article/view/162
	ATIVIDADE _2: Tendo em conta os trechos abaixo, escreva de que forma vocês, docentes e discentes, analisam o percurso formativo de leitura vivenciado por vocês em especial do Ensino Médio à Graduação. Uso de trechos de: <ul style="list-style-type: none"> CANDIDO, A. <i>Vários Escritos</i>. 6ª ed. RJ: Ouro Sobre Azul, 2017, 272 p.

	<ul style="list-style-type: none"> CARLINO, P. <i>Escrever, ler e aprender na universidade</i>. Uma introdução à alfabetização acadêmica. Tradução de Suzana Schwartz. Petrópolis: Editora Vozes, 2017. 239 p. GUAILTA, R.I.; GONÇALVES, F.P. A Leitura em uma Perspectiva Progressista e o Ensino de Química. <i>Química Nova na Escola</i>, n.º 1, vol. 37, p. 53-62, 2015. http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc37_1/09-EQF-20-14.pdf
5ª semana – Possibilidades de uso em sala de aula (31/05 a 06/06/21)	BRAIBANTE, M. E. F.; <i>et al.</i> A Cana-de-Açúcar no Brasil sob um Olhar Químico e Histórico: uma abordagem interdisciplinar. http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc35_1/02-PIBID-38-12.pdf
	RUSSO, A.L.R.G. Primo Levi – uma vida a descobrir. https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/36022
	leitura complementar: LUTFI, M.; ROQUE, N. F. Histórias de Eugênicas. http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc36_4/03-QS-188-12.pdf
	leitura complementar: Oliveira, P.W.; Santos, N.P. Literatura e química: possíveis interações. http://revistas.hcte.ufrj.br/index.php/RevistaSH/article/view/153/139
	leitura complementar: MARTORANO, S.A.A.; MARCONDES, M.E.R. Investigando as ideias e dificuldades dos professores de química do ensino médio na abordagem da história da química. https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/11463
	sway_3: História da Química e Textos Literários – Diálogos Possíveis (alguns conceitos – parte 3) - Ciência e Método Link: https://sway.office.com/AOfv5zWPhR5RJj7?ref=Link&loc=play
	Artigo complementar: PÉREZ <i>et al.</i> Por uma imagem não deformada do trabalho científico. https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DyqhTY3fY5wKhzFw6jD6HFJ/?format=pdf&lang=pt
<p>Atividade 1: Após a leitura do artigo a seguir, solicito que façam uma análise crítica, levando em conta os pontos elencados. (Postagem até 06/06/2021):</p> <p>A) Em sua opinião o artigo em questão seria aplicado em uma de suas aulas? Seja como docente ou estagiário ou participante de Programas como PIBID e Residência Pedagógica? Discuta brevemente seu posicionamento.</p> <p>B) Era de seu conhecimento este “outro lado” de Franz Haber?</p> <p>C) Ao propor esta abordagem, isto é, fazer uso deste artigo em suas aulas, faria alguma(s) alteração(ões)? Qual(is)?</p> <p>D) É de sua percepção a articulação com outras áreas do saber? Qual(is)?</p> <p>E) Há algum(s) artigo(s) que gostaria de sugerir a leitura?</p> <p>F) No artigo os autores elaboram um texto que foi aplicado aos/às estudantes. Como você se posiciona com relação à esta elaboração?</p> <p>Artigo Atividade _1: SILVA, A.N.; PATAÇA, E.M.O Ensino de Equilíbrio Químico a partir dos trabalhos do cientista alemão Fritz Haber na síntese da amônia e no programa de armas químicas durante a Primeira Guerra Mundial. http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc40_1/07-RSA-12-17.pdf</p>	
<p>Questionário 4: google forms (postagem até 06/06/21)</p>	
Semana 6 - reflexões e mais possibilidades (07/06/21 a 13/06/21).	S. O. FRANCO-PATROCÍNIO* e I. FREITAS-REIS - Os livros didáticos de Química indicados pelo PNLD 2015: A História da Ciência empregada na temática “Quantidade de Matéria” e sua unidade, Mol. http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/4676
	SILVA, L.H.; PINHEIRO, B.C.S. Produções científicas do antigo Egito: um diálogo sobre Química, cerveja, negritude e outras coisas mais. http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2043
	leitura complementar: GOMES, F.; PROENÇA, A. O. História da ciência na introdução da química em livros didáticos - PNLD 2018 https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/2515/1445
	leitura complementar: SILVA, I. C. T.; GOI, M. E. J. História da Ciência em Livros Didáticos de Química Aprovados no PNLEM/2018. http://periodicos.pucminas.br/index.php/abakos/article/view/20409
	leitura complementar: NAVARRO, M.; FÉLIX, M.; MILARÉ, T. A História da Química em livros didáticos no Ensino Médio. https://www.revistacta.ufscar.br/index.php/revistacta/article/download/12/11/38
	leitura complementar: MARTINS, R. A. A História da Ciência e seus usos na educação. https://www.researchgate.net/publication/275832971_Introducao_a_historia_das_ciencias_e_seus_usos_na_educacao

	Encontro Síncrono → <i>Google meet</i>
	Questionário nº 5: percepções sobre o curso

Fonte: Russo (2021).

Tirarei alguns momentos para discutir a Atividade 1. Em Silva e Pataca (2018), tem-se um exemplo de inclusão da História da Química no EQ. Os autores trazem o episódio histórico das armas químicas na Primeira Guerra Mundial, a partir da síntese da amônia – como base para o entendimento do equilíbrio químico – e a figura controversa de Fritz Haber. A proposta do artigo é voltada para estudantes do 3º ano do Ensino Médio, e ainda assim é perfeitamente adaptável para turmas não só da licenciatura quanto dos bacharelados da área química, o que foi feito na tese aqui apresentada. É possível replicá-la em aulas de Química Geral, por exemplo, ou como proposta de prática pedagógica para as unidades curriculares do EQ.

O artigo é bem detalhado e consegue entrelaçar os conteúdos históricos, químicos, o estímulo à leitura, além do debate sobre as questões éticas, tendo uma boa recepção e desempenho pelos participantes. A intenção ao disponibilizar este artigo foi oferecer, no curso de extensão, um caminho possível para a articulação entre o EQ e a História da Química por meio de um texto literário, deixando para eles a questão das adequações necessárias, realçando a busca pela autonomia.

Destacamos, contudo, aquela a essência da proposta: o entendimento de que ensinar o equilíbrio químico pode estar para além da compreensão sobre muitos dos processos cotidianos como, por exemplo, a não neutralidade da Ciência, e que aqueles e aquelas que a realizam são movidos por paixões e interesses particulares, e que podem, em função disso, direcionar seus estudos e/ou pesquisas para resultados que não são benéficos a todos e todas.

Outro artigo que destacamos é Silva e Pinheiro (2018), *Produções científicas do antigo Egito: um diálogo sobre Química, cerveja, negritude e outras coisas mais*, em que os autores enfatizam como centro das discussões o decolonialismo dos saberes, aliado ao componente histórico do conhecimento químico. Como comentado em capítulo anterior, a Lei 11.645/08 deve ser levada às escolas, mas não em um dia específico, e sim inserida na rotina do ensino. E as aulas de Química possuem um relevante potencial para essas inserções. Mas, para isso, é preciso que durante sua formação os licenciandos entrem em contato com essas possibilidades e saibam como aplicá-las. De acordo com os autores,

Na perspectiva da colonização o mundo europeu não só foi capaz de solapar novos territórios, explorando nossos corpos e expropriando nossas riquezas naturais e intelectuais. Ele foi além, pilhando nossos conhecimentos, negando nossas culturas, destruindo nossos padrões estéticos, construindo em nossas mentes um ideário de negação a nós mesmos, uma espécie de “escravidão mental” que faz com que sempre olhemos para nós com um olhar de inferiorização em todos os sentidos. Não nos reconhecemos como primeiros povos a habitar o mundo, como produtores milenares de conhecimento, como belos, como igualmente humanos. O padrão de colonialidade europeu criou uma narrativa histórica universal monocultural, a qual prevê um mundo centrado na Europa, tendo-a como “velho mundo” mesmo já se sabendo que o fóssil humano mais antigo encontrado na terra situa-se no leste africano.

A ideologia eurocentrista extraída do modelo racista ignora e invisibiliza a pluralidade do dinamismo produtivo das diferentes formas de organizações sociais, dos modos de pensar e reproduzir a existência geopoliticamente singulares, inferiorizando as demais formas, almejando se autoestabelecer como naturalmente hegemônica, [...] (SILVA; PINHEIRO, 2018, p.10-11).

O artigo supracitado, justamente, aponta possibilidades relacionando o processo de produção da cerveja numa abordagem histórica, com elementos estruturais de moléculas relacionadas à Química Orgânica. Ao destacar o protagonismo como precursores, dos “povos da Suméria, Babilônia ambas localizadas no Sul da Mesopotâmia e Egito localizado no continente africano” (SILVA; PINHEIRO, 2018, p.16), a origem do processo é deslocada do continente europeu, de onde se pensava provavelmente ser o centro primeiro de produção, para o continente africano, sempre negligenciado, em especial no EQ, nos diferentes níveis de ensino com relação ao conhecimento científico.

Como apontam Pinheiro e Rosa (2018), mais do que cumprir protocolos relacionados à Lei supracitada, é necessário que estes conhecimentos científicos e históricos dos povos ancestrais e originários, que constantemente são marginalizados, sejam socializados. Relatamos como um dos desafios apresentados aquele de manter o constante estímulo à permanência e participação dos participantes nas atividades propostas e nas leituras sugeridas, dificuldades que já se apresentam no ensino presencial e que se acentuam no ensino remoto.

Este primeiro curso se traduziu em um aprendizado ímpar no que tange à produção deste tipo de processo, e ampliou, com certeza, o conhecimento da pesquisadora ministrante e possibilitou um *design* mais realista ao segundo curso. O encontro síncrono entre a pesquisadora e os participantes foi uma das reivindicações presentes desde o início, mas que, por força das agendas, parecia quase impossível.

Apesar disso, o encontro síncrono ocorreu, e mesmo com uma presença reduzida, foi gratificante e relevante, com duração de mais de três horas, e a História da Química foi presença constante, dominando o encontro.

Uma das percepções que serve, inclusive, como uma referência à docência, é ter a questão da essencialidade dos conteúdos para que possa ser criada uma conexão entre a temática com cada um dos participantes. Na preocupação de oferecer uma formação mais ampla, pode-se oferecer uma quantidade de leituras que, ao invés de atrair o leitor, causa justamente o efeito inverso, e isto foi verificado como um fator limitante no primeiro curso. O deslocamento para classificar alguns materiais de leitura como complementares e opcionais demandou repetidas explicações aos cursistas, para que não desistissem do curso por conta do volume de leituras. Ao fim, todavia, os participantes compreenderam que estes textos eram parte da criação de um acervo que os auxiliaria em suas aplicações no EQ.

Destaca-se serem necessários momentos de reflexão para a avaliação sobre de que forma as propostas estão sendo percebidas pelo público a que se destina, ajustes que são necessários e devem ser vistos como parte da construção como pesquisadores. Foram definidos alguns critérios para a escolha dos materiais indicados, como a seguir:

- A Química deve se fazer presente em todo o livro, pois na revisão bibliográfica observou-se que em vários livros ligados à História da Ciência, quando a História da Química se apresenta é de forma reduzida, contando com no máximo de dois a três capítulos;
- Preferencialmente ser escrito por profissionais ligados à Química, ou historiadores que sejam da História da Ciência /História da Química, para evitar anacronismos, ou as questões relacionadas à propagação de informações não condizentes com a Historiografia atual.

No primeiro curso foram produzidos questionários via *Google Forms*[®] e algumas atividades interativas na aba Mural do *Google Classroom*[®]. Os questionários foram devidamente analisados no capítulo de resultados e discussões via AC. Embasando-se no primeiro curso, foi ofertado um segundo curso com carga horária

de 30 horas, mas com cinco semanas de duração, sendo o quantitativo de semanas um atendimento a uma demanda apresentada pelos participantes anteriores.

Ainda com as observações presentes do primeiro curso, e considerando ser a maior parte do material postado em modo assíncrono, pensou-se na criação de um vídeo de boas-vindas, em que foram apresentadas as motivações e objetivos pretendidos pelo Curso. Como descrito na Introdução, a ideia inicial, por conta de se pensar em evento presencial, a obra de Levi seria o centro das atividades. Contudo, com as atividades de forma remota, alterações foram realizadas, priorizando-se o uso de artigos. Assim a apresentação de Primo Levi e o livro *A Tabela Periódica*, nesse segundo módulo foi feita por meio de leitura de alguns de seus capítulos e, no primeiro módulo, a presença de Levi se deu pela leitura de artigos de terceiros.

Quanto ao vídeo, as impressões colhidas foram as melhores possíveis, demonstrando que uma comunicação mais direta e fluída é um bom caminho a seguir. Um diferencial que merece menção é que, por entender que foram considerados como cursos independentes, a alguns dos participantes também seria interessante partilhar os conhecimentos considerados básicos e essenciais para a caminhada nesse segundo curso.

Desta forma, foi oferecida no *Google Classroom*[®], na aba denominada Materiais, uma pasta para os cursistas que estavam iniciando suas leituras e incursões no campo da História da Química. Isto também serviria como um acervo de rápido acesso para aqueles que já haviam participado do primeiro curso. Importante frisar que a pesquisadora ministrante se colocava à disposição para guiar e elucidar as dúvidas que surgissem durante os cursos.

Tendo ainda a experiência docente com uma base de reflexão e criticidade para a elaboração dos momentos semanais dos cursos, o aplicativo *Sway*[®] tornou-se um recurso valioso, pois além de possibilitar a inserção de vídeos, também permite a gravação de áudios de até cinco minutos. Isto torna o material postado mais dinâmico, e porque não dizer, menos impessoal e distante, além de ser de fácil execução e visualização em aparelhos celulares, não ocupando espaço na memória dos dispositivos eletrônicos, o que é outro diferencial.

Lançando mão deste aplicativo, o *Sway*[®], priorizando os materiais mais relevantes, incentivando a participação no Mural do *Google Classroom* (como um tipo de fórum), ou da criação na aba Atividades, no tópico de perguntas (como também foi

feito no primeiro curso), e reduzindo os questionários, obteve-se uma maior participação dos presentes no segundo curso. Esse maior envolvimento abarcou também o encontro síncrono que, mais uma vez, demonstrou ter uma excelente receptividade por parte dos cursistas.

Como explicitada anteriormente, foi criado um grupo em mídia social, o *Telegram*[®], para troca de informações, avisos de livros, artigos, *lives* e palestras, e que mesmo com o encerramento do segundo curso permanece ativo, mostrando que houve a criação de um espaço permanente para essas discussões. Outro aplicativo de mídia social, o *Whats App*[®], também foi utilizado para manutenção do diálogo entre os participantes e a pesquisadora. Na próxima página, apresento o Quadro 7, que mostra as etapas do segundo curso.

Quadro 7 - Atividades curso *História da Química e textos literários – diálogos possíveis* (segundo módulo)

SEMANA	ATIVIDADE
1ª semana (19/07 a 25/07/21). MATERIAL DE APOIO AO NOVO CURSISTA	ALFONSO-GOLDFARB, A.M. O que é a História da Ciência - trechos
	MOURA, B.N.O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? https://www.sbh.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=1932
	VIDEO - Metodologia do diálogo: história da ciência e ensino: https://www.youtube.com/watch?v=yIUmaROqs7o
	VÍDEO - O Ofício do Historiador da Ciência: https://www.youtube.com/watch?v=nIdu8QUcTps
	SAITO, F. História da Ciência e Ensino: em busca de diálogo entre historiadores e educadores. https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/3069/2028
	BELTRAN, M.H.R. História da Química e Ensino: estabelecendo interfaces entre campos interdisciplinares. http://periodicos.pucminas.br/index.php/abakos/article/view/5371
1ª semana 19/07 a 2/07/21 Apresentação do Curso, Objetivos e Introdução	VÍDEO DE BOAS-VINDAS
	GONÇALVES, F.P. Experimentação e Literatura: Contribuições para a Formação de Professores de Química. http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc36_2/04-EA-14-13.pdf
	Primo Levi's 'Story of Carbon' by Chitraloka Dance Company https://www.youtube.com/watch?v=spTuInNm2lw
	Material Complementar: Cério. In_LEVI, P. Tabela Periódica.pdf
	Material Complementar: Níquel. In_LEVI, P. Tabela Periódica.pdf
	Material Complementar: Apêndice e Cronologia. In_LEVI, P. Tabela Periódica.pdf
2ª semana 26/07 a 31/07/21 Pensando nas temáticas ambientais e direitos humanos	Sway 1 – módulo II – Os direitos humanos e as questões ambientais pensados pela História da Ciência/Química e possibilidades no Ensino de Química https://sway.office.com/YXhGLd1OaKYMhchR?ref=Link
	Atividades 1ª e 2ª semanas: Google Forms
3ª semana 02/08 a 08/08/21 O Ensino de Química, as questões de gênero e a formação de professores/as	Sway 2 – A presença feminina x formação na docência x História da Química Link: https://sway.office.com/6oRAq0ksluu22Gr7?ref=Link&loc=play
	obs: os artigos trabalhados foram disponibilizados no Sway 2

<p>4ª semana 09/08 a 15/08/21 Metodologias Ativas e a História da Química</p>	<p>Sway 3 - A presença das Metodologias Ativas (MA) no Ensino da Química na abordagem da História da Química https://sway.office.com/wRIQekWZLbNvFoPW?ref=Link&loc=play obs: os artigos trabalhados foram disponibilizados no Sway 3</p>
<p>5ª semana 16/08 a 22/08/21 A Tabela Periódica</p>	<p>Sway 4 - A Tabela Periódica https://sway.office.com/d2o4LRHWmpBMiqmo?ref=Link&loc=play obs: os artigos trabalhados foram disponibilizados no Sway 4</p> <p>Atividades 3ª a 5ª semana: Google Forms Encontro síncrono: <i>google meet</i></p>

Fonte: Russo (2021).

Como se depreende da leitura do Quadro 7, a plataforma Sway® foi a condutora das atividades do segundo curso, mas, a todo tempo, o estímulo da troca e debate entre os participantes e entre os participantes e a pesquisadora ministrante foi estimulado. Como destaque na primeira semana, após o vídeo de boas-vindas, foram disponibilizados dois dos capítulos de *A Tabela Periódica*, *Cério* e *Níquel*. Ambos geraram perguntas, assim como um interesse sobre a obra de Levi e as possibilidades de seus escritos no EQ, atendendo assim aos objetivos pretendidos de trazer a literatura de Levi para o EQ.

Inicialmente, o planejado era o protagonismo de livros com abordagens permeadas pela História da Química. Ainda assim, como dito em diferentes momentos, a adaptação ao momento pandêmico de ensino remoto levou a mudanças no planejamento. Deste modo, entendendo a dificuldade de possibilitar a leitura de diferentes livros, pensou-se no uso de artigos que guardassem relação com a temática dos cursos, mencionando sempre que possível sobre tais livros.

Tendo assim esclarecido a presença dos artigos, a questão da ampliação das leituras aos cursistas, e tendo em vista os critérios elencados para a escolha dos livros, citamos alguns dos que foram recomendados aos participantes: *A Tabela Periódica*, Primo Levi (2001); *Da Alquimia à Química*, Ana Maria Alfonso-Goldfarb (2001); *Gênio Obsessivo: o mundo interior de Marie Curie*, Barbara Goldsmith (2006); *Lavoisier no Ano Um: o nascimento de uma nova ciência numa era de renovação*, Madison Smartt Bell (2007); *O que é? História da Ciência*, Ana Maria Alfonso-Goldfarb (1994) e *Vozes de Tchernóbil*, Svetlana Aleksievitch (2019).

Como dito acima, mesmo que de forma tímida, os encontros síncronos foram propostos e aceitos pelos participantes. Tentou-se manter o princípio de dialogicidade e troca de experiências das RC, visando uma linha fluida de construção na mediação

do conhecimento. Contudo, para que este tipo de proposta se torne viável e possa ser difundida, devem existir critérios de organização, mesmo que sejam flexíveis, de modo que a construção/transformação dos saberes seja significativa aos sujeitos da pesquisa.

Das análises dos cursos teve-se como expectativa uma transformação que amplie e aprofunde o modo de compreensão da Ciência e seu desenvolvimento, de um modo geral, e da Química de maneira especial. Almeja-se após as análises, dar início ao produto propriamente dito, e que este possa de alguma forma contribuir como subsídio na melhoria da formação inicial e continuada dos docentes, e em consequência transfigure o EQ.

Como em momentos anteriores destacamos a questão do livro didático, chamamos a atenção que, nos referidos cursos, foram selecionados artigos que discutiam tal temática. Na sequência a metodologia de análise das respostas discursivas dos participantes.

4.4. A METODOLOGIA DA ANÁLISE DAS RESPOSTAS DOS PARTICIPANTES

A Análise do Conteúdo (AC), segundo Bardin (2002) e Franco (2012), traz questionamentos sobre a validade, generalização e pertinência dos conteúdos considerados como passíveis de análise. Essa metodologia proporciona uma leitura dos conteúdos subjacentes, funcionando como uma possibilidade de descoberta crítica do objeto de pesquisa. Além disso, na AC, a inferência nas análises é dita intencional, uma característica que permite traçar o caminho percorrido para a construção de determinada estratégia, fala e/ou mensagem, assim como perceber as consequências desta produção. Os significados são essenciais à análise dos conteúdos, sendo a sua matéria prima.

Outro ponto a destacar na AC são as categorias que emergem a partir da análise das falas dos participantes, e que favoreceram pensar nos caminhos seguintes. Isto acontece seja na elaboração de um próximo momento no curso, ou identificando quais demandas e/ou lacunas são mais prementes na formação destes cursistas, culminando com a elaboração do *e-book*. A categorização, então, consiste em agrupar dados em função das partes comuns existentes entre eles, representando o empenho em resumir um contexto, destacando seus aspectos relevantes.

Esta classificação, ou categorização, é feita segundo critérios previamente delimitados no processo. A categorização funciona como uma facilitadora da análise dos dados. As categorias necessitam de validade, pertinência ou adequação, além de um conjunto de critérios para sua escolha: válidas, exaustivas e homogêneas; mutuamente exclusivas. No caso das categorias que foram fruto da pesquisa, tem-se as categorias *a priori* estabelecidas por Kapitango-A-Samba e Ricardo (2014), em suas pesquisas, e em Russo (2018a) e aqui ampliadas acrescidas de outros elementos advindos da leitura de Fleck (2010), que explicam os motivos ou as razões pelos quais consideramos o EQ permeado pela História da Química relevante, proporcionando às categorias analíticas uma melhor compreensão.

Contudo, para além de serem mais do que categorias analíticas, essas são características epistemológicas, porque subjaz em seu significado a forma pela qual os participantes entendem como a História da Química e a leitura se inserem na formação de seu conhecimento. Tais categorias se encontram disponíveis no capítulo referente à análise das respostas dos participantes dos Cursos. Considerando que os fatos científicos fazem a interface com as possíveis áreas/campos do saber, a ideia central estabelecida nos cursos ofertados foi a presença de um necessário diálogo, a cada encontro, sobre os textos e suas possibilidades de interação com as outras áreas, para elaboração de possíveis estratégias para seu uso em sala de aula.

É importante destacar que todos os cursistas ao acessarem os Questionários (Apêndice A) tinham contato com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ) que aprovou a pesquisa, cujo Certificado de Apresentação de Apreciação Ética, CAAE, inscrito sob o nº 38594620.3.0000.5268.

5. O QUE DISSERAM OS PARTICIPANTES DOS CURSOS *ON LINE*

Tendo como embasamento a Análise de Conteúdo e os referenciais de Bardin (2002) e Franco (2012) efetuou-se a análise das respostas dos participantes dos cursos *História da Química e textos literários – diálogos possíveis*. Na busca de uma identidade, optou-se por manter o nome nos dois cursos, acrescentando-se ao final do nome módulo I ou módulo II e, mais uma vez, sublinhamos serem cursos independentes, não representando continuidade um de outro.

A opção, neste momento, foi a de analisar as respostas dos participantes de forma a traçar um cenário que auxiliou sobremaneira a elaboração do *e-book*. Os critérios estabelecidos para a participação nos cursos foram de atores envolvidos em uma formação contínua:

- 1) docentes de Química internos e externos ao IFRJ e,
- 2) estudantes da Licenciatura Química internos e externos aos *campi* do IFRJ a partir do 4^o período, maiores de 18 anos.

O curso foi oferecido com a concordância da Direção Geral do *campus* Duque de Caxias, com o aporte da Coordenação de Extensão, particularmente no que tange a divulgação. Inicialmente, no primeiro curso foram registrados 41 inscritos. Todavia, por questões que não são do domínio da pesquisadora, teve-se ao final 13 inscritos que efetivamente participaram durante curso. No segundo curso foram 26 inscritos e 19 participantes que, de fato, estiveram presentes durante todo o segundo curso.

Detalhando-se um pouco mais o perfil com relação aos docentes tem-se que: no primeiro curso, dois docentes eram da rede federal – um professor e uma professora - e no segundo curso, também havia dois participantes da rede federal (o convite também foi feito a docentes da rede estadual, mas não houve retorno). Embora o quantitativo de docentes fosse o mesmo, duas professoras, somente um dos participantes do segundo estava no primeiro.

Como comentário adicional, um dos docentes do primeiro curso permaneceu no segundo curso, mas, por conta de questões pessoais, atuou como ouvinte, isto é, não participou das atividades. Com relação aos discentes tem-se no primeiro curso – dos que efetivamente participaram – que: onze eram discentes da Licenciatura em

Química da rede federal, sendo seis do sexo feminino e cinco do sexo masculino. Com relação aos discentes do segundo curso tem-se: 12 participantes do sexo feminino e 5 do sexo masculino.

A partir da análise das respostas fornecidas à luz das categorias estabelecidas *a priori*, é possível identificar as visões dos licenciandos e dos docentes, possibilitando desta forma esboçar de forma mais assertiva o *e-book* como produto educacional. A seguir são apresentadas as figuras 4 e 5 dos questionários que trazem o logotipo do *Google Classroom*® utilizado nos dois cursos:

Figura 4 – Questionário 1 - História da Química e textos literários – diálogos possíveis (primeiro módulo)



Fonte: autoria própria (2021).

Figura 5 – Questionário 1 – História da Química e textos literários – diálogos possíveis (segundo módulo)



Fonte: autoria própria (2021).

São apresentadas a seguir algumas das respostas aos questionários disponibilizados por meio do *Google Forms*[®] e obtidas de forma objetiva. Algumas são apresentadas na forma gráfica para melhor compreensão das respostas, outras de forma descritiva ao longo do texto para tornar o texto mais fluído e coeso. O objetivo inicial é possibilitar uma visão de como os cursos se apresentaram aos participantes. Nos dois cursos oferecidos, a predominância era de estudantes da Licenciatura em Química dos *campi* Nilópolis e Duque de Caxias, compondo 85 % dos participantes.

Ao serem indagados sobre ter contato com a História da Química/da Ciência durante a graduação, dos 41 inscritos iniciais (em que somente 13 o cumpriram integralmente), 76,2% relataram já terem tido de alguma forma interação com esta área e, na sequência foi solicitado que falassem sobre esse contato. Para que se possa traçar um cenário de como se deu esta conexão, a seguir algumas das respostas são apresentadas, e a identidade dos(as) participantes foi preservada com códigos representando seus nomes, da seguinte forma: C1.X, isto é, se refere ao primeiro curso e a letra designa o participante em ordem de inscrição. Às respostas:

- C1.3 - não teve contato anterior: *estou começando a ter o contato agora e está superinteressante;*
- C1.33 – teve contato anterior: *muito rápidos e breves;*
- C1.2 - teve contato anterior: *tive uma matéria chamada História e filosofia da Ciência e participei de uma oficina sobre história da ciência. Alguns docentes também deram informações sobre contexto histórico em diferentes matérias;*
- C1.4 - teve contato anterior: *História sobre os modelos atômicos etc.;*
- C1.16 - teve contato anterior: *sempre foram discussões muito bem-postas, bem filosóficas, trazendo pontos de como a ciência avançou naquele período;*
- C1.22 - teve contato anterior: *de maneira bastante superficial, como linha do tempo que diz apenas o ano em que algo foi descoberto e por quem foi descoberto;*
- C1.41 - teve contato anterior: *tive um contato breve com a história da Ciência na disciplina de HFC (História e Filosofia da Ciência), nesta aula era debatido sobre o processo de construção do conhecimento científico.*

Entretanto, apenas 1 semestre não é suficiente para debater a complexidade o assunto.

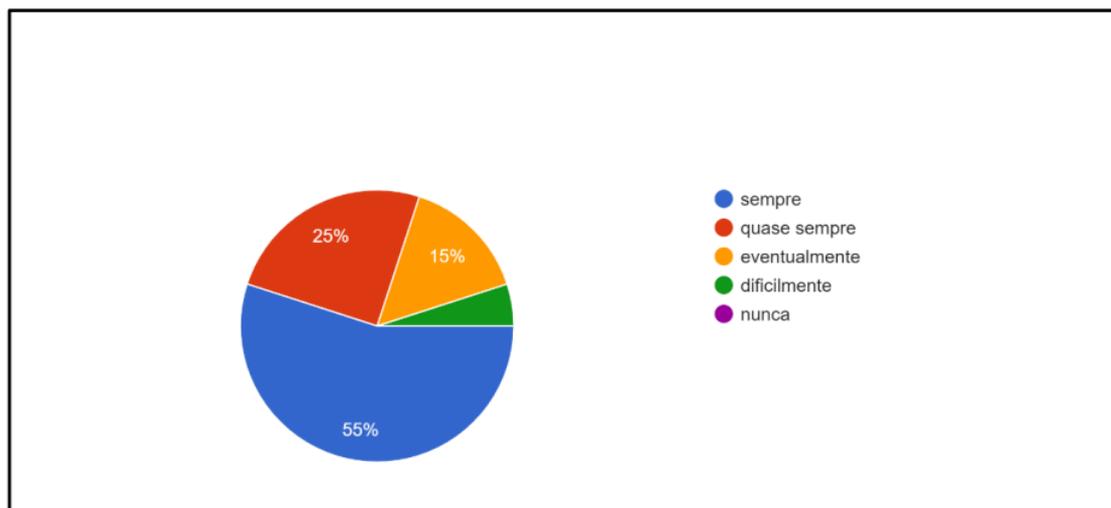
Com este recorte, algumas considerações podem ser feitas: o contato principal com a História da Ciência – e observar que não há menção sobre História da Química e, sim da Ciência – se deu por conta de uma unidade curricular, que trabalha de forma generalista e, ao ter em conta o quanto são amplas em termos de escopo tanto a História da Ciência quanto a Filosofia da Ciência, pressupõem-se que a História da Química quando e se apresentada, se dá de forma tímida.

Conforme descrito em Martorano e Marcondes (2012, p.16), professores de Química no ensino médio relatam fatores que os levam ao não uso da História da Química em suas aulas, tais como “a falta de material, ao não conhecimento do assunto e à falta de conhecimento de fontes que possam subsidiar a própria aprendizagem do professor com relação à abordagem histórica”. Entendendo-se que, embora, atualmente haja uma maior oferta de materiais contendo propostas didático-pedagógicas que possibilitam esta abordagem, considera-se que a proposta do *e-book* como um livro de apoio, que pontua de forma mais direta a História da Química tanto para uso docente quanto discente, é válido.

Mas, mais do que isso, um material que seja fruto de demandas apresentadas pelos participantes durante os citados cursos denota um diferencial em relação aos PEs apresentados na realização do Estado do Conhecimento. Além disso, o referido *e-book* foi voltado à historiografia contemporânea, em que se busca contextualizar as ideias, levando em conta o momento histórico e social nas quais foram concebidas (PORTO, 2013). Por conseguinte, pudemos inferir a necessidade de produção de um tal instrumento, que possibilitaria não apenas dar vazão a questões já presentes na prática pedagógica como, também, possibilitaria a existência de um material já pronto para uso, estimulando o docente a buscar práticas pedagógicas inovadoras no concernente ao EQ.

A seguir transcreve-se pergunta, que diz respeito ao uso das atividades de formação continuada e/ou extensão nas diferentes práticas de atuação: *Você utiliza os conhecimentos adquiridos nas atividades de formação continuada e/ou extensão para a melhoria de sua prática em sala de aula (mesmo que seja em Estágio ou Residência Pedagógica)?* As respostas são apresentadas na Figura 6 abaixo.

Figura 6 – Respostas Segundo Questionário – primeiro curso



Fonte: autoria própria (2021).

As respostas encontradas se mostram relevantes, pois destacam que as diferentes formações são bem-vindas pelos participantes e que contribuem para uma formação mais ampliada, conforme o esperado. Sendo assim, ao propor um livro que traga a História da Química em associação com textos literários e, em especial, sendo este livro um fruto das demandas apresentadas pelos participantes, com certeza agregaria significância ao seu conteúdo.

No segundo curso no primeiro questionário, foi elaborada a seguinte pergunta relacionada ao uso da literatura no Ensino de Ciências: *Com relação ao artigo da 1ª semana - Experimentação e Literatura: contribuições para a formação de professores de Química - no 1º parágrafo citando o artigo de Zanetic (2005), do quanto é positivo a articulação entre literatura e ensino de Ciências, assim como a colocação de que todos/as somos professores/as de leitura, você concorda com estes pontos?*

De forma unânime, os participantes optaram na concordância com as colocações apontadas pelo autor. O artigo que inspirou a pergunta, *Experimentação e Literatura: contribuições para a Formação de Professores de Química* (GONÇALVES, 2014), foi apresentado aos participantes na primeira semana do segundo curso, com o objetivo de expor as oportunidades que se descortinam com o uso do livro *A Tabela Periódica* (2001), e a literatura como um componente de interesse na formação da docência como a seguir,

[...] no uso da literatura em sala de aula estão subjacentes compreensões docentes e discentes em torno do ato da leitura. A história de leitura dos estudantes, por exemplo, é um aspecto que pode influenciar na interação do

leitor com o texto. Reconhecer isso significa implicitamente afirmar que a leitura não é um processo neutro. Compartilha-se aqui do entendimento de Freire (2008) acerca do ato de leitura, em que a qualidade deste não está expressa no número de páginas lidas. Obviamente isso não significa uma contraposição ao incentivo à leitura, todavia é uma crítica ao entendimento da leitura como pura memorização e decodificação de sinais. Como afirmou Freire (2008), a leitura da palavra não pode preceder a leitura de mundo, ou seja, a leitura não é neutra (GONÇALVES, 2014, p.99).

Tendo em vista que 100% dos participantes disseram concordar com os dois pontos elencados, tem-se como pressuposto que o objetivo pretendido com esta leitura foi alcançado. Corroborando nosso pressuposto, citam-se algumas das respostas à pergunta na qual foi solicitado que o(a) participante comentasse a opção escolhida (que obteve 100% de concordância). A codificação para o segundo curso teve como representação C2.X:

- C2.14 - *Concordo, pois, intercalar a leitura com o ensino pode, além de ser prazeroso para quem já gosta, estimular e incentivar à leitura e, assim como é citado no artigo, abre caminhos para uma maior interdisciplinaridade;*
- C2.1 - *Acredito que a leitura perpassa todo o ensino como uma ferramenta muito importante no processo de ensino-aprendizagem de todas as disciplinas curriculares. Através da leitura acessamos o mundo que muitas vezes não pode ser visualizado de outras formas no momento;*
- C2.12 - *O texto me fez parar para pensar que todas as disciplinas se baseiam em pesquisas e estudos que nada mais são que leituras das mais variadas formas. Portanto, estamos o tempo todo também sendo professores de leitura como por exemplo quando pedimos para os alunos lerem um texto ou pesquisarem na internet;*
- C2.15 - *A leitura auxilia no desenvolvimento do senso crítico, amplia o vocabulário, estimula a criatividade e permite a descoberta de novas coisas e interesses independentes da sua área de atuação. No caso específico das ciências exatas, como a química, a leitura permite um conhecimento aprofundado de diversas questões comuns ao dia a dia. A literatura não possui necessidade de ser pensada exclusivamente para uma área de conhecimento ou assunto, sendo multidisciplinar na*

maior parte do tempo, ela permite a interação e aproximação de diferentes pessoas motivadas por um interesse em comum. Mesmo as literaturas do gênero ficcional ainda muitos temas que podem ser abordados e trabalhados por diferentes disciplinas sob aspectos diversos.

- *C2.25 - Não há o que discordar nesta passagem do texto, principalmente se atentarmos para o fato de que a leitura crítica amplia nossas perspectivas. E como futuro professor de Química não será diferente, é fato que a partir de obras literárias diferentes abordagens podem ser utilizadas para debater tópicos do conteúdo por diferentes visões de mundo. E justamente essa interdisciplinaridade científica faz com que a mesma seja rica;*
- *C2.4 - Não havia parado para pensar antes desse artigo que a leitura, pode ser tanto um meio para aprendermos quanto um meio para ensinarmos, e que a literatura pode ser usada para o ensino de ciências. Então como uma pessoa amante da literatura, concordo plenamente com essa afirmação.*

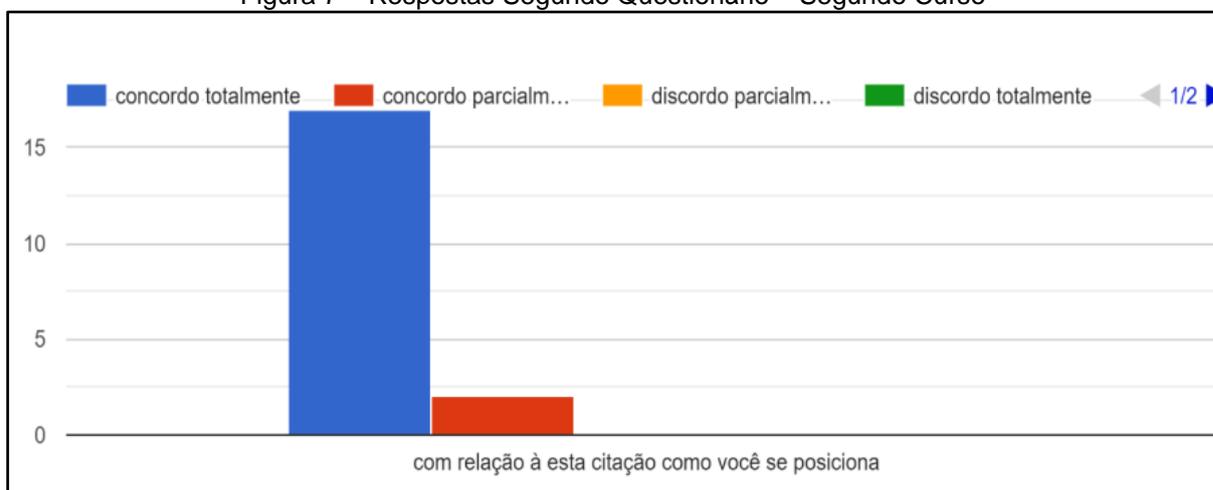
No segundo curso foram disponibilizados três capítulos do livro *A Tabela Periódica*, além do vídeo da aula inicial em que o autor foi apresentado com mais detalhes do que no módulo I. Em um dos questionários, perguntou-se sobre o interesse em outros textos de Primo Levi e 100% dos participantes optaram pelo sim. Na sequência trechos das falas de alguns(mas) dos(as) participantes:

- *C2.12 - [...] os fragmentos do livro de Primo Levi que até então eu desconhecia. Os fragmentos do livro destacados no texto me deixaram bem curiosa sobre a leitura do livro;*
- *C2.4 - Primeiramente a existência de um livro que parece ser muito interessante, já quero muito ler *A tabela Periódica*, e segundo eu nunca pensei que a literatura poderia ser um meio para ser usado no ensino de química. Ao longo da minha graduação venho desconstruindo conceitos de como eu aprendi ciências e outras matérias[...];*

- C2.2 - *o livro em si, pois eu não o conhecia! fiquei deslumbrada com as possibilidades de onde posso correlacionar com a minha disciplina, inclusive sobre pontos em que fala sobre a identificação de íons e traz seu relato;*
- C2.15 - *Apesar de ter lido apenas alguns capítulos perdidos do livro "Tabela Periódica" de Primo Levi, possuo um carinho especial pelo Potássio. Nesse capítulo Levi conta um pouco sobre seus dias como aluno e um experimento que apesar de bem-sucedido resulta em um pequeno incêndio no laboratório. Sempre que vejo as citações a esse capítulo ou o leio me identifico, não que eu já tenha posto fogo em cortinas, mas o nervosismo, surpresa, carinho e confiança que Levi demonstra expressam de forma eficiente um aluno de Química. O amor pela matéria, a inexperiência, o receio que o obriga a usar exatamente "meia ervilha" em contraste a confiança de que tudo correrá bem, talvez, ainda me recorde lembranças felizes da escola.*

A pergunta transcrita a seguir se relaciona com o artigo de Oliveira e Queiróz (2016), e teve o seguinte enunciado: *Acreditamos profundamente que a Educação em Direitos Humanos seja capaz de fornecer uma base ética para que, ao compreender os conteúdos de Ciência em seu contexto social, econômico e cultural, o estudante consiga posicionar-se como cidadão (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2016, p.69).* As respostas ao posicionamento frente ao recorte acima, encontram-se na Figura 7.

Figura 7 – Respostas Segundo Questionário – Segundo Curso



Fonte: autoria própria (2021).

Legenda:  corresponde à opção sem opinião e, que não teve nenhum voto.

As escolhas se davam baseadas com as seguintes opções: concordo totalmente; concordo parcialmente; discordo parcialmente; discordo totalmente e sem opinião, como pode ser verificado na figura 7. Desta forma como observado, os participantes mostraram-se, em sua maioria, concordantes com as ideias preconizadas no artigo que, em sua opinião, se mostra relevante em função da proposta dos cursos. No referido artigo, os autores, Oliveira e Queiroz (2016), buscam compreender os sentidos dados aos termos de contextualização, cotidiano e educação em direitos humanos. Isto foi pensado por meio de um Projeto oferecido em curso de Licenciatura em Ciências Naturais, numa IES da rede federal. Em suas considerações finais, os autores colocam que

[...] encaramos a relação entre a Educação em Ciências e a Educação em Direitos humanos e a defendemos como uma proposta mais ampla do que as propostas de cotidiano e contextualização, na formação, em aulas de ciências, para a cidadania. Uma cidadania que se realiza localmente, mas se mantém global. Uma cidadania que dialoga com mínimos de justiça e máximos de felicidade, em prol da formação de “cidadãos do mundo (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2016, p.95).

Entendendo-se como relevante pensar a questões na formação associadas à EDH por meio de textos literários, em específico o livro *A Tabela Periódica*, uma visão ampla (que abarque diferentes áreas em que o conceito se aplique), é pertinente e deve estar presente nas salas de aula. A leitura e contextualização de materiais adequados, neste sentido, são necessárias. Tendo-se como ideia compreender a memória cultural das sociedades como um elemento de construção do conhecimento científico, e em especial da Ciência Química, é pertinente que vários dos aspectos das dinâmicas nas diferentes sociedades em que o desenvolvimento da Química as impactou sejam problematizadas e debatidas dentre os estudantes.

É preciso conscientizar-se de que nem sempre a Ciência contribui de forma positiva, e é preciso repensar a narrativa de progresso que torna essa a concepção hegemônica de ciência. Entende-se que fatos positivos devam ser rememorados e comemorados, porém é preciso estar atento a momentos de disputa na narrativa da memória pública, em que memórias subterrâneas – conceito de Michael Pollak (1992) – emergem. Estas memórias fazem parte do repertório de diversos grupos e indivíduos e, constantemente, são o negativo – tal qual o processo de revelação fotográfico – da narrativa oficial.

Se pensamos a ciência como prática humana, podemos entender que cada um de seus “progressos”, particularmente no que tange momentos de distensão social, tais como o nazismo, acontece sob o esteio de práticas que ferem determinados grupos. Essas práticas têm impacto cultural, político e social (sem contar no custo humano), e mostram que a ciência não acontece isolada do momento de sua produção. Tais questões éticas e políticas devem ser pensadas em termos de políticas de memória, abarcadas em uma concepção da prática voltada para a inserção da temática da EDH, de políticas de gênero, inserção da temática da história dos povos escravizados etc.

A preocupação era não só a de disponibilizar materiais permeados pela História da Química, mas ter materiais que buscassem aderência às preocupações sociais, como nas respostas à terceira questão do primeiro questionário – segundo curso (texto da pergunta: *Tendo em vista esta articulação, busque outro(s) textos em que seria possível contextualizar o ensino de Química por meio da literatura e da História da Química. Informe de forma resumida como seria construída esta proposta (isto é, como você utilizaria este artigo em sala de aula.* Seguem abaixo a transcrição de algumas das respostas:

- C2.1 - *Um artigo que eu guardei no coração foi o "Frankenstein, de Mary Shelley, e Drácula, de Bram Stoker: gênero e ciência na literatura" ele foi indicado como material complementar no primeiro módulo do curso HQ. Tenho certeza de que ainda usarei esse material como base para uma aula de discussão de gênero, literatura e ciência. Vejo no tema um enorme potencial para estruturação de uma roda de conversa para alunos do ensino médio.*
- C2.8 - *O livro a colher que desaparece é um prato cheio para isso. Mas eu usaria o capítulo específico que fala sobre uso de Ciência na guerra e especificamente sobre o Fritz Haber. E ficaria em três aspectos do texto, o primeiro aspecto seria o próprio Haber e com seu grande intelecto e com suas contribuições para a ciência e como até mesmo alguém brilhante pode utilizar seu conhecimento para fins nada humanitários o segundo aspecto seria a esposa do Haber que também era brilhante, mas mesmo assim foi reduzida as suas funções de esposa*

e dona de casa e no terceiro seria no uso propriamente dito da química em guerras no qual Haber foi o grande pioneiro nesse feito.

- C2.2 - *Nas aulas em que falo sobre ácidos voláteis, sempre referencio o ácido cianídrico e falo sobre sua toxicidade e cito o exemplo do seu na I Guerra Mundial. Pesquisando verifiquei que no livro O Pianista é possível fazer esse tipo de relação de forma mais concreta com a indicação de uma leitura aos alunos, bem como relacionar com outras disciplinas, para além de contextualizar, trazer novas abordagens.*
<https://www.revistas.udesc.br/index.php/colbeduca/article/view/8397>.

Foi solicitado aos participantes que escolhessem como se sentiam em relação ao trecho a seguir: *Entendo aqui por humanização (já que tenho falado tanto nela) o processo que confirma no homem aqueles traços que reputamos essenciais, como o exercício da reflexão, a aquisição do saber, a boa disposição para com o próximo, o afinamento das emoções, a capacidade de penetrar nos problemas da vida, o senso da beleza, a percepção da complexidade do mundo e dos seres, o cultivo do humor. A literatura desenvolve em nós a quota de humanidade na medida que nos torna mais compreensivos e abertos para a natureza, a sociedade, o semelhante[...]* (CANDIDO, 2011, p. 182).

A partir das opções: concordo totalmente; concordo parcialmente; discordo parcialmente; discordo totalmente e sem opinião, foram obtidas como respostas 17 opções por concordo totalmente e 2 opções por concordo parcialmente. Entende-se que, ao entrar em contato com estes diferentes materiais, os participantes foram mobilizados e levados a refletir sobre estas temáticas. Isto, mais uma vez, confirma a importância de estratégias como os cursos oferecidos, e o quanto é importante a conscientização de que a formação deve ir além dos conteúdos específicos da unidade curricular.

A seguir a análise se concentra nas respostas subjetivas com relação aos participantes que estiveram em ambos os módulos. Doravante serão denominados “CY”, sendo C (sem a indicação de um índice) referente à participação nos dois módulos e Y sua identificação numérica, estabelecida por ordem alfabética, com base em seu primeiro nome. Lembrando-se que em momentos anteriores foram identificados como C1.X e C2.X, primeiro e segundo curso.

Na sequência, o quadro 8 que apresenta as categorias analíticas baseadas em Kapitango-A-Samba e Ricardo (2014) e Russo (2018a) e, que embasaram a análise das questões subjetivas e algumas das objetivas como é apresentado a seguir.

Quadro 8 – As categorias analíticas

CATEGORIA (CA)	CATEGORIAS ANALÍTICAS E SEUS ARGUMENTOS
1	Autoaperfeiçoamento (fonte de humanização e aprendizagem)
2	Elucidação (fonte de elucidação e perspectiva)
3	Criticidade (fonte de interpretação, hermenêutica, desmistificação, ressignificação e eficiência)
4	Contextualização interna (evolução do contexto interno, isto é, metodológico e cognitivo)
5	Contextualização externa (evolução do contexto externo histórico, isto é, das relações socioculturais, econômicas, políticas, ideológicas etc.)
6	Sistematicidade (fonte de Inter/Multi/Transdisciplinaridade e de relações de integração sistêmica)
7	Falibilidade epistêmica (apresenta os limites do conhecimento científico-tecnológico)
8	Motivacional (fonte de motivação e inspiração)
9	Socialização epistêmica (fonte de divulgação, literacia científica, cidadania)
10	Eticidade (discussão de questões filosóficas de dimensão ética relacionada à ciência e tecnologia, servindo como alerta e conscientização)
11	Operacionalização epistemológica (argumentos que traduzem as dificuldades de colocar em prática as articulações entre História da Química e o Ensino de Química)

Fonte: adaptado e ampliado de Russo (2018a).

De forma a resgatar o conceito sobre categorias, tem-se inicialmente em Bardin (2002) que

A categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias, são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registo, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão dos caracteres comuns destes elementos. O critério de categorização pode ser semântico (categorias temáticas: por exemplo, todos os temas que significam a ansiedade, ficam agrupados na categoria «ansiedade», enquanto os que significam a descontração, ficam agrupados sob o título conceptual «descontração»), sintático (os verbos, os adjetivos), léxico (classificação das palavras segundo o seu sentido, com emparelhamento dos sinônimos e dos sentidos próximos) e expressivo (por exemplo, categorias que classificam as diversas perturbações da linguagem) (BARDIN, 2002, p.117-118 – grifo da autora).

Ainda, a partir de Kapitango-A-Samba e Ricardo (2014, p.951), encontramos as categorias de análise que identificariam os motivos ou razões pelos quais se justificaria a presença da História e Filosofia da Ciência no ensino de Ciências. Aqui extrapolou-se tais categorias para a História da Química no ensino e pesquisa do ensino de Química. Foi considerado que as categorias analíticas, determinadas a

priori, apresentam-se como características epistemológicas, pois, por meio do relato dos participantes, possibilitaram estabelecer relação com percepções da forma pela qual a História da Química e a leitura impactam em suas formações, assim como a dos docentes na sua formação continuada.

Inicia-se a análise com a pergunta pertencente ao terceiro questionário no primeiro curso: *Qual sua opinião sobre a possibilidade de ensinar Química a partir de uma abordagem histórica?* As respostas se encontram disponíveis no quadro 9, acompanhadas da categoria analítica e a análise que justifica essa categorização.

Quadro 9 – Terceiro Questionário – Primeiro Curso

PARTICIPANTE	RESPOSTA	CATEGORIA ANALÍTICA	ANÁLISE
C1	Acredito que seja totalmente possível, porém existem muitos obstáculos , como por exemplo a falta de preparo dos professores para incluir de a HFC de forma correta. Normalmente é difícil ir além do óbvio com poucas informações sobre o tema (grifos nossos).	11	Esta fala vai ao encontro do que normalmente encontra-se na literatura sobre o uso da História da Química e, da Filosofia da Química no Ensino de Química, isto é, que de um modo geral os docentes não estão preparados a abordar os conteúdos com abordagens de História e filosofia da Ciência/Química por não terem tido ou aulas com este viés ou não terem contato com a temática. Embora o gráfico 3 apresentado anteriormente seja uma contradição à resposta.
C2	A ideia é ótima, não só ótima como necessária (grifos nossos).	2	Entendendo o sentido de necessária, como pertinente à elucidação.
C3	Muitas vezes se mostraria mais eficaz que a forma ensinada comumente (grifo nosso)	1 e 4	Embora seja um termo – eficaz - sujeito a críticas, entende-se contextualmente como uma melhoria no ensino-aprendizagem no EQ.
C4	Penso que se feito de maneira leve e não superficial seria um ótimo adendo ao ensino de química (grifo nosso).	1 e 4	Contextualmente infere-se como no anterior que se refere a uma melhoria no ensino-aprendizagem no EQ.
C5	Acredito que seja muito importante , pois também faz parte do ensino da química (grifos nossos).	4	Percepção da necessidade de que se entenda que a História da Química faz parte do EQ.
C6	Acho possível e acho também muito válido , porque traz sentido ao que é estudado (grifos nossos).	2	Trazer significação, elucidação aos conteúdos.
C7	Possível, mas dentro da realidade de um docente que ministra aula em 3 ou 4 instituições distintas, isso é quase impossível , pois demandam um tempo de pesquisa e preparo . Sei o que é, pois, já vivi essa realidade (grifos nossos)!	11	Relato que retrata a realidade docente e que se atrelamos as lacunas da formação inicial com relação à História da Química, potencializam essa dificuldade apontada.
C8	Vejo que a partir da inserção do conteúdo histórico, pode-se melhorar o entendimento dos conceitos , mostrando em que situações eles foram propostos e cronologia dos mesmos. Também a partir dessa abordagem histórica conseguiu-se a conexão por meio da	2, 5, e 6	A resposta de forma clara aponta para a aprendizagem; perspectiva; ressignificação; o aspecto cognitivo; das relações estabelecidas e contextualizadoras, além da interdisciplinaridade.

	interdisciplinaridade com outras disciplinas (grifos nossos).		
C9	Acredito que a abordagem histórica da Química a torne mais interessante para os discentes, e que a partir desse método a disciplina vista como algo inalcançável, seja mais elucidada (grifos nossos).	1 e 2	Aponta para motivar, desmistificar e aproximar o EQ dos discentes em todos os níveis de ensino.

Fonte: autoria própria (2021).

No quadro 10 apresentam-se as respostas sobre a seguinte pergunta do quinto questionário do primeiro curso: *O que você achou sobre possibilidade de articular a História da Química com textos literários no Ensino da Química?*

Quadro 10 – Quinto Questionário – Primeiro Curso

PARTICIPANTE	RESPOSTA	CATEGORIA ANALÍTICA	ANÁLISE
C1	Achei incrível, eu já havia pensado na possibilidade , mas me faltava o conhecimento de como executar . Me sinto muito mais preparada para incluir a leitura em futuras aulas (grifos nossos).	1 e 4	Relacionada à ampliação, visibilidade de uso da História da Química por meio dos textos literários.
C2	Não só boa, mas como essencial (grifo nosso).	2	Entendimento de que a articulação proposta oferece a elucidação ao contexto de constituição da Ciência Química.
C3	Creio que seja o ideal (grifo nosso).	2	Mesmo comentário anterior.
C4	Amei! Tem palavra melhor? Rs (grifo nosso).	8	A associação levando à motivação.
C5	É um pouco cansativo , mas um jeito interessante de aprender (grifos nossos).	1 e 11	Apresenta a questão dos obstáculos ao uso, contudo demonstra ser uma forma válida de aprendizagem.
C6	Muito possível (grifo nosso).	-	Resposta apresenta-se genérica, não categorizável.
C7	Acho super válido embora tenha ressalvas quanto a disponibilidade que a maioria dia docentes terá para se planejar sob essa perspectiva . Nem sempre a vida que se leva como professor facilita. Por poucos anos vivi em 3 universos escolares distintos, somados ao trabalho de casa. Não conseguia me preparar muito para as aulas e muitas vezes fazia o planejamento à noite , depois de 3 turnos de trabalho. Há que se ter tempo para a leitura e depois para estruturar uma aula, por isso talvez isso um impeditivo para muitos (grifos nossos).	11	Forte a questão dos obstáculos de operacionalização, que lembra a questão da precarização do trabalho docente muito presente em nossa realidade.
C8	Uma forma diferente de se abordar a Química, sendo esta forma um meio de tornar a Química uma Ciência mais atrativa e de fácil compreensão (grifos nossos).	1 e 8	A atratividade pode ser entendida como aproximação, no sentido de percebê-la como construção humana. Dessa forma os estudantes são motivados a conhecê-la.
C9	Considero uma proposta bastante complexa e árdua , porém que	2 e 11	A questão da dificuldade de uso da articulação se apresenta como uma

	pode gerar bons frutos, visto que o domínio da História da Química permite abordar temáticas por meio de diferentes perspectivas (grifos nossos).		constante, contudo, se apresenta como uma possibilidade
--	--	--	---

Fonte: autoria própria (2021).

A seguir transcreve-se a pergunta: *Em nossa segunda semana o objetivo foi trazer a reflexão embasada nos artigos propostos e, em especial nas indagações de Oliveira e Queiroz, "que cidadão é esse que queremos formar? Quais caminhos são possíveis para essa formação?" (p. 79).*

Para você cursista a perspectiva de uma formação cidadã e humanizadora no EQ (tanto no Ensino Médio quanto no Ensino Superior) são possíveis com a inclusão/articulação da História da Química e da Literatura? Comente seu posicionamento. As respostas se encontram disponíveis no quadro 11 abaixo.

Quadro 11 - Primeiro Questionário – Segundo Curso

PARTICIPANTE	RESPOSTA	CATEGORIA ANALÍTICA	ANÁLISE
C1	Não só possível como me arrisco a dizer necessária . Acredito que o entendimento da Química como uma Ciência não neutra e produto de uma sociedade com sua história, cultura e transformações sociais seja extremamente necessário para uma formação humana, libertadora e rica em significado para a vida do aluno e para sociedade (grifos nossos).	1,3 e 5	Reflexão necessária a um ensino que se pretenda crítico, significativo e emancipador.
C2	Sim com certeza. A visão que os alunos e a sociedade possuem sobre a ciência e a de que ela é uma atividade feita por gênios e por seres humanos muito fora do comum . Esse tipo de abordagem ajuda a quebrar essa ideia errônea e ainda por cima ajuda (a meu ver) a levar o ensino de ciências pro caminho certo que é o debater o papel da ciência na sociedade e não ter aquela visão otimista de que o desenvolvimento científico e algo usado essencialmente pro bem sem levar em conta os processos políticos e econômicos no qual a ciência também faz parte (grifos nossos).	3, 5 e 7	Um dos grandes entraves à desmotivação em querer compreender e apreender as Ciências da Natureza está relacionada a esta visão mitificada de seu exercício por gênios que seriam de uma forma geral homens brancos. Para além disso tem-se a visão determinista e salvacionista da Ciência e Tecnologia, visões que a contextualização histórico e social contribuiriam para minimizá-las.
C3	Não só é possível como é necessário e facilitador para os professores. Alguns desses livros são muito didáticos e trazem ótimas reflexões acerca da	1, 7 e 10	Possibilidades de melhor compreensão no EQ, assim como perceber os impactos na sociedade.

	ciência e humanidade (grifos nossos).		
C4	Sim, com certeza, não somente da Química, mas a história de tudo é importante não somente para conhecimento, mas para entendermos e não repetirmos ações já cometidas que levaram ao erro , seja ao usar algo, estudar sobre algo ou usar métodos específicos (grifos nossos).	3, 7 e 10	Buscando uma visão não acrônica, se espera um ressignificado com relação ao uso e impactos do conhecimento científico.
C5	Sim, inclusive consegui incluir os Direitos Humanos com o ensino da química dentro das minhas vivências (grifos nossos).	1 e 2	Humanização no EQ contribuindo com novas perspectivas de ensino.
C6	Acredito que sim, e ainda acredito que seja uma abordagem muito viável , pois o conhecimento histórico traz sentido ao conteúdo estudado (grifos nossos).	2	No sentido de buscar clarificar o EQ por meio de novas abordagens.
C7	Acredito que ajudam bastante para refletirem sobre determinados fatos, pois eles começarão a correlacionar fatos reais e de impacto com aquilo que vivenciam em aula. Na aula tratamos de concentração de soluções, mas se houver um texto sobre algum tipo de contaminação em que o conhecimento possa ser aplicado, isso agregará valor ao aluno. Ele ficará mais atento, interessado e seu senso crítico ficará mais apurado. Verá que a química tem relação com o social e com o momento histórico descrito (grifos nossos).	4, 5 e 10	Buscar novas formas de humanizar as ciências para que elas possam fazer sentido aos estudantes, inclusive para que se sintam instigados a opinar sobre questões a elas relacionadas.
C8	Não somente com a articulação entre as perspectivas citadas acima, acho que passa muito pelo fato do professor com seus alunos, em saber as dificuldades daquela turma e saber trabalhar em cima delas para que a aprendizagem possa ser feita de forma humanitária (grifos nossos).	1, 4 e 8	Não só as Ciências necessitam de um tratamento que as mostrem como uma construção humana, assim como as relações estabelecidas em sala de aula, sendo assim o aspecto cognitivo e a motivação são realçados.
C9	Acredito que esse é um dos caminhos que deve ser seguido para formar cidadãos ativos na sociedade . Entender que a Química faz parte do dia a dia é essencial para os discentes e também futuros docentes, a literatura é uma das formas de estreitar a relação do Ensino de Química com a formação de cidadãos críticos a respeito dos fenômenos que os circundam (grifos nossos).	1, 4 e 9	A cidadania passa pela possibilidade de conhecer e argumentar.

Fonte: autoria própria (2021).

Considera-se que a questão acima possibilita o entendimento de que os cursos trouxeram um momento de reflexão aos docentes e discentes sobre o que se pretende

realizar na prática da sala de aula. Percebe-se, também, qual o direcionamento proposto àquele conteúdo transposto para a sala de aula, isto é, escolher entre uma sequência de conhecimentos desconectados da realidade social ou algo que possa revelar e agregar na construção do perfil cidadão desses estudantes.

No quadro 12 tem-se uma questão objetiva, do segundo questionário do segundo curso, que tem por finalidade a expressão dos participantes da forma que se sentem após a participação nos dois cursos, eis a questão: *Em uma frase curta como você definiria sua experiência neste Curso de Extensão.*

Quadro 12 – Segundo Questionário – Segundo Curso

PARTICIPANTE	RESPOSTA
C1	Eu não consegui me dedicar com a mesma frequência que o módulo 1 mas foi muito proveitosa ainda assim.
C2	Autoconhecimento
C3	Extremamente informativo
C4	Curiosidade e descoberta andam juntas
C5	De extrema importância
C6	Proporciona um novo olhar para um fazer docente, não apenas de teoria, mas que agrega conhecimentos mais profundos acerca da Química.
C7	Se o fazer em sala de aula fosse uma escola de samba, sairíamos dele com a ideia do samba, fantasias e alegoria de mão.
C8	Muito satisfatório e enriquecedora
C9	Perspectiva ampliada e surpreendente

Fonte: autoria própria (2021).

Na sequência, farei algumas considerações gerais sobre as questões propostas e suas respostas. Pensar no EQ por meio de abordagens históricas como nas respostas dos quadros 10 e 11, com o uso das categorias analíticas, suscitam questões também verificadas em Martorano e Marcondes (2012), como explorado em momento anterior. No artigo, as autoras investigaram as ideias e dificuldades de professores(as) de Química com o uso da História da Química a partir de um curso de formação continuada para vinte (20) professores.

Pretendo ampliar o entendimento sobre a questão a partir de algumas reflexões tais como: somente um dos participantes fazia uso da História da Química e, após relacionarem as dificuldades relacionadas à inserção, os estudantes apontaram o como o principal impedimento a dificuldade na leitura e interpretação de textos (MARTORANO; MARCONDES, 2012). Apesar disso, somente um dos participantes apontou a formação inicial como um obstáculo. Ainda, na análise das respostas dos participantes da pesquisa desta tese, observa-se que emergem as questões da

formação, do tempo de preparo das aulas, mas percebe-se também que os participantes que foram sensibilizados para fazer uso da inserção e que, como no artigo, frente as dificuldades relatadas optam por não fazer uso desta abordagem, embora reconheçam a importância dela.

A temática da EDH associada à História da Química e textos literários, trouxe a criticidade – CA 3 – assim como a humanização – CA 1 – e a eticidade – CA 10 –, dentre outros pontos, como elementos que devem ser incorporados ao EQ, buscando nos textos literários e na História da Química um aporte que viabilize pensar estas temáticas, como pode ser verificado no Quadro 12. Trazendo o texto que embasou a pergunta em questão, há concordância com os autores quando escrevem que os valores sociais devem ser comuns a todos, ou seja, universalizáveis. A Educação em Direitos Humanos deve ser entendida como transversal à educação (OLIVEIRA; QUEIRÓZ, 2016). Assim como,

Acreditamos profundamente que a Educação em Direitos Humanos seja capaz de fornecer uma base ética para que, ao compreender os conteúdos de Ciência em seu contexto social, econômico e cultural, o estudante consiga posicionar-se como cidadão (OLIVEIRA; QUEIRÓZ, 2016, p.69).

Ao relacionar às leituras não só de *A Tabela Periódica*, bem como outros em que a temática da EDH possa ser colocada em pauta, há o que Freire (2021c) tão constantemente registra sobre instigar a curiosidade do aprendente. Isto é, considera-se que, ao trabalhar com um texto literário que relaciona História da Química, conteúdos de Química sejam atravessados ou possibilitem fazer vínculos com a EDH. É como estar com um quebra-cabeças, que vai sendo montado pouco a pouco, mas que consegue cativar aquele(a) que o monta.

Logo, esse afeto o(a) leva a persistir até a última peça ser encaixada. Assim, aos poucos os(as) estudantes vão se dando conta de que a Química é algo além de fórmulas, nomes difíceis de memorizar, e que é uma área do saber que possibilita inúmeras associações. Para além disso, ao instigar à leitura e à compreensão sobre a EDH fornece-se um arcabouço aos nossos estudantes para que, ao ouvir uma notícia ou ler um jornal, tenham subsídios para entenderem o que está posto e exerçam sua tomada de posição, sua cidadania.

De acordo com Freire sobre seu conceito de curiosidade epistemológica,

É que o preciso de aprender, em que historicamente descobrimos que era possível ensinar como tarefa não apenas embutida no aprender, é um processo que podem deflagrar no aprendiz uma curiosidade crescente, que pode torná-lo mais e mais criador. O que quero dizer é o seguinte: quanto mais criticamente se exerça a capacidade de aprender tanto mais se constrói e se desenvolve o que venho chamando "curiosidade epistemológica", sem a qual não alcançamos o conhecimento cabal do objeto (FREIRE, 2021c, p.26-27).

Destacamos alguns comentários sobre a forma como o material foi selecionado e sobre o cuidado com a elaboração do curso, confirmando, assim, que o caminho proposto para dar base de sustentação para a construção do e-book foi, a princípio, acertado. Isso fica explícito nos trechos abaixo:

- C2.24 - [...] achei de uma riqueza ímpar a quantidade de informações e os questionamentos feitos. Certa de que usarei e abusarei das informações e inquietações com meus alunos. Feliz por essa oportunidade e parabéns!
- C2-12 - Minha sugestão é que o curso seja um pouco mais extenso para que a gente tenha mais tempo para aproveitar e debater sobre esse rico material, portanto, sugiro que tenha um cronograma com encontros síncronos e questionários semanais [...]. E uma sugestão um pouco mais ousada é que o curso se torne uma matéria optativa na graduação do IF;
- C2.1 - Gostei desse formato mais compacto com menos questionários, principalmente por estar em um período um pouco mais corrido que o anterior. Também adorei a dinâmica do sway mesclando áudios, imagens, citações e artigos;
- C2.18 - Sua didática ao escrever os textos me chamaram a atenção, possui uma escrita muito simples, direta e objetiva, contudo, consegue passar emoção no que escreve absorvi como experiência.

Diante do exposto, encerra-se este capítulo concluindo que, a partir dos dados coletados via questionários e comentários via rede social, foi possível o planejamento de um livro de apoio e colaborativo: o e-book *História da Química no Ensino de*

Química. Nesse material são encontrados conceitos introdutórios sobre a historiografia contemporânea, a História da Química e, sua articulação com textos literários, com adaptação das propostas contidas nos cursos e aulas, como será explicitado no capítulo seguinte.

6. OS CAMINHOS COLETIVOS DO E-BOOK

Com base na análise dos dados coletados nas interações entre os participantes e a pesquisadora ministrante, durante os dois cursos sobre *História da Química e textos literários: diálogos possíveis*, algumas inferências tornaram possível organizar o e-book produto desta tese. Os cursos foram a matéria-prima a ser trabalhada para a sua elaboração. Mas, de que forma esses dados se traduziram na confecção do e-book? Ao lançar mão do uso da Análise de Conteúdo entende-se que as análises das respostas dos participantes viabilizaram a identificação das visões dos licenciandos e dos docentes, conduzindo a um material que fosse ao encontro das demandas apresentadas como nos excertos abaixo,

- C2.15 - *A literatura, como já disse acima, possibilita uma grande quantidade de acréscimos positivos e a História da Química possibilita uma visão mais humanista de uma ciência considerada muitas vezes uma vilã com apenas números e letras sem sentido. A associação da literatura com a HQ possibilita, além das características individuais proporcionadas por ambos, uma aproximação daqueles alunos com receio, medo ou bloqueio das ciências exatas;*
- C1.2 - *Aprendi muito, repensei muitos conceitos, e tive a oportunidade de aplicar meus conhecimentos em uma aula proposta como avaliação para a disciplina de QSAIII. O curso foi de imenso valor, não só para a minha prática, mas para o esclarecimento do tema meu Trabalho de Conclusão de curso. Me sinto muito inspirada para iniciar uma pesquisa nessa área que é tão promissora a meu ver.*
- C1.22 - *Achei interessante ler que não parece tão fácil ensinar química através da história, mas a meu ver, e também pelo que li nos materiais, falta também que os docentes tenham os conhecimentos e preparo para tal. Para mim sempre pareceu ser uma questão que era deixada de lado ou era considerada menos importante a ser ensinado pois sempre se passa muito rápido sobre o assunto, o que é uma pena.*

Almejou-se, então, fabricar um livro para apoio ao professor e aos discentes, que foi elaborado a partir do pressuposto de que professores de Química ou estudantes da licenciatura/bacharelado que tenham acesso a ele sintam-se confortáveis para lidar com os temas da História da Ciência e da Química no EQ. Sobretudo, era importante desmistificar a imagem segmentada e a-histórica geralmente associadas ao ensino-aprendizagem desta área do saber.

Para tal, o livro foi organizado em duas partes: a primeira, composta por uma reflexão mais teórica sobre os temas em questão; e uma segunda parte em que a estrutura mixada dos dois cursos foi apresentada, junto a propostas realizadas por docentes e discentes oriundos dos cursos e de disciplina da Licenciatura em Química. Com base partilha tem-se a intenção de tornar a História da Química mais presente em nossas salas de aula. É crucial salientar, portanto, que o livro adquiriu um perfil colaborativo. A elaboração foi pensada a partir do estabelecimento, quando possível, de conexões com um rol de livros, artigos, filmografias etc. e, que realizem interdisciplinaridade e contextualização do conteúdo didático presente no referido material.

Pensando desta forma, o livro estará licenciado via *Creative Commons*³⁹, tendo em conta que esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir dele, mesmo que para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. Esta é considerada a licença mais flexível de todas as licenças disponíveis e é recomendada para maximizar a disseminação e uso dos materiais licenciados. Seu formato gráfico visual foi processado via Plataforma *Canvas*[®], escolhida por apresentar ferramentas gráficas que trazem qualidade ao material produzido.

Esperamos, assim, aproximar a História da Química da Química escolar ou universitária. No Apêndice B encontra-se a capa do *e-book* em que pode ser visto e lido, de forma mais clara, o objetivo proposto. Tão logo sua primeira versão foi finalizada, encaminhou-se a docentes de Química, para colher suas impressões, avaliações, críticas e sugestões. Tais docentes atuaram como pareceristas *ad hoc* no processo de validação desse produto educacional, de acordo com o instrumento de validação (Apêndice B) desenvolvido em conjunto com outros doutorandos e com

³⁹ <https://br.creativecommons.org/licencas/>

suporte do grupo de pesquisa CAFE (grupo de pesquisa - Ciência, Arte, Formação e Ensino), enviado junto ao *e-book*.

Assim como, Wild *et al.* (2019) também forneceram embasamento para construção do referido questionário, com relação a alguns critérios, como a seguir: objetivos; estrutura; clareza da escrita; relevância e outros critérios ainda a serem determinados. O planejamento inicial assumiu que esses pareceristas se constituíssem em representações dos seguintes perfis: docentes da rede pública estadual e da rede federal. Considerando as possíveis sugestões dos pareceristas, os ajustes foram realizados, de forma que a versão final estivesse em consonância com a pesquisa, o tema abordado e com o público-alvo estabelecido.

6.1 A ESTRUTURA E AVALIAÇÃO/VALIDAÇÃO DO *E-BOOK*

Nessa seção, apresento o caminho percorrido para a elaboração do *e-book A História da Química no Ensino de Química*, de modo a orientar a quem se interessar em enveredar por essa modalidade de produção. A partir dos cursos de extensão e de conversas com os estudantes não só do Ensino Médio, como também da formação geral e do técnico integrado e da Licenciatura em Química, percebe-se que nada ou quase nada é falado sobre a História da Química. Seja de forma direta ou indireta, o conteúdo não é relacionado ao pano de fundo que teve interferência em sua construção.

De forma a articular com a pesquisa-ação, convidou-se participantes dos cursos de extensão e das disciplinas voltadas ao Ensino da Química, nas quais a pesquisadora é docente, para que criassem propostas a partir de conteúdo e temáticas que se vinculassem à História da Química. Com o aceite de participação foi criado um grupo de mensagens no aplicativo *Whats App*[®] para organizarmos modelos e cronogramas. Cabe mencionar que essa organização aconteceu em um período relativo à pandemia do Covid-19, em que calendários de ensino foram otimizados e os períodos de recesso das diferentes instituições de ensino estavam desconstruídos. Entende-se que, para muitos, esta foi e ainda é um momento de adaptação a uma realidade completamente adversa.

Inicialmente, contávamos com aproximadamente vinte propostas, contudo, na elaboração final, o *e-book* contou com seis (6) propostas voltadas ao Ensino de

Química em diferentes modalidades e níveis de ensino. Foi pensado um modelo de apresentação das propostas, porém, flexível respeitando a forma como os participantes se sentissem mais confortáveis para desenvolver sua proposta. Após o envio, a organização era realizada e em alguns momentos a solicitação de reescritas e adequações foram solicitadas.

Ao finalizar a organização do *e-book*, o livro foi enviado a três docentes do Ensino de Química, que atuam em diferentes níveis de ensino e de modalidades relacionados à Química, para avaliação/validação do referido material. A seguir apresenta-se o quadro 13 com informações dos pareceristas que autorizaram a divulgação.

Quadro 13 – Os pareceristas

Nome	Atuação no Ensino de Química	Titulação
Flávia de Almeida Vieira	Ensino Médio Técnico e em curso de nível Superior em Química/Gestão Ambiental – rede federal/IFRJ	Doutorado
Lízia Siliprandi da Silva Ferreira	Ensino Médio – formação geral rede estadual/ SEEDUC - RJ	Graduação
Luiz Felipe Santoro Dantas	Licenciatura em Química /Consórcio CEDERJ - RJ	Doutorado em andamento

Fonte: as autoras (2022).

Os pareceristas foram identificados com o código I, II e III. Na sequência, apresenta-se as respostas dos pareceristas às questões objetivas da primeira parte do formulário a eles enviado, quadro 14. Neste quadro se apresentam as seguintes opções e suas representações: muito satisfeito (MS), nem satisfeito nem insatisfeito (NSI), satisfeito (S), insatisfeito (I) e muito insatisfeito (MI). Com base nas opções designadas pelos pareceristas, procedeu-se a algumas mudanças como descrito após a visualização das mesmas no quadro 14.

Quadro 14 – Primeira Parte - Respostas Pareceristas

Questão/item avaliado	Código parecerista		
	I	II	III
1. Design - concepção visual no geral	S	MS	NSI
2. Objetivos do <i>e-book</i>	MS	MS	MS
3. Conteúdo do livro – tema e conceitos abordados	MS	MS	MS
4. Organização do livro – estruturação do material	MS	MS	S
5. Linguagem do livro – linguagem/escrita	MS	S	MS
6. Relevância – da temática para o Ensino de Química	MS	MS	MS
7. Originalidade – temática História da Química e textos literários	S	MS	MS
8. Aplicabilidade – no Ensino de Química	MS	S	S
9. Replicabilidade - potencialidades do produto ser utilizado em outros	MS	MS	MS

contextos, resguardadas as especificidades			
10. Interatividade do livro – materiais e acesso	MS	MS	S

Fonte: as autoras (2022).

Com respeito ao primeiro item, o design, entendemos que algumas alterações seriam necessárias, pois um dos pareceristas optou por NSI. Dessa forma, procedeu-se uma mudança no design da capa, fonte e fundo de apresentação dos textos, esperando ter alcançado uma melhoria no design. Os itens 2 e 3, objetivo e conteúdo, alcançaram a unanimidade, portanto, não foram feitas alterações. No item 4, organização do livro, buscou-se uma essencialidade do conteúdo e uma melhor explicitação do que se pretendia a cada material ofertado. Dessa forma, almeja-se ter obtido uma melhor estruturação.

Com relação ao item 5 (linguagem), foi realizada nova revisão de forma a dirimir erros ortográficos, ou de formatação, ou mesmo de linguagem considerada mais inacessível ou rebuscada. O objetivo aqui não era só a estética do material, mas também uma compreensão daqueles que o leem. O item 6 (relevância), também alcançou unanimidade com a opção MS, pois demonstra que o objetivo denominado como objetivo específico 3, que aqui se resgata na sequência, foi atendido: organizar livro digital de modo colaborativo com a proposição de atividades que envolvam o uso de textos literários com a abordagem da História da Química, a partir de propostas oriundas dos participantes dos cursos de extensão, congregando uma abordagem teórica para que os/as discentes e docentes de Química se sintam melhor(es) preparados/as para lidar(em) com os temas propostos.

No que se refere ao item 7 (originalidade), entendemos que, provavelmente, o(a) parecerista em questão já entrou em contato com materiais que faziam esse tipo de associação. Contudo, inferimos pelas respostas e buscas para o estado do conhecimento do referido *e-book*, que a nossa originalidade diz respeito ao trazermos a construção coletiva com discentes de um curso de Licenciatura em Química. A maioria dos materiais disponíveis é feito a partir de estudantes da pós-graduação, de quem se espera maior familiaridade com as rotinas escolares. A questão central que se colocou foi a de pôr em prática, e verificar, o quanto o que se difundiu nos cursos de extensão e unidades curriculares foi, ou não, entendido pelos participantes.

Com relação ao item 8 (aplicabilidade), entendemos que, muito em função da autonomia aos colaboradores do *e-book*, algumas das propostas poderiam não se adequar as realidades dos pareceristas. Ou, ainda, mesmo que adequadas poderiam

estar pensando além do que seria o esperado, ou seja, se seriam aplicáveis a todos que entrassem em contato com o livro. Nesse ponto, cabe destacar que a autonomia e criatividade docente devem substituir a prescrição tão presente nas propostas didáticas. Isto é, pensar alternativas ao que é proposto como, por exemplo, os materiais elencados nos roteiros das práticas. Esse aspecto também deve fazer do pensar docente, da sua formação inicial e continuada.

A avaliação do item 9 também alcançou a unanimidade, com relação a opção MS, o que nos deixou satisfeitas por entender que, ao formular o *e-book*, era a intenção que esse realmente pudesse ser utilizado e não ser somente um material a ser postado em uma plataforma sem condições de uso posterior. Com relação ao item 10 (interatividade), foi verificado que alguns dos *links* não estavam ativos ou não se direcionavam diretamente ao material referido. Após ajustes e novos testes, os problemas foram corrigidos. Na segunda parte do formulário apresentam-se questões em que os pareceristas expõem suas impressões a respeito da importância do uso do *e-book* a seguir, no quadro 15.

Quadro 15 – Questão 11

Qual a importância deste material para professores?	
Código parecerista	Resposta
I	Importante material para auxiliar a montar sequência didáticas para aulas de química e para consultar bibliografia.
II	Auxilia na aplicação de um determinado conteúdo, mostrando a relevância dos mesmos fora da sala de aula, além de servir como projeto interdisciplinar entre as disciplinas de Química e História.
III	O material foi muito bem pensado e elaborado. Os objetivos do <i>e-book</i> foi bem delimitado e todos os capítulos são de acordo com o objetivo proposto. Sabemos que trabalhar com a história das ciências não é algo fácil, e esse material vem de encontro para facilitar os docentes e professores em formação a otimizarem a busca sobre a temática, assim como os links externos e bibliografias bem elaboradas.

Fonte: as autoras (2022).

Pelas considerações, considera-se que o material é pertinente e adequado às aulas do Ensino de Química, nos seus diferentes níveis e modalidades. Como bem colocado pelo parecerista III, ter um material disponibilizado gratuitamente e de fácil acesso tanto aos docentes quanto aos discentes se torna importante, em especial, quando se pensa que esta, ainda hoje, não é uma temática frequentemente apresentada nas salas de aula. Na sequência apresenta-se o quadro 16 com as respostas à 12ª questão relativa à aplicabilidade do *e-book*.

Quadro 16 – Questão 12

Você o aplicaria? No todo ou em parte? E se o aplicou poderia nos relatar como foi?	
Código parecerista	Resposta
I	Eu vou aplicá-lo em parte nas disciplinas de Química Ambiental e Fundamentos de Química de curso de graduação e na disciplina de Química Analítica Ambiental de curso técnico em meio ambiente.
II	Sim, com certeza aplicaria. Só não conseguiria aplicar as aulas voltadas para o ensino técnico, pois necessitam de laboratório, salvo se conseguisse fazer algumas adaptações. Ainda não houve tempo hábil para aplicação da atividade em sal por conta do planejamento curricular, mas será aplicada em breve.
III	Aplicaria. Utilizaria alguns capítulos para dialogar com algumas temáticas que estaria trabalhando dentro de sala de aula. Como por exemplo, "A História da Química no ensino de Química", é uma possibilidade de se trabalhar esta temática passando pelo campo histórico-cultural das Ciências, de mostrar como ela realmente é feita, de quem são seus protagonistas, principalmente as mulheres na ciência.

Fonte: as autoras (2022).

Como se depreende pelas respostas, e inclusive pelas orientações que constam no *e-book*, a adaptação e adequação aos espaços disponíveis é uma possibilidade que, além de tudo, representa a busca de autonomia por parte do docente/discente. Essa adaptação pode ser ocasionada por não possuir laboratório, quando for o caso, ou a disponibilidade de rede *wi-fi* para a apresentação de vídeos. Entende-se que a adaptação deve ser pensada com o devido cuidado para evitar reducionismos. Na sequência apresenta-se o quadro 17, apresentando as respostas sobre as potencialidades de uso.

Quadro 17 – Questão 13

Há potencialidades no uso de formação inicial e/ou continuada? Se sim, quais seriam?	
Código parecerista	Resposta
I	Há potencialidade no uso de formação inicial.
II	Sim. Principalmente a correlação do conteúdo ensinado/aprendido com as atividades do cotidiano, mostrando a relevância do mesmo na vida do aluno.
III	Sim! Acredito que o material elaborado sirva tanto para formação inicial tanto para continuada, uma vez que a proposta de desenvolvimento foi pensada e elaborada para esses públicos. O professor em formação tem a possibilidade de conhecer a História da Ciência de uma maneira mais interativa e articulada com o ensino de Ciências. Assim como o professor pode se atualizar com essas leituras e bibliografias atuais que foram disponibilizadas no <i>e-book</i> .

Fonte: as autoras (2022).

Pelas respostas obtidas, todos os pareceristas apresentam concordância nas potencialidades de uso do *e-book* no Ensino de Química, o que vai ao encontro do pretendido. O quadro 18 permite identificar limites e, conseqüentemente, as alterações que poderiam ser propostas por parte dos pareceristas. Questão essa, que foi considerada de relevância em sua aplicação.

Quadro 18 – Questão 14

Após a leitura do material há identificação de limites ao seu uso? Se sim, quais seriam?	
Código parecerista	Resposta
I	Não identifiquei
II	Sim. Apenas o uso do laboratório, como foi proposto na atividade - Você tem sede de quê? A Química agregando ao doce açúcar seu amargor na história de seu beneficiamento, visto que a escola não oferece um.
III	Como todos os recursos educacionais, é difícil não apresentar limitações. No caso de um livro digital, acredito que uma limitação seria para os deficientes visuais (cegos), que nesse caso, indicaria para o futuro, transformar esse trabalho em um canal de vídeos ou até mesmo de <i>podcasts</i> para 'driblar' esta limitação.

Fonte: as autoras (2022).

As limitações foram colocadas em relação ao direcionamento à presença ou não de laboratório e o acesso aos deficientes visuais. Algumas considerações já foram postas quando fizemos comentários sobre o quadro 14. O que se propõe com relação ao laboratório, por exemplo, poder-se-ia buscar vídeos sobre o experimento, assim como a verificação nos rótulos de alimentos e bebidas e o uso de materiais alternativos ou práticas demonstrativas pelo docente.

A questão da acessibilidade já havia sido identificada na elaboração como uma limitação, almeja-se num futuro próximo resolver esse quesito e as soluções apresentadas serão muito bem recebidas pela organização do *e-book*. A pergunta final pede uma síntese/comentário final sobre o *e-book*. As respostas seguem no quadro 19.

Quadro 19 – Questão 15 - respostas pareceristas

Convidamos para que você descreva um breve parecer sobre o material apresentado.	
Código parecerista	Resposta
I	O material apresentado consiste numa obra original, de fácil leitura, uma vez que apresenta didaticamente os conteúdos da história da química integrado a temas atuais de grande relevância para promoção da diversidade e de direitos humanos.
II	Material de fácil utilização, estética atrativa, com ótimos roteiros de atividades e linguagem acessível.
III	O trabalho, está bem desenvolvido e elaborado. Acredito que será um ótimo material para professores e professores em formação nas áreas de ciências. Além disso, para o público em geral que goste da temática. Há alguns pontos que a meu ver podem melhorar levando uma experiência mais interativa para o leitor, principalmente na parte da estética, diagramação e formatação em alguns momentos. Outra sugestão, seria interessante revisar os hiperlinks disponibilizados, alguns estão com o direcionamento "falhos". No mais, este produto educacional está de parabéns! Espero que contribua de forma significativa para o ensino de ciências e na valorização da ciência deste país. Parabéns pelo trabalho!

Fonte: as autoras (2022).

De um modo geral, o *e-book* foi bem recebido e as contribuições foram levadas em consideração numa reescrita para envio aos pareceristas formadores da Banca Final. Pensar na temática de um texto, para muitos, pode parecer uma tarefa de rápida execução; contudo, ao nos deparar com a tela do computador e o pulsar do cursor ou

as linhas do papel em branco, a transposição requerida às vezes se torna até mesmo dolorida. Em particular, para aqueles que se encontram como a equipe que compôs o *e-book* ou os participantes dos cursos, ora se está na posição que pensa mecanismos de reação, ora se pensa nas relações estabelecidas nas salas de aula, como Levi (2016) nos leva a refletir,

Há outros benefícios, outros dons que o químico oferece ao escritor. O hábito de penetrar a matéria, de querer saber sua composição e estrutura, de prever sua propriedade e seu comportamento, leva a um insight, a um hábito mental de consistência e concisão, ao desejo constante de não permanecer na superfície das coisas. A química é a arte de separar, pesar e distinguir: são três exercícios uteis também a quem se prepara para descrever fatos ou dar corpo à própria fantasia. Há, enfim, um patrimônio imenso de metáforas que o escritor pode obter da química de hoje e do passado, e quem não tenha frequentado o laboratório e a fábrica conhece apenas de modo aproximado. O leigo também sabe o que quer dizer filtrar, cristalizar, destilar, mas sabe tudo isso de segunda mão: não conhece sua “paixão impressa”, ignora as emoções ligadas a esses gestos, não percebe seu peso simbólico[...]Por todos esses motivos, quando um leitor se surpreende com o fato de que eu, químico, tenha escolhido seguir o caminho da escrita, sinto-me autorizado a lhe responder que escrevo justamente porque sou químico: meu velho ofício em grande medida se transformou no novo (LEVI, 2016, p. 32-33 – grifos do autor).

6.2. A APLICAÇÃO DE ATIVIDADE DIDÁTICA PRESENTE NO *E-BOOK*

Nesta seção é apresentada a análise de aplicação de uma das propostas didáticas presentes em *História da Química no Ensino de Química*, mais especificamente, *A química na moda: expressão cultural e pessoal através da história da química*. A aplicação ocorreu em uma turma de terceiro ano do ensino médio, da rede estadual do município do Rio de Janeiro. Após a atividade, a professora que a realizou preencheu questionário com suas considerações. Conforme apresenta-se a seguir no quadro 20⁴⁰.

Quadro 20 – Questionário sobre aplicação proposta e-book

PERGUNTA	RESPOSTA
Foi necessária alguma adaptação? Em caso positivo qual?	Foi necessário iniciar a aplicação da proposta juntamente com a exposição de algumas funções orgânicas devido ao calendário estar reduzido. Dessa forma, ao ler o texto com os alunos, aproveitei para apresentar alguns grupos funcionais que não haviam sido vistos nas aulas anteriores, bem como grupos funcionais já introduzidos no conteúdo.
Quais em sua opinião foram os pontos positivos?	Relacionar o conteúdo aprendido em sala com questões vistas no dia a dia e inovar no tipo de

⁴⁰ O questionário pode ser acessado no link: <https://forms.gle/HCTq5vYyfJTrFrNg6>

	apresentação feita pelos alunos. Esse segundo, pra mim, foi o mais divertido, pois sempre que vejo uma apresentação de trabalho, os alunos limitam-se a ler pequenos trechos de textos da internet, fazendo uma apresentação engessada e mal estruturada. Com a apresentação através do podcast, eles puderam falar sobre o que entenderam de uma forma descontraída, permitindo uma certa liberdade que não vemos nas apresentações formais. Além disso, pude ver as limitações de formulação de ideias e exposição das mesmas pelos alunos. Alguns possuem muita facilidade para se expressar, enquanto outros são o oposto. Pretendo adaptar esse tipo de apresentação em outros conteúdos abordados.
Quais em sua opinião foram os pontos negativos e/ou o que limitou sua aplicação?	Minha aplicação foi limitada somente por conta do pouco tempo que tinha com as turmas, não estando relacionado diretamente com o trabalho. Não vi ponto negativo.
De que forma você percebeu a reação dos estudantes à atividade proposta?	Alguns gostaram da ideia logo de início. Outros, por ser uma forma de apresentação, não gostaram muito. Acredito que por estarem acostumados a terem avaliações escritas como provas e testes ao invés de terem que apresentar um trabalho.
Houve alguma produção? Em caso positivo qual(is)?	Sim. Produziram áudios que simulavam um <i>podcast</i> .
De um modo geral como você avaliaria a aplicação da proposta no geral? Alguma recomendação para melhorá-la/aprimorá-la?	Eu gostei muito da proposta. Como disse antes, utilizar esse mesmo método com outros conteúdos seria muito bom. Eu pretendo adaptá-lo em aulas futuras.

Fonte: a autora (2022).

Como se depreende das respostas da docente, a proposta foi exitosa. Como é esperado, é difícil que todas as propostas sejam aceitas pela totalidade dos estudantes, faz parte da rotina docente a não unanimidade. Cabe-nos argumentar para envolvê-los nas atividades. Contudo, pelo relato oral da docente, os alunos se sentiram motivados com a atividade, e a maior parte enviou o podcast como solicitado. Inclusive, segundo seus relatos, esses apresentaram excelente qualidade. Esse retorno é relevante porque indica que esse é um caminho factível e que, se atentarmos, o hábito cristalizado de determinadas rotinas em nossas escolas e universidades precisam de um agente que os movimente e traga oxigenação as salas de aula.

Ao finalizar este capítulo, inclusive, se faz importante refletir sobre a pergunta de pesquisa: como o uso de textos literários que se articulem com a História da Química podem proporcionar na formação da Licenciatura em Química um maior conhecimento de como a Química se relaciona com os contextos históricos, sociais e econômicos? Consideramos que, pela análise das respostas obtidas nos questionários dos cursos de extensão, e na avaliação do *e-book* pelos pareceristas, ela é factível a partir do momento em que se percebe que a leitura e discussão do

material proposto mobilizou uma atitude reflexiva e crítica, que foi consolidada nas respostas obtidas, assim como no atendimento ao objetivo geral apresentado no parágrafo seguinte.

Depreende-se, então, que o objetivo geral (estabelecer as relações existentes entre textos literários permeados pela História da Química, de modo a demonstrar a presença dessa Ciência como participante de momentos relevantes de nosso mundo, possibilitando um olhar diferenciado no Ensino e Pesquisa de Química) foi atendido, levando-se em conta a análise dos questionários, assim como nas propostas elaboradas no *e-book* e avaliadas pelos pareceristas. Ou seja, a proposta tanto dos cursos quanto do *e-book* levou os participantes a perceberem a importância da leitura, da escrita e seu estímulo combinado à História da Química.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pensar na História da Química em um cenário do EQ, quer na educação básica ou no ensino superior, implica em, de um modo geral, nos depararmos com visões distorcidas e/ou reducionistas. Ainda hoje, a História da Química nos leva a linhas do tempo, a biografias descontextualizadas desse ou daquele pai (raríssimas vezes, mãe) de alguma teoria científica. Os fenômenos químicos são transpostos para as salas de aula como um produto que não foi fruto de diversas motivações, sejam tais motivações pessoais ou econômicas, por exemplo.

As controvérsias em diferentes níveis não são apresentadas, e privilegia-se uma pessoa, trabalhando de forma solitária, como o gênio que, em um momento de extrema inspiração, concebeu um processo químico inovador. Dessa forma, ao se relacionar com a Química no ensino, os estudantes da educação básica se sentem distanciados, não pertencente a um mundo de gênios. Para além disso, a Química que se apresenta, tanto na educação básica quanto na graduação, é sempre relacionada a fórmulas matemáticas e estruturas químicas que, na maioria das vezes, não apresentam significado na realidade dos estudantes.

Embora a ideia de significado se repita como um *slogan* em diferentes materiais, tal coisa ainda não é, peremptoriamente, uma realidade em escolas e universidades. Para muitos dos estudantes, estudar Química significa decorar a tabela periódica. Aliado a isso, em materiais referenciados ao longo da tese, depreendemos que os atos de leitura e de escrita se constituem como obstáculos à compreensão de enunciados e textos. Fenômeno que se perpetua da educação básica à graduação. O que é curioso, se pensarmos que toda a ação no mundo é baseada em um ato de leitura. Lemos o mundo como nos é representado, através da linguagem e dentro da linguagem, e criamos sentido a partir disso.

Por isso, a questão que moveu a tese foi a de buscar aproximar a Química ao EQ, pensando na atuação dos futuros professores que lidam com ela nas escolas e universidades. Pois, mesmo quando em formação continuada, percebeu-se nos materiais analisados e aqui apresentados, que as lacunas se mantêm ao longo do processo formativo e continuado, seja no entendimento do que representa a História da Química e, à relevância do estímulo aos atos de leitura e escrita, inclusive nas graduações.

É necessário ir além do prescrito e, para tanto, são necessários que materiais que tratem da História da Química se construam de forma mais acessível, nos diferentes níveis de ensino. Contudo, enfatiza-se que esses materiais também devam ser resultado das demandas daqueles que os utilizarão, de uma forma dialógica: a leitura da sala de aula que engendra a leitura do texto. Dito de outra forma, deve-se pensar em estratégias que viabilizem o uso desses materiais, tendo em conta as disponibilidades relacionadas à realidade das escolas e daqueles que a frequentam.

E essa leitura também perpassa a materialidade do exercício: Tanto em termos de materiais básicos para serem utilizados, como papel e *tonner* para impressão, quanto laboratórios, equipamentos de áudio e vídeo e mesmo a conexão com internet de qualidade. É também a partir de questões como essas que conseguimos estabelecer um fluxo de informações e trocas entre os docentes e discentes da educação básica e os da educação superior. Necessário, por conseguinte, envolver todos os sujeitos na dialética entre ensino/aprendizado para que todos se sintam participantes de um coletivo de conhecimento, e que produzam para e a partir deles.

Todavia, retomando a questão motivadora, compreende-se que, na formação inicial da licenciatura em Química, a problematização e reflexão sobre a História da Química e a leitura e a escrita, contribuiriam sobremaneira para que, no momento de suas atuações em sala de aula, os futuros docentes tivessem referenciais em que se apoiar e para deles fazer uso. Assim, pensando com relação ao problema da pesquisa, (ou seja, como o uso de textos literários que se articulem com a História da Química podem proporcionar na formação da Licenciatura em Química um maior conhecimento de como a Química se relaciona com os contextos históricos, sociais e econômicos?), foi pensada a oferta de um curso de extensão que buscasse associar a História de Química e os textos literários, pensando no estímulo aos atos da leitura e da escrita.

E, efetivamente, foi perceptível que a participação nos cursos proporcionou um entendimento melhor, não só sobre a História da Química e suas possibilidades de uso no EQ, como também a importância dos atos de escrita e leitura. O *e-book* é o nosso referencial sobre essa afirmativa. Como narrado em capítulos anteriores, o curso inicial se desdobrou em um segundo curso, e a análise dos questionários e das atividades produzidas pelos participantes, somadas aos resultados de atividades aplicadas nas disciplinas da licenciatura voltadas ao EQ, serviram de base para a elaboração de um *e-book* de forma colaborativa.

O que se inferiu, tanto durante os cursos de extensão quanto em aulas nas disciplinas lecionadas na licenciatura, assim como nos materiais analisados, é que a História da Química é apresentada de forma superficial, como introdução a conteúdos relacionados. O que se encontra disponível, de um modo geral, é a presença de disciplina de História e Filosofia da Ciência que, em um semestre, fornece ideias gerais sobre teorias filosóficas e períodos históricos. A História da Química e as tendências historiográficas atuais ficam afastadas.

Assim, de modo a alcançar o objetivo geral de estabelecer as relações existentes entre textos literários permeados pela História da Química, demonstrando a presença dessa Ciência como participante de momentos relevantes de nosso mundo, de forma a possibilitar um olhar diferenciado no Ensino e Pesquisa de Química, traçamos os objetivos específicos. O primeiro deles era o de demonstrar as possibilidades da História da Química no Ensino de Química nos materiais produzidos e disponibilizados. E, aqui, concluímos que esse objetivo foi alcançado, pois, ao utilizar diferentes materiais, tanto nas aulas do Ensino de Química quanto nos cursos de extensão, percebeu-se uma interação e entendimento ampliados, não só dos docentes quanto dos discentes, com relação ao conteúdo trabalhado.

Inclusive, alguns denotaram o desconhecimento de alguns fatos citados nos artigos, expandindo o entendimento da presença e construção dessa Ciência, tão presente na vida das pessoas. O que confirma que, ainda hoje, aqueles que adentram na área da ciência Química (especificamente no que tange a licenciatura em Química) conseguem identificar nomes de compostos, suas respectivas fórmulas e, em boa parte, sua aplicabilidade. Mas, não os identificam em relação com a forma como essa ciência se desenvolveu, o que pode levar os futuros e os atuais docentes a concepções errôneas sobre a ciência com que lidam em suas salas de aula.

Outro aspecto a ser considerado é que, ao não ter um embasamento teórico adequado, esse docente pode recorrer a fontes de consulta que contribuam, ainda mais, para uma visão distorcida sobre a História da Química. Outro problema, percebido no desenvolvimento das atividades propostas, foi a de adaptação de textos para serem usados em sala de aula. Algumas vezes, ao apresentá-lo para estudantes do ensino médio, por exemplo, além da necessária mediação da leitura pelo docente, é necessário que esse material seja adaptado.

Espera-se que essa adaptação não incorra em reducionismos ou anacronismos. Dessa forma, é desejável que esse professor possua habilidades que possibilitem essa retextualização do material original. Daí, advém a relevância de que, em todos os espaços de formação na licenciatura em Química, os estudantes sejam estimulados à leitura e à escrita. Relegar a algumas unidades curriculares esses atos é restringir as diferentes possibilidades que textos literários, científicos ou não, de divulgação científica ou não oferecem. Ampliar a formação para que o EQ se conecte a questões que se fazem prementes no século XXI, deve ser uma tarefa constante. Pensar a Química num contexto em que, questões de gênero, de antirracismo e ambientais, fazem parte do debate diário das sociedades é primordial.

Relacionando com a proposta da pesquisa-ação entendemos que, a interação e a consulta constante aos participantes das atividades propostas, seja nos cursos, no *e-book* ou nas disciplinas, pontuaram nosso planejamento. O diálogo é o princípio de um ensino que se pretenda problematizador. Em nosso segundo objetivo específico, pretendeu-se um espaço de discussão e aprofundamento sobre a História da Química, o Ensino da Química, a presença/ausência da leitura e escrita na Licenciatura em Química. Pela interação com os participantes dos cursos, por meio dos questionários, das mensagens na aba Mural do *Google Classroom*[®] e dos grupos da rede social, assim como os discentes com os quais a pesquisadora trabalha, entende-se que sim, as discussões propostas foram realizadas e ainda se mantêm ativas em plena dinamicidade.

Hoje, as discussões se localizam mais no campo de como inseri-las, tanto na formação discente quanto nas aulas do Ensino Médio, por exemplo. Como colocado ao longo da tese, não é uma proposta de fácil execução, ainda mais com o cenário das diretrizes/normativas como a BNCC e a BNC-formação e o Novo Ensino Médio, devidamente discutidos em seção específica da tese. É salutar que a discussão esteja presente, fazendo parte do universo de possibilidades daqueles que trabalham ou irão trabalhar com o EQ. Percebe-se, nesses espaços, inclusive na elaboração de aulas, que levar em conta outras modalidades de Ensino, como a Educação de Jovens e Adultos (EJA), e pensar nesse público é compreender a EDH permeando o EQ, pois, historicamente, é um público deixado à margem do planejamento de aulas nas Licenciaturas e, também nas políticas públicas.

Estimulando a elaboração de propostas didáticas pensadas pelos licenciandos, e presentes no livro digital, tem-se o entendimento de que foram fruto de problematização, como, por exemplo, do trabalho escravo envolvido na origem da indústria açucareira no Brasil; ou como a moda, a cultura do consumismo e os novos tecidos impactam em relação à sustentabilidade; os aspectos sobre a identificação, ou melhor a não identificação das meninas pretas com o mundo científico, tendo-se como objetivo a aplicação em turmas da EJA, que em sua maior parte é composta por mulheres pretas.

Tendo em vista a dinamicidade da ciência, é importante deixar claro que, assim como a Química, ciência abarca muitas associações, e o mesmo continua verdadeiro para a sua História. Logo, tendo o entendimento da historiografia atual, entende-se que falar de Alquimia, dos processos decoloniais, dos corantes e alimentos característicos dos povos originais e do acidente do Césio-137 é falar da História da Química. Estimular a leitura dos materiais hoje produzidos, e que aqui alguns foram trazidos, faz a curiosidade aflorar, e as referências bibliográficas desses materiais acabam por se tornar outras fontes de consulta que levando a tantas outras e, quando menos se percebe, relacionar a História da Química a sua prática se torna mais constante e fluido.

Considerou-se, ainda, que essa organização de materiais para ofertar a terceiros, demanda escolhas a serem compartilhadas e que são dependentes de uma trilha epistemológica construída ao longo de leituras, participações em eventos, reflexões, cursos, dentre outros. Contudo, segundo Paulo Freire, devemos considerar que o outro não é um recipiente vazio apto a receber o conteúdo por você depositado. Isto é, em relação às suas crenças, suas escolhas, a sua epistemologia, há que se ter o cuidado, a dialogicidade, a construção mediada e coletiva, daí a abordagem da pesquisa-ação.

No terceiro objetivo específico, a organização de um *e-book*, infere-se que, o que foi realizado, representa a forma como foi entendida a pesquisa-ação: como um trabalho coletivo, em que os sujeitos pesquisados também se entendem como pesquisadores e produtores de conhecimento num movimento dialógico e dinâmico. Há o entendimento de que não há coadjuvantes nem protagonistas e, sim, um coletivo que buscou, a partir de um entendimento sobre determinadas temáticas, compartilhar suas propostas. Como observado no estado do conhecimento dos produtos

educacionais que pudessem se relacionar a essa pesquisa, percebeu-se que ainda há muito espaço para se tratar sobre a História da Química.

O *e-book* foi organizado no formato digital e, ainda assim, consideramos como uma limitação, a não disponibilidade impressa em braile, assim como a versão digital inclusiva para surdos. Outra consideração é a de que a plataforma escolhida, o *Canvas*[®], oferece uma variedade de oportunidades gráficas, e ainda assim apresenta limitações no que tange à formatação, o que causou impacto no tempo de preparo do material. Porém, é inegável que o retorno por parte dos pareceristas *ad hoc*, docentes atuantes no EQ em diferentes modalidades permitiu ajustes que com certeza agregaram valor ao produto finalizado.

Este é um material pensado para aqueles que trabalham com a Química nas escolas e universidades, ofertando um material fabricado por e para eles. Registro ainda que, o material pode ser pensado pelos discentes da licenciatura como propostas em seus estágios supervisionados ou em Programas associados à licenciatura. Fica claro, então, o entendimento de que o aprimoramento das propostas, como os cursos ou o *e-book*, são necessários. O material oriundo das análises efetuadas ainda gera reflexões que desvendam um cenário de possibilidades a serem investigadas, mas que, com certeza, nenhum de nós saiu o mesmo que aquele ou aquela que havia adentrado neste cenário de textos e histórias.

A reflexão constante é fundamental nestas atividades. Assim o fazendo, retoma-se a menção à teia que entremeasse a História da Química e o EQ e que, também, precisa contemplar a leitura, representada pelos textos literários. Há uma rede que forma uma forte ligação para a produção de sentidos no EQ, conforme almejado, uma formação ampla e voltada a uma ciência humanizadora e cidadã. Entende-se que, como uma pesquisa qualitativa, os resultados são pontuais e não generalizáveis, mas sim, passíveis de adaptações e reestruturações adequando-se às realidades que se apresentam.

A experiência envolvida tanto nos cursos quanto na confecção do *e-book*, forneceram um aprendizado e um repensar não só para as práticas didáticas, mas também na potência que está subjacente com a presença da História da Química, que mostra o quando o aprendizado é uma constante. Para além disso, aprofundar o conhecimento sobre Primo Levi, Paulo Freire e outros(as) autores(as) nos levaram a leituras que ampliaram sobremaneira ou mesmo modificaram muitas

ideias/posicionamentos prévios. São caminhos trilhados que levam a pensar e repensar constantemente o Ensino de Química, mas não apartado das questões em seu entorno e que impactam na forma como esse Ensino é visto ou propagado.

Outros elementos se afiguraram nas interações, tais como: há muito se percebe que a docência está precarizada e subvalorizada. Condições de trabalho aquém daquilo que se pretende como ideal e, como exemplo, em respostas dos questionários foi mencionada a questão do tempo de preparo e estudo, como uma das impossibilidades da articulação da História da Química e os textos literários. Isso decorre do aligeiramento constante em que se coloca a vida docente (a aceleração do tempo na nossa vida, como um todo). Outro ponto que aflorou foi o da cidadania. Um dos pressupostos presentes em um ensino que se pretenda conectado ao seu tempo, passa por se entender que a educação é necessária e essencial, mas também que as condições para que ela seja exercida devem ser providas. Em momento algum, isto deve deixar de ser um movimento isolado por parte dos docentes e se tornar um movimento da sociedade.

Ao pensar na inserção da História da Química e as temáticas que a ela podem ser associadas na sala de aula, muitos obstáculos surgem. Dentre eles, localiza-se o pensar durante as elaborações das aulas com esta temática além das questões estruturais presentes nos ambientes escolares. Os sistemas tendem à inércia, isto é, tendem a permanecer na imobilidade e no continuísmo. Contudo, o que aqui foi proposto é o de ter um olhar problematizador ao EQ, desde a formação inicial da licenciatura, e com isso romper com um modelo tradicional e dogmatizado. Para além disso, é válido registrar que “[...] construir uma aula de Ciências que vá ao encontro dos Direitos Humanos é uma batalha contra um modelo de escola que, por possuir grande dificuldade de diálogos com as diferenças, encontrou como solução o silêncio” (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2016, p.17).

Mas, como pensar na inclusão de mais saberes nas matrizes curriculares? Será essa a solução? Ou, então tecer uma teia que estabeleça a comunicação entre os conteúdos e os seus processos históricos-sociais de produção, de forma sistematizada, quando assim for possível? Entende-se que a segunda opção seja a maneira mais viável. Porém, o que se observa é o continuísmo do distanciamento entre processos históricos-sociais e os conteúdos químicos. Sendo assim, a formação continuada é necessária até mesmo para o repensar da formação inicial. Entretanto,

esta última não pode ser pensada com uma aparadora de arestas ou para diminuir deficiências da formação inicial. A formação continuada deve ser um refletir constante sobre as práticas estabelecidas no seu cotidiano docente.

Assim como, estabelecer a interdisciplinaridade e a contextualização necessárias para tecer essa rede não se configura uma tarefa simples. Parece que ambas que sempre incidem nos mesmos lugares: a formação inicial e a formação desses formadores de professores. No entanto, o avanço no debate passa por se entender a necessidade da mudança, não só como justificativa para a inserção da História da Química no EQ, mas para ter em vista uma formação mais plural e humanizadora. Discutir estratégias que viabilizem essas mudanças são inevitáveis, inclusive quando da formação inicial, com os futuros professores opinando de forma ativa nesta elaboração. Assim, se torna possível propiciar ao futuro docente criar argumentos e autonomia, elementos que, em suas futuras ações profissionais, o levem a propor suas próprias estratégias para que o EQ seja entremeado pela rede da História da Química.

Nesse momento, uma etapa se encerra, mas outras tantas virão em que novos olhares e propostas serão elaboradas, visando que o proposto aqui nessa tese não seja algo pontual, um momento isolado de uma pós-graduação. A formação inicial é a chave que pode alterar a forma como ainda hoje é concebida a maneira como a ciência Química é representada nas salas de aula. Como já mencionado, é preciso investir no diálogo entre as escolas da educação básica e universidades e, principalmente, levar o que se produz na academia para a análise e validação nas aulas dos ensinamentos fundamentais e médios. Enfim, é preciso trazer significado ao EQ através de sua prática.

A aplicação de um dos textos em sala de aula, isto é, a replicação de nosso produto educacional, e a maneira proveitosa em que ocorreu para todos os envolvidos, demonstra que as possibilidades de uso da História da Química com a mediação docente são promissoras e devem ser expandidas as ofertas desse tipo de material. Além disso, a divulgação de materiais produzidos nos mestrados e doutorados profissionais também precisam fazer do universo das licenciaturas, em específico, dos seus formadores, para que se conscientizem de que abordar a História da Química e o estímulo aos atos de leitura e escrita, agregam de forma positiva nos cursos de Licenciatura. Concluindo, esperamos que a semente inicial gere frutos,

levando em conta que os discentes e docentes que, conosco, estabeleceram colaboração e que, entendemos, aprenderam a importância do que foi trabalhado, que persistam e que resistam em suas atuações.

REFERÊNCIAS

- ADORNO, T.W. Educação e emancipação. Tradução de Wolfgang Leo Maar. 3. ed. RJ/SP: Paz & Terra, 2021. 206 p.
- AGAMBEN. G. *O que resta de Auschwitz*. Tradução de Selvino J. Assmann. São Paulo: Boitempo, 2014. 175 p.
- AIRES, J.A.; LAMBACH, M. Contextualização do ensino de Química pela problematização e alfabetização científica e tecnológica: uma possibilidade para a formação continuada de professores. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v.10, n.1, jan./abr.2010. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/3984/2548>. Acesso em: 26 jul. 2022.
- ALDERSEY-WILLIAMS, H. *Histórias Periódicas: a curiosa vida dos elementos*. Trad. de Cristina Cavalcanti. 1. ed. Rio de Janeiro: Record, 2013.416 p.
- ALFONSO-GOLDFARB, A. M. *O que é a História da Ciência*. São Paulo: Brasiliense, 1994. 93p.
- ANDRADE, T.S; SILVA, E. L. Dialogismo e apropriação de aspectos enunciativos por meio da produção de contos na formação de professoras de Química. *Química Nova na Escola*, v. 43, n.1, p. 62-73, fev. 2021. Disponível em: http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc43_1/08-AEQ-68-20.pdf. Acesso em: 08 dez. 2021.
- BAKHTIN, M. *Estética da criação verbal*. São Paulo: Martins Fontes, 2011. 512 p.
- BARBIER, R. *A Pesquisa-Ação*. Tradução de Lucie Didio. Brasília: Liber Livro, 2002. 157 p.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Tradução de Luis Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2002. 226p.
- BAZZO, V.; SCHEIBE, L. De volta para o futuro...retrocessos na atual política de formação docente. *Retratos da Escola*, Brasília, v. 13, n.27, p. 669-684, set./dez.2019. Disponível em: <https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/1038>. Acesso em: jun. 2022
- BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Rodas de conversa na universidade: formação docente tecnológica em ciências: metodologias de cunho interdisciplinar. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS*, 7, 2016, Bogotá. *Memorias [...]*. Bogotá: Facultad de Ciencia y Tecnología/Universidad Pedagógica Nacional, 2016. p. 1413-1419. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/4762/3895> . Acesso em: dez. 2018.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Interações e intercessões em rodas de conversa: espaços de formação inicial docente. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v.99, n. 251, p.222-238, jan./abr. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/hZcL83yf89RMVPgvdvHZNwN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: nov. 2018.

BELTRAN, M. H. R. História da Química e Ensino: estabelecendo interfaces entre campos interdisciplinares. *Abakós*, Belo Horizonte, v. 1, n. 2, p. 67–77, maio 2013. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/abakos/article/view/P.2316-9451.2013v1n2p67/5324>.

BELTRAN, M.H.R.; SAITO, F.; TRINDADE, L.S.P. *História da Ciência para formação de professores*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.128p.

BENSAUD-VINCENT, B.; STENGERS, I. *História da Química*. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. 404 p.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. *Resolução CNE/CP n. 02/2015*, de 1º de julho de 2015. Brasília, Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, seção 1, n. 124, p. 8-12, 02 de julho de 2015. Disponível em: http://pronacampo.mec.gov.br/images/pdf/res_cne_cp_02_03072015.pdf. Acesso em: 07 dez.2016.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular. Ensino Médio*. Brasília: MEC. Versão entregue ao CNE em 03 de abril de 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf. Acesso em: 20 jan. 2022.

BRAZDA, R.; SHWAB, J. L. *Triângulo Rosa: um homossexual no campo de concentração nazista*. Tradução de Angela Cristina Salgueiro Marques. São Paulo: Mescla Editorial, 2011. 183 p.

CALDAS, P.S. P. A micro-história de Primo Levi: um estudo sobre A tabela Periódica. *Fênix - Revista de História e Estudos Culturais*, v.18, n.1, p. 37-59, jan.-jun. 2021. Disponível em: <https://www.revistafenix.pro.br/revistafenix/article/view/1050/922>. Acesso em jul. 2022.

CANDAU, V. M.; PAULO, I.; ANDRADE, M.; LUCINDA, M.C.; SACAVINO, S.; AMORIM, V. *Educação em Direitos Humanos e formação de professores(as)*. São Paulo: Cortez, 2013. 224p.

CANDIDO, A. *Vários Escritos*. 6ª ed. RJ: Ouro Sobre Azul, 2017, 272 p.

CARLINO, P. *Escrever, ler e aprender na universidade. Uma introdução à alfabetização acadêmica*. Tradução de Suzana Schwartz. Petropolis: Vozes, 2017. 239 p.

CHAVES, L. M. M. P.; SANTOS, W. L. P. dos; CARNEIRO, M. H. S. História da Ciência no Estudo de Modelos Atômicos em Livros Didáticos de Química e Concepções de Ciência. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v.36, n.4, p. 269-279, nov. 2014. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc36_4/05-HQ-176-12.pdf. Acesso em: jun. 2019.

CHASSOT, A. *Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação*. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003. 438 p.

CHASSOT, A. *A ciência através dos tempos*. 2ª ed. reform. SP: Moderna, 2011. 280 p.

CONDÉ, M. L. L. *Um papel para a história: o problema da historicidade da ciência*. Curitiba: Editora UFPR, 2017. 171p.

CORDEIRO, C. S. Historiografia e história da historiografia: alguns apontamentos. In: XXVIII SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, 2015, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: UFSC - UDESC, 2015. Disponível em: http://www.snh2015.anpuh.org/resources/anais/39/1428357432_ARQUIVO_ArtigoS_NH2015Historiografia.pdf. Acesso em dez. 2021.

CORRÊA, T. H. B.; SCHNETZLER, R. P. Da formação à atuação: obstáculos do tornar-se professor de Química. *Revista Debates Em Ensino De Química*, v.3, n.1, p. 28–46, 2017. Disponível em: <https://journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1356>. Acesso em: mar. 2019.

De BERG, K.C. The Place of the History of Chemistry in the Teaching and Learning of Chemistry. In: MATTHEWS, M. R.(ed.). *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching*. Boston: Springer Academic (in press), 2014. p.317-341.

DINIZ-PEREIRA, J.E. Da racionalidade técnica à racionalidade crítica: formação docente e transformação social. *Perspectivas Em Diálogo - Revista de Educação e Sociedade*, v. 1, n.01, p. 34-42, jan./jun., 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/persdia/article/view/15/4>.

ESPIR, I.F; EPOGLOU, A.; MARQUES, D.M. O uso da História da Química no Ensino de Química: a visão de licenciandos em Química. *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces*, v.20, n. especial, p.657-671, 2019. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/44878>. Acesso em: 29 jan. 2022.

FAZENDA, I.(org.) *Dicionário em construção: interdisciplinaridade*. São Paulo: Cortez, 2002. 273 p.

FERNANDES, D. C.; MURAROLLI, P. L. Leitura e escrita: um modelo cognitivo integrado. *Revista Psicologia: teoria e prática*, São Paulo, v. 18, n. 1, p.152-165, abr. 2016. Disponível em http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-36872016000100012&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 14 out. 2022.

FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Autoria no ensino de química: análise de textos escritos por alunos de graduação. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 3, p. 541-558, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/KmPBZFN7FdyrdDfKLmSR55s/?format=pdf&lang=pt>.

FIN, A. S.; MALACARNE, V. *A concepção do ensino de ciências na educação infantil e as suas implicações na formação do pensamento científico no decorrer do processo educacional*. Trabalho apresentado originalmente no Seminário de Pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Estadual de Maringá, 07 a 09 de maio de 2012. Disponível em: http://www.ppe.uem.br/publicacoes/seminario_ppe_2012/trabalhos/co_02/030.pdf.

FLECK, L. *Gênese e desenvolvimento de um fato científico*. Tradução de Georg Otte e Mariana Camilo de Oliveira. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010. 205 p.

FLÔR, C.F. *Na busca de ler para ser em aulas de Química*. Ijuí: Unijuí, 2015. 208 p.

FOUREZ, G. *A Construção das Ciências*. Introdução à Filosofia e à Ética das Ciências. São Paulo: Unesp, 2003. 321 p.

FRANCO, M.L.P.B. *Análise de Conteúdo*. Brasília-DF: Liber Livro Ltda, 2012.96p

FRANCO, L.G.; MUNFORD, D. Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular: Um olhar da área de Ciências da Natureza. *Horizontes*, v. 36, n. 1, p. 158-170, jan./abr. 2018. Disponível em: <https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/582>. Acesso em: jan.2021.

FREIRE, P. *Educação como prática da liberdade*. 51. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2021a. 189 p.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. São Paulo: Paz e Terra, 79. ed., 2021b. 253 p.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia*. 70. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2021c.143 p.

FREIRE, P. *A importância do ato de ler*. em três artigos que se completam. 52. ed. São Paulo: Cortez, 2021d,173 p.

FREIRE, P. *Direitos Humanos e educação libertadora: gestão democrática da educação pública na cidade de São Paulo*. Ana Maria Araújo Freire; Erasto Fortes Mendonça – organização e notas da 2ª edição. 2.ed. RJ/SP: Paz & Terra, 2020. 351 p.

GATTI, S. R.T; NARDI, R. (org.). *A História e a Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências – A pesquisa e suas contribuições para a prática pedagógica em sala de aula*. São Paulo: Escrituras, 2016. 236 p.

GONÇALVES, F.P. Experimentação e Literatura: contribuições para a formação de professores de Química. *Química Nova na Escola*, v.36, n.2, p.93 -100, maio 2014. Disponível em: http://qnesc.sbjq.org.br/online/qnesc36_2/04-EA-14-13.pdf .

GUAITA, R. I.; GONÇALVES, F.P. A leitura em uma perspectiva progressista e o Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, v. 37, n. 1, p. 53-62, 2015. Disponível em: http://qnesc.sbjq.org.br/online/qnesc37_1/09-EQF-20-14.pdf. Acesso em: 02 maio 2020.

HOFFMANN, R. *O mesmo e o não mesmo*. Tradução de Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Unesp, 2000. 341 p.

HUNT, L. *A invenção dos direitos humanos: uma história*. Tradução de Rosaura Eichenberg. Curitiba: A Página, 2012. 285 p.

ILHA, G. C.; ADAIME, M. B. História e filosofia da ciência no ensino de química: entre a negação e o devir. *Revista Brasileira de História da Ciência*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, p. 261-279, jul./dez. 2020. Disponível: https://www.sbhq.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=2892. Acesso em: mar. 2022.

IMBERNÓN, F. *Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*. Tradução Silvana Cobucci Leite. São Paulo: Cortez, 2011.127p.

JANERINE, A. S.; QUADROS, A. L. A reflexão coletiva na formação de professores: uma experiência no curso de Licenciatura em Química da UFVJM. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 23, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230105>. Acesso em: out. 2022.

KAPITANGO-A-SAMBA, K. K.; RICARDO, E.C. Categorias da inserção da História e Filosofia da Ciência no ensino de ciências da natureza. *Revista de Educação Pública*, v. 23, n. 54, p. 943-970, set. 2014. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/543/pdf>.

KUHN, T. S. *A estrutura das revoluções científicas*. Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva, 2011.

LEDERMAN, N.G. Nature of science: past, present, and future. *In: Handbook of Research on Science Education*. ABELL, S.; LEDERMAN, N.G. (eds.), New York: Routledge, 2007. p. 831-879.

LEITE, L. R.; LIMA, J. O. G. de. O aprendizado da Química na concepção de professores e alunos do ensino médio: um estudo de caso. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 96, n. 243, p. 380-398, ago. 2015. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbeped/a/Z3qM9nR3H3XCDr3HGsx6pq/?format=pdf&lang=pt>.

LEONARDO JUNIOR, C.S.; MASSI, L.; SILVA, R.V; PALMIERI, L. J. A literatura de Primo Levi para a formação omnilateral no estágio de licenciandos em Química. *Educação Química em Ponto de Vista*, v.5, n.1, p. 240-252, 2021. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/eqpv/article/view/2599/2666>. Acesso em: set. 2021.

LEVI, P. *É isto um homem?* Tradução de Luigi Del Re. Rio de Janeiro: Editora Rocco, 1988. 255 p.

LEVI, P. *A Tabela Periódica*. Tradução de Luiz Sérgio Henriques. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 2001. 258 p.

LEVI, P. *Os afogados e os sobreviventes*. Tradução de Luiz Sérgio Henriques. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2004. 175 p.

LEVI, P. *A trégua*. Tradução de Marco Lucchesi. São Paulo: Companhia das Letras, 2010. 215 p.

LEVI, P. *A assimetria e a vida*. Artigos e ensaios 1955-1987. Tradução de Ivone Benedetti. São Paulo: Unesp, 2014. 304 p.

LEVI, P.; DE BENEDETTI, L. *Assim foi Auschwitz: testemunhos 1945-1986*. Organização de Fabio Levi e Domenico Scarpa. Tradução de Federico Carotti. São Paulo: Schwarcz, 2015. 275 p.

LEVI, P. *O ofício alheio*. Tradução de Silvia Massimini Felix. São Paulo: Unesp, 2016. 289 p.

MACHADO, A.H. *Aula de Química: discurso e conhecimento*. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2014. 200 p.

MACIEIRA, A. C. *Primo Levi – da Química à Literatura, do testemunho à ficção*. Curitiba: Appris, 2021. 257 p.

MALAQUIAS, D. S. L.; CARDOSO, S. P. Aspectos da formação docente e interlocuções com o programa de iniciação à docência. *Research, Society and Development*, v. 8, n. 5, p. 1-16, 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5606/560662196055/html/>. Acesso em jun.2022.

MALDANER, O. A. *A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores*. 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2013. 419 p.

MARTORANO, S.A.A.; MARCONDES, M.E.R. Investigando as ideias e dificuldades dos professores de química do ensino médio na abordagem da história da química. *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces*, v.6, p.16-31, 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/11463/9437>.

MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 12, n. 3, p. 164-214, dez.1995. Disponível em:
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7084/6555>.

MATTHEWS, M. R. *Science Teaching: the contribution of History and Philosophy of Science*. 2. ed. New York: Routledge, 2015. 454 p.

MCCOMAS, W. F. A Typology of approaches for the use of History of Science in Science Instruction. In: McCOMAS, W. F. (ed.), *Nature of Science in Science Instruction Rationales and Strategies*. Boston: Springer Academic (in press), 2020. p. 527-549.

MENDES, J.P. Fritz Haber: herói e vilão ou as duas faces da ciência. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*, n.135, s/v, p. 43-54, out.-dez. 2014. Disponível em: https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/12464/1/BSPQ_N135_RDUE.pdf

MESSEDER NETO, H.S., SÁ, L. V.; BRITO, M.M. *Conceitos químicos em debate*. Salvador: EDUFBA, 2022. 149 p.

MINAYO, M. C. de S. (org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 28.ed. Petrópolis: Vozes, 2009. 108p.

MORI, R. C., CURVELO, A. A., S. Química no ensino de ciências para as séries iniciais: uma análise de livros didáticos. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 243-258, 2014. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wVknvKJfsKPqRkCd8MmZc9g/?format=pdf&lang=pt> .

MOURA, B. A. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? *Revista Brasileira de História da Ciência*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 32-46, jan./jun., 2014. Disponível em:
https://www.sbh.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=1932.

NOGUEIRA, A.L.; BORGES, M.C. A BNC-Formação e a formação continuada de professores. *Revista online de Política e Gestão Educacional – RPGE*, Araraquara, v. 25, n. 1, p. 188-204, jan./abr.2021. Disponível em:
<https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/13875>. Acesso em: mar.2022.

OKI, M. C.; MORADILLO, E. F. O Ensino de História da Química: contribuindo para a compreensão da natureza da Ciência. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 14, n.1, p. 67-88, 2008. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/MVJ3vF8LZsVwm8dpqTcWjgt/?format=pdf&lang=pt>.

OLIVEIRA, R. D. V. L. de.; QUEIROZ, G. R. P. C. O cotidiano, o contextualizado e a Educação em Direitos Humanos: A escolha de um caminho para uma Educação cidadã cosmopolita. In: R. D. V. L. Oliveira; G. R. P. C. Queiroz (org.). *Tecendo diálogos sobre direitos humanos na educação em ciências*. SP: Editora Livraria da Física, 2016. p. 63–98.

OLIVEIRA, P. W, SANTOS, N. P. Considerações sobre o uso de um conto de ficção científica no ensino de Química: radioatividade. *In: MIRANDA, J. L., et.al. (org.). Ensino de Química em revista: o papel social do Ensino de Química*. Rio de Janeiro: UFRJ, Instituto de Química, 2017. Disponível em: https://issuu.com/walimir.neto/docs/livro_pequi_2017. Acesso em 19 jun. 2020.

OLIVEIRA, P.W. *Aproximando conhecimentos e reflexões sobre ciência, história e sociedade ao ensino de química através de um conto de ficção científica*, 2019, 217p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Química) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1D0sfo4tU-f-R4zJzZr15oaTyi2MvPyD2/view>. Acesso em: 04 fev. 2021.

OLIVEIRA, R. D. V. L. Um ensaio sobre a cegueira:covid-19 e a humanização das ciências da natureza. *Revista Interdisciplinar de Direitos Humanos*, v.8, n.20, p. 71-81, jul./dez. 2020. Disponível em: <https://www2.faac.unesp.br/ridh3/index.php/ridh/article/view/11>. Acesso em: 22 abr. 2022.

PAULA, H.F.; LIMA, M.E.C.C. Formulação de questões e mediação da leitura. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.15, n.3, p. 429-461, 2010. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/257/179>. Acesso em: mar.2022.

PEREZ, G.D.; MONTORO, I.F.; ALÍS, J.C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, v.7, n.2, p.125-153, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DyqhTY3fY5wKhzFw6jD6HFJ/?format=pdf&lang=pt>.

PINHEIRO, B.C.S.; ROSA, K. *Descolonizando Saberes: a Lei 10.639/2003 no Ensino de Ciências*. SP: Livraria da Física, 2018. 174 p.

PINHEIRO, B.C.S. O período das artes práticas: a Química ancestral africana. *Revista Debates em Ensino de Química*, v.6, n.1, p.4-15, 2020. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/3566/482483479> . Acesso: mar. 2021.

PINTO NETO, P.C. A Química segundo Primo Levi. *In: Encontro Nacional de Ensino de Química*, 14, 2008, Curitiba. *Anais[...]*. Curitiba: UFPR, 2008. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0880-1.pdf>.

PINTO NETO, P.C. Química e literatura na formação de professores. *Educação: Teoria e Prática*, Rio Claro, v.22, n.40, p. 114-127, 2012. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/educacao/article/view/6274/4593>.

PIRES, K. L.; MARQUES, D. M. Da radioatividade ao modelo atômico nuclear: uma proposta didático-metodológica. *In: BELTRAN, M.H.R.; SAITO, F.; TRINDADE, L.S.P. (orgs.). História da Ciência*. Tópicos atuais, v.5. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2017. p. 279-311.

POLLAK, M. Memória e identidade social. Tradução de Monique Augras. *Estudos Históricos*, Rio de Janeiro, v.5, n.10, p. 200-212, 1992. Disponível: <http://www.pgdef.ufpr.br/memoria%20e%20identidadesocial%20A%20capraro%202.pdf>.

POMBO, O. Epistemologia da Interdisciplinaridade. *Ideação – Revista do Centro de Educação e Letras*, v.10, n.1, p. 9-40, 2008. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/ideacao/article/view/4141/3187>.

POMBO, O. Entrevista concedida ao Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Direitos Humanos (PPGIDH) da Universidade Federal de Goiás (UFG), ao vivo, em 2020, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=HJdyKZbsZes>. *Latin American Human Rights Studies*, v. 1, 2021. Transcrição da entrevista oral por Carolina Soares Hissa, Heloanny de Freitas Brandão e Lorena de Oliveira. Revisão por Brenda Capinã Botelho. Edição final por Heitor Pagliaro. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/lahrs/article/view/70672/37386>.

POSNER, P. *O Farmacêutico de Auschwitz*. Trad. Fabienne Mercês. Rio de Janeiro: Globo, 2020. 277 p.

PORTO, P. A. História e Filosofia da Ciência no Ensino de Química: em busca dos objetivos educacionais da atualidade. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (org.). *Ensino de Química em Foco*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2013. p.159-180.

PRADO, L.; TRENTIN, L. M. História e Filosofia da Ciência para o Ensino de Química: analisando dez anos de trabalhos acadêmicos e sua usabilidade no ensino básico. *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces*, São Paulo, v. 22, p. 3-28, 2020. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/49686>. Acesso em: 02 maio 2021.

QUADROS, A.L.; MIRANDA, L.C. A Leitura dos estudantes do curso de Licenciatura em Química: analisando o caso do curso a distância. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 4, p. 235-240, nov. 2009. Disponível em: http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc31_4/03-EA-7608.pdf Acesso em: jan. 2020.

RAMOS, M.N. *A pedagogia das competências: autonomia ou adaptação?* 4.ed. São Paulo: Cortez, 2011. 320 p.

RIBAS, J.F.; BROIETTI, F.C.D. Um estudo da produção escrita de estudantes do Ensino Médio em questões de Ciências do PISA. *Amazonia: revista de Educação em Ciências e Matemática*, v.16, n.36, p. 244-262, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/8221/6337>. Acesso em: jan. 2022.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. *Diálogo Educacional*, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez., 2006. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/de/v06n19/v06n19a04.pdf>.

ROSA, M.I. P.; ROSSI, A.V. (orgs.). *Educação Química no Brasil: memórias, políticas e tendências*. 2. ed. Campinas: Átomo, 2012. 288 p.

RUSSO, A. L. R. G. *Um panorama sobre a História e Filosofia da Ciência no Ensino de Química nas dissertações e teses (2011-2015) da área de Ensino*. 2018. 121 p. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – PROPEC, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, IFRJ, Rio de Janeiro, 2018a.

RUSSO, A.L.R.G. Primo Levi - Uma vida a descobrir. *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces*, v. 18, p. 140-152, nov. 2018b. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/36022/27108>.

SÁ, L. Índícios da mobilização de conhecimentos profissionais de professores em formação inicial a partir da leitura do livro A Tabela Periódica. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, v.22, s/n, p.1-25, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/B9cVVTmLDwxkyDPhhZrJXbD/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em: mar. 2022.

SÁ, C. S. S.; SANTOS, W.L.P. dos (*in memoriam*). Constituição de identidades em um curso de licenciatura em química. *Revista Brasileira de Educação*, v. 22, n. 69, p. 315-338, abr./jun., 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/tfCRFzSrx99Q33MfKcXYwrm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: mar. 2022.

SACKS, O. *Tio Tungstênio*. Memórias de uma infância química. São Paulo: Companhia das Letras, 2002. 340 p.

SAITO, F. Continuidade e Descontinuidade: o Processo da Construção do Conhecimento Científico na História da Ciência. *Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade*, Salvador, v. 22, n. 39, p.183-194, jan./jun. 2013. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeeba/article/view/338/288>.

SANTOS, W.L.P. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. *Alexandria Revista de Educação em Ciência em Tecnologia*, Florianópolis, v.1, n. 1, p. 109-131, mar 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37426/28747>.

SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (org.). *Ensino de Química em Foco*. Ijuí: Unijuí, 2013. 368 p.

SANTOS, W.L.P; SCHNETZLER, R.P. *Educação em Química – Compromisso com a cidadania*. 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2015.160p.

SANTOS, A. F. Lavoisier e a História da Química: uma análise de livros didáticos. *In: História da Ciência e Ensino: abordagens interdisciplinares*. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2017. p. 81-119.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 16, n. 1, p. 59–77, 2011. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246/172>.

SASSERON, L.H. Alfabetização Científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v.17 n. especial, p. 49-67, nov. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTTMcq/?format=pdf&lang=pt>.

SCHÄFER, L.; SCHNELLE, T. Fundamentação da perspectiva sociológica de Ludwik Fleck na teoria da ciência. In: FLECK, L. *Gênese e desenvolvimento de um fato científico*. Tradução de Georg Otte e Mariana Camilo de Oliveira. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010. p. 1- 36.

SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R.M.R. Importância, Sentido e Contribuições de Pesquisas para o Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, nº1, p. 27-31, maio 1995. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc01/pesquisa.pdf>.

SCHNETZLER, R. P.; ANTUNES-SOUZA, T. Proposições didáticas para o formador químico: a importância do triplete químico, da linguagem e da experimentação investigativa na formação docente em Química. *Química Nova*, São Paulo, v. 32, n. 8, p. 947-954, 2019. Disponível em: <http://static.sites.sbq.org.br/quimicanova.sbq.org.br/pdf/ED20190161.pdf>. Acesso em: jan.2020.

SCHÖN, D.A. *Educando o profissional reflexivo – um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Tradução de Roberto Cataldo Costa. São Paulo: Artmed, 2007. 256 p.

SETTINGINGTON, K. Tradução de Sandra Pina. *Marcados pelo Triângulo Rosa*. São Paulo: Melhoramentos, 2017. 141 p.

SEVERINO, A. J. *Metodologia do Trabalho Científico*. 24.ed. São Paulo: Cortez, 2016. 317 p.

SILVA, M.R. *Currículo e competências: a formação administrada*. São Paulo: Cortez, 2012.165 p.

SILVA, A. T. C.; SILVEIRA, H. E. A História da Ciência nas percepções de professores de Química: algumas considerações e análises. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, 2011, Campinas. **Resumos**[...]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2011. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/resumos/R1338-1.pdf.

SILVA, A.P.B.; GUERRA, A.(org.). *História da Ciência e Ensino – fontes primárias e propostas para a sala de aula*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015. 275p.

SILVA, A. N.; PATACA, E. M. O Ensino de Equilíbrio Químico a partir dos trabalhos do cientista alemão Fritz Haber na síntese da amônia e no programa de armas químicas durante a Primeira Guerra Mundial. *Química Nova na Escola*, v. 40, n. 1, p.

33-43, fev., 2018. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc40_1/07-RSA-12-17.pdf. Acesso em: mar. 2019.

SILVA, L. H.; PINHEIRO, B. C. S. Produções científicas do antigo Egito: um diálogo sobre Química, cerveja, negritude e outras coisas mais. *Revista Debates em Ensino de Química*, v.4, n.1, p.5–28, 2018. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2043/482482607>. Acesso em: mar. 2019.

SILVA, M.R. da. A BNCC da reforma do ensino médio: o resgate de um empoeirado discurso. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v.34, p. 1-15, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/V3cqZ8tBtT3Jvts7JdhxxZk/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em: dez. 2021.

SILVA, M. R.; MARTINEZ, J. Z.; FERNANDES, A. C.; BEATO-CANATO A.P. Faz sentido uma base nacional comum curricular? *Revista X*, v.15, n.5, p. 09-17, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistax/article/view/77308/41874>. Acesso em: jun. 2022.

SNOW, C.P. *As duas culturas e um segunda leitura*. Tradução de Geraldo Gerson de Souza e Renato de Azevedo Rezende Neto. São Paulo: EDUSP, 2015. 136 p.

TARDIF, M.; LESSARD, C. *Trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas*. Tradução de João Batista Kreuch. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2019. 317 p.

TEIXEIRA JUNIOR, J.G. e SILVA, R.M.G. Perfil de leitores em um curso de Licenciatura em Química. *Química Nova*, v. 30, n. 5, p. 1365-1368, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/V8zstp4s5s3XTL36rLM4V8F/?format=pdf&lang=pt>.

THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação*. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2018. 173 p.

VIDAL, P. H.; PORTO, P. A. Algumas contribuições do episódio histórico da síntese artificial da ureia para o ensino de Química. *História da Ciência e Ensino – Construindo Interfaces*, v. 4, p.13-23, 2011. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/6013/5766>.

VIDEIRA, A. A. P. História e historiografia da ciência. *Escritos*, Revista da Fundação Casa de Rui Barbosa. ano 1, n.1, p. 132 – 158, 2007. Disponível em: http://escritos.rb.gov.br/numero01/FCRB_Escritos_1_6_Antonio_Augusto_Passos_Videira.pdf.

WARTHA, E. J.; FALJONI-ALÁRIO, A. A contextualização do Ensino de Química através do livro didático. *Química Nova na Escola*, v. 22, p. 42-47, nov. 2005. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc22/a09.pdf>.

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

WENZEL, J.S. *A escrita em processos interativos: (re)significando conceitos e a prática pedagógica em aulas de Química*. 1.ed. Curitiba: Appris, 2014. 263 p.

WENZEL, J.S.; MALDANER, O.A. A prática da escrita e reescrita em aulas de Química como potencializadora do aprender Química. *Química Nova na Escola*, v.36, n.4, p.314-320, nov. 2014. Disponível em:
http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc36_4/11-EQF-93-13.pdf.

WENZEL, J. S.; MARTINS, J. L. de C.; COLPO, C. C.; RIBEIRO, T. A. A prática da leitura no ensino de química: modos e finalidades de seu uso em sala de aula. *ACTIO*, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 98-115, mai./ago., 2018. Disponível em:
<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/7497/5271>.

WILD, C.F.W.; NIETSCHE, E. A.; SALBEGO, C.; TEIXEIRA E.; FAVERO, N.B. Validação de cartilha educativa: uma tecnologia educacional na prevenção da dengue. *Revista Brasileira de Enfermagem*, Brasília, v. 72, supl. 1, p.1318-1325, 2019. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/reben/a/n8RDQB8xP3MCtYt8LmgwpPm/?format=pdf&lang=pt>
Acesso em mar. 2020.

ZANK, D. C. T.; MALANCHEN, J. A Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio e o retorno da Pedagogia das Competências: uma análise baseada na Pedagogia Histórico-Crítica. *In: A Pedagogia Histórico-Crítica, as Políticas Educacionais e a Base Nacional Comum Curricular*. Campinas: Editores Associados, 2020. p. 131-160.

APÊNDICE A – Questionário 1 – Módulo II

Questionário 1 - Módulo II

Este questionário é o primeiro do Módulo II do Curso de Extensão: A História da Química, os textos literários e possíveis aplicações, buscando englobar o material das semanas 1 e 2.

Suas informações são essenciais na construção de nossa pesquisa/Tese. Contamos com sua contribuição. Lembramos mais uma vez que suas respostas tem o seu sigilo garantido. Para tanto, segue abaixo o TCLE que você deve ler com calma e aceitar prosseguir ou não.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
(De acordo com as Normas das Resoluções CNS nº 466/12 e no 510/16)

Prezado(a) cursista, você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada A HISTÓRIA DA QUÍMICA PELA PERSPECTIVA DE TEXTOS LITERÁRIOS - FORMAÇÃO NA LICENCIATURA EM QUÍMICA. O objetivo desse estudo é contribuir para o aperfeiçoamento da formação de professores da Química para atuar nos diferentes níveis do ensino de Química. Sua contribuição será valiosa ao responder um questionário, informando: alguns dados como discente ou docente, porém sua participação não é obrigatória. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora e nem com qualquer setor desta Instituição. Na sua participação, poderá haver algum desconforto relacionado às perguntas realizadas. Os riscos inerentes a você, participante, são de exposição na sua forma de escrita, de sua prática e motivações profissionais. Será assegurado ao participante a garantia de assistência integral em qualquer etapa da pesquisa. A pesquisadora estará disponível para dirimir qualquer dúvida e você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer tempo e aspecto que desejar presencialmente, por telefone ou por e-mail. As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre a sua participação. Sua colaboração é importante para mapear a formação de professores de Química e como se tem identificado a inserção da História da Química no seu ensino e pesquisa. Os dados serão divulgados de forma a não possibilitar a sua identificação. Os resultados serão divulgados em apresentações ou publicações com fins científicos ou educativos. Você tem direito de conhecer e acompanhar os resultados dessa pesquisa. Participar desta pesquisa não implicará nenhum custo para você, e, como voluntário, você também não receberá qualquer valor em dinheiro como compensação pela participação. Você será ressarcido de qualquer custo que tiver relativo à pesquisa e será indenizado por danos eventuais decorrentes da sua participação na pesquisa. Você receberá uma via deste termo com o e-mail de contato dos pesquisadores que participarão da pesquisa e do Comitê de Ética em Pesquisa que a aprovou, para maiores esclarecimentos. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto Federal do Rio de Janeiro, Rua Buenos Aires, 256, Cobertura, Centro, Rio de Janeiro- telefone 3293-6034 de segunda a sexta- feira, das 9 às 12 horas, ou por meio do e-mail: cep@ifrrj.edu.br. O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão que controla as questões éticas das pesquisas na instituição e tem como uma das principais funções proteger os participantes de qualquer problema. Instituição: IFRJ. Nome da pesquisadora: Ana Lúcia R. G. Russo. Tel: (21)99493-4778. E-mail: ana.russo@ifrrj.edu.br. Declaro que entendi os objetivos, os riscos e os benefícios da pesquisa e os meus direitos como participante da pesquisa.

*Obrigatório

1. E-mail *

2. Você concorda em participar da Pesquisa *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

3. 1. Com relação ao artigo da 1ª semana - Experimentação e Literatura: contribuições para a formação de professores de Química - no 1º parágrafo citando o artigo de Zanetic(2005), do quanto é positivo a articulação entre literatura e ensino de Ciências, assim como a colocação de que todos/as somos professores/as de leitura, você concorda com estes pontos? *

Marcar apenas uma oval.

- sim
 Não
 Outro: _____

4. 2. Comente sua resposta anterior. *

5. 3. Tendo em vista esta articulação, busque outro(s) textos em que seria possível contextualizar o ensino de Química por meio da literatura e da História da Química. Informe de forma resumida como seria construída esta proposta(isto é, como você utilizaria este artigo em sala de aula). *

6. 4. O que no artigo Experimentação e Literatura: contribuições para a formação de professores de Química mais lhe chamou a atenção, comentando. *

7. 5. Em nossa 2ª semana o objetivo foi trazer a reflexão embasada nos artigos propostos e, em especial nas indagações de Oliveira e Queiroz, "que cidadão é esse que queremos formar? Quais caminhos são possíveis para essa formação?"(p. 79). Para você cursista a perspectiva de uma formação cidadã e humanitária no Ensino de Química (tanto no Ensino Médio quanto no Ensino Superior)são possíveis com a inclusão/articulação da História da Química e da Literatura? Comente seu posicionamento? *

8. 6. Há alguma temática que você gostaria de ver abordada pela HQ/textos literários? Qual? *

9. 7. Você gostaria de participar da produção de um e-book envolvendo a criação de estratégias didáticas articulando EQ/HQ/textos literários? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

Outro: _____

10. 8. Gostaria que fossem disponibilizados mais artigos sobre Primo Levi? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 Outro: _____

11. 9. Qual a sua percepção destas 2 semanas de curso? *

12. 10. Alguma sugestão sobre o Curso?

13. 11. Você gostaria de encontro síncrono? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim *Pular para a pergunta 14*
 Não *Pular para a seção 3 ()*

Pular para a seção 3 ()

14. Qual seria o melhor dia e horário para sua participação no encontro síncrono? *

Marque todas que se aplicam.

- 2a a partir das 18:00
 3a a partir das 18:00
 5a a partir das 18:00
 6a a partir das 18:00
Outro: _____

Pular para a seção 3 ()

Agradeço sua participação. Obrigada por ter dedicado um pouco do seu tempo neste momento que se configura tão difícil à sociedade com os impactos da pandemia do novo Coronavírus. Suas contribuições como falei são inestimáveis à Pesquisa. Aguardo você na próxima semana. Fique bem e se cuide. Forte Abraço :)

APÊNDICE B – HISTÓRIA DA QUÍMICA NO ENSINO DE QUÍMICA – CAPA

Link acesso:

https://www.researchgate.net/publication/365404009_A_Historia_da_Quimica_no_Ensino_de_Quimica_e-book#fullTextFileContent

A História da Química no Ensino de Química

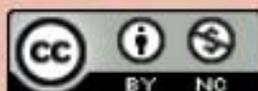


**APÊNDICE C – HISTÓRIA DA QUÍMICA NO ENSINO DE QUÍMICA -
CONTRACAPA**

A
História da Química
no
Ensino de Química

capa: Ana Lúcia R. Gama Russo
Projeto Gráfico: Ana Lúcia R. Gama Russo

ISBN:978-65-00-54763-4



1ª edição
2022

APÊNDICE D – HISTÓRIA DA QUÍMICA NO ENSINO DE QUÍMICA – SUMÁRIO

SUMÁRIO

O que pretendemos com este livro	7
Apresentação	8
I. A História da Ciência e a História da Química.....	9
II. A nossa experiência como proposta.....	14
III. E que os trabalhos comecem - Propostas	17
• Mulheres na química: divulgação científica por meio do aplicativo “Universo da Química” e do Instagram®.....	18
• Você tem sede de quê? A química agregando ao doce açúcar seu amargor na história de seu beneficiamento	31
• O apagamento da ciência africana: em destaque a ausência das cientistas pretas/negras	42
• A química na moda: expressão cultural e pessoal através da história da química	48
• A História da Química e os ácidos no contexto de guerras	60
• A Química de Romeu e Julieta - Ou a história da Morfina	65
IV. Algumas sugestões.....	73
V. A Equipe	74
VI. A Comissão Científica - <u>ad hoc</u>	77

APÊNDICE E – Formulário de avaliação/validação do produto educacional

- link de acesso ao formulário: <https://forms.gle/PQL6HM47M4REtKqn6>

SEÇÃO 1 - AVALIAÇÃO/VALIDAÇÃO DO E-BOOK:

<p>1.Design do livro – como se sente com relação à concepção visual no geral:</p> <p><input type="checkbox"/> Muito satisfeita(o)</p> <p><input type="checkbox"/> Nem satisfeita(o) e nem insatisfeita(o)</p> <p><input type="checkbox"/> Satisfeita(o)</p> <p><input type="checkbox"/> Insatisfeita(o)</p> <p><input type="checkbox"/> Muito insatisfeita(o)</p>
<p>2.Objetivos do livro – como se sente com relação ao atendimento à proposta:</p> <p><input type="checkbox"/> Muito satisfeita(o)</p> <p><input type="checkbox"/> Nem satisfeita(o) e nem insatisfeita(o)</p> <p><input type="checkbox"/> Satisfeita(o)</p> <p><input type="checkbox"/> Insatisfeita(o)</p> <p><input type="checkbox"/> Muito insatisfeita(o)</p>
<p>3.Conteúdo do livro – como se sente com relação à forma como o tema e os conceitos foram abordados:</p> <p><input type="checkbox"/> Muito satisfeita(o)</p> <p><input type="checkbox"/> Nem satisfeita(o) e nem insatisfeita(o)</p> <p><input type="checkbox"/> Satisfeita(o)</p> <p><input type="checkbox"/> Insatisfeita(o)</p> <p><input type="checkbox"/> Muito insatisfeita(o)</p>
<p>4.Organização do livro – como se sente com relação à forma como o material se estrutura:</p> <p><input type="checkbox"/> Muito satisfeita(o)</p> <p><input type="checkbox"/> Nem satisfeita(o) e nem insatisfeita(o)</p> <p><input type="checkbox"/> Satisfeita(o)</p> <p><input type="checkbox"/> Insatisfeita(o)</p> <p><input type="checkbox"/> Muito insatisfeita(o)</p>
<p>5.Linguagem do livro – como se sente com relação à linguagem/escrita:</p> <p><input type="checkbox"/> Muito satisfeita(o)</p> <p><input type="checkbox"/> Nem satisfeita(o) e nem insatisfeita(o)</p> <p><input type="checkbox"/> Satisfeita(o)</p> <p><input type="checkbox"/> Insatisfeita(o)</p> <p><input type="checkbox"/> Muito insatisfeita(o)</p>
<p>6.Relevância do livro – como se sente com relação à percepção da relevância da temática ao Ensino de Química:</p> <p><input type="checkbox"/> Muito satisfeita(o)</p> <p><input type="checkbox"/> Nem satisfeita(o) e nem insatisfeita(o)</p> <p><input type="checkbox"/> Satisfeita(o)</p> <p><input type="checkbox"/> Insatisfeita(o)</p> <p><input type="checkbox"/> Muito insatisfeita(o)</p>

7. Originalidade do livro – como se sente com relação à perspectiva dada à temática História da Química associada a textos literários e ao Ensino da Química:

- Muito satisfeita(o)
 Nem satisfeita(o) e nem insatisfeita(o)
 Satisfeita(o)
 Insatisfeita(o)
 Muito insatisfeita(o)

8. Aplicabilidade do livro – como se sente com relação às possibilidades da aplicabilidade no Ensino de Química:

- Muito satisfeita(o)
 Nem satisfeita(o) e nem insatisfeita(o)
 Satisfeita(o)
 Insatisfeita(o)
 Muito insatisfeita(o)

9. Replicabilidade do livro – como se sente com relação às potencialidades de ser utilizado em outros contextos, resguardadas as especificidades:

- Muito satisfeita(o)
 Nem satisfeita(o) e nem insatisfeita(o)
 Satisfeita(o)
 Insatisfeita(o)
 Muito insatisfeita(o)

10. Interatividade do livro – como se sente com relação aos materiais e *links* disponibilizados:

- Muito satisfeita(o)
 Nem satisfeita(o) e nem insatisfeita(o)
 Satisfeita(o)
 Insatisfeita(o)
 Muito insatisfeita(o)

SEÇÃO 2 - AVALIAÇÃO DA REPLICABILIDADE

Nesta seção buscamos compreender as possibilidades de como você – licenciando ou docente de Química - entende que este material pode ser repetido, mesmo com adaptações, em diferentes contextos daquele em que o mesmo foi produzido em consonância com a pergunta nº 9.

11. Qual a importância deste material para professores?
12. Você o aplicaria? No todo ou em parte? E se o aplicou poderia nos relatar como foi?
13. Há potencialidades no uso de formação inicial e continuada? Se sim, quais seriam?
14. Após a leitura do material há identificação de limites ao seu uso? Se sim, quais seriam?
15. Convidamos para que descreva um breve parecer sobre o material apresentado.

Apêndice E – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ
Comitê de Ética em Pesquisa – CEP IFRJ

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

(De acordo com as Normas das Resoluções CNS nº 466/12 e nº 510/16)

Prezado(a) Aluno(a), você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada **A História da Química pela perspectiva da leitura de textos literários – formação na Licenciatura em Química**. O objetivo desse estudo é contribuir para o aperfeiçoamento da formação de professores da Química para atuar nos diferentes níveis do ensino de Química. Sua contribuição será valiosa ao responder um questionário, informando: alguns dados como discente, porém sua participação não é obrigatória. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora e nem com qualquer setor desta Instituição. Na sua participação, poderá haver algum desconforto relacionado às perguntas realizadas. Os riscos inerentes a você, participante, são de exposição na sua forma de escrita, de sua prática e motivações profissionais. Será assegurado ao participante a garantia de assistência integral em qualquer etapa da pesquisa. A pesquisadora estará disponível para dirimir qualquer dúvida e você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer tempo e aspecto que desejar presencialmente, por telefone ou por e-mail. As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre a sua participação. Sua colaboração é importante para mapear a formação de professores de Química tem identificado a inserção da História da Química no seu ensino e pesquisa. Os dados serão divulgados de forma a não possibilitar a sua identificação. Os resultados serão divulgados em apresentações ou publicações com fins científicos ou educativos. Você tem direito de conhecer e acompanhar os resultados dessa pesquisa. Participar desta pesquisa **não** implicará nenhum custo para você, e, como voluntário, você também não receberá qualquer valor em dinheiro como compensação pela participação. Você será ressarcido de qualquer custo que tiver relativo à pesquisa e será indenizado por danos eventuais decorrentes da sua participação na pesquisa. Você receberá uma via deste termo com o e-mail de contato dos pesquisadores que participarão da pesquisa e do Comitê de Ética em Pesquisa que a aprovou, para maiores esclarecimentos. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto Federal do Rio de Janeiro, Rua Buenos Aires, 256, Cobertura, Centro, Rio de Janeiro- telefone 3293-6034 de segunda a sexta- feira, das 9 às 12 horas, ou por meio do e-mail: cep@ifrj.edu.br. O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão que controla as questões éticas das pesquisas na instituição e tem como uma das principais funções proteger os participantes de qualquer problema. Esse documento possui duas vias, sendo uma sua e a outra do pesquisador responsável.

Assinatura da pesquisadora responsável

Instituição: IFRJ

Nome da pesquisadora: Ana Lúcia R. G. Russo

Tel: (21)99493-4778

E-mail: ana.russo@ifrj.edu.br

Declaro que entendi os objetivos, os riscos e os benefícios da pesquisa e os meus direitos como participante da pesquisa e concordo em participar.

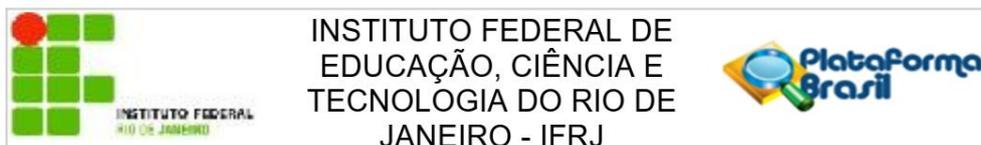
Nome do(a) Participante da pesquisa

Data ____ / ____ / ____

Assinatura do(a) Participante

CEP IFRJ R. Buenos Aires, 256 – Cobertura, Centro, Rio de Janeiro - RJ, 20061-002 Tel: (21) 3293-6034 E-mail: cep@ifrj.edu.br

Anexo A – Parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa – IFRJ



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A HISTÓRIA DA QUÍMICA PELA PERSPECTIVA DA LEITURA DE TEXTOS LITERÁRIOS - FORMAÇÃO NA LICENCIATURA EM QUÍMICA

Pesquisador: R. G. Russo

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 38594620.3.0000.5268

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO RIO DE

Patrocinador Principal: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO RIO DE JANEIRO

DADOS DA NOTIFICAÇÃO

Tipo de Notificação: Envio de Relatório Parcial

Detalhe:

Justificativa: RELATORIO PARCIAL REFERENTE PERIODICIDADE SEMESTRAL DE ANA LUCIA

Data do Envio: 26/07/2021

Situação da Notificação: Parecer Consubstanciado Emitido

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.892.878

Apresentação da Notificação:

Trata-se de envio de relatório parcial de pesquisa.

Objetivo da Notificação:

Envio de relatório parcial de pesquisa.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Até o momento a pesquisadora refere que não ocorreu nenhum evento adversos.

Comentários e Considerações sobre a Notificação:

Pesquisa em andamento.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos.

Endereço: Rua Buenos Aires, 256, cobertura

Bairro: Centro

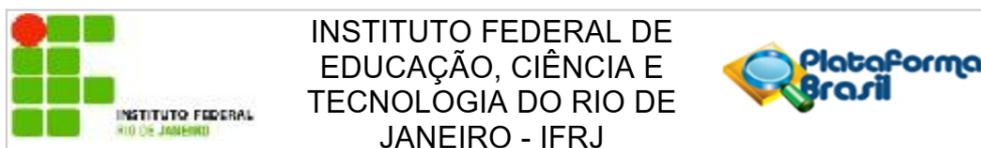
CEP: 20.061-002

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)3293-6034

E-mail: cep@ifrj.edu.br



Continuação do Parecer: 4.892.878

Recomendações:

Aprovar.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovar.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, IFRJ, em reunião realizada em 09.08.2021, em concordância com a Resolução CNS 466/12 ou a Resolução 510/16, APROVA o projeto de pesquisa proposto. Ressalta-se que cabe ao pesquisador responsável encaminhar os relatórios parciais e final da pesquisa, por meio da Plataforma Brasil, via notificação do tipo "relatório" para que seja devidamente apreciadas no CEP, conforma Norma Operacional CNS nº 001/13, item XI.2.d. A observância dos prazos de envio dos relatórios parciais ou finais é estritamente de responsabilidade do pesquisador. A não obediência aos prazos estipulados poderá implicar a NÃO APROVAÇÃO dos relatórios

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Envio de Relatório Parcial	RELATORIO_PARCIAL_DOUTORADO_CEP_26072021_ANALUCIARGRUSS O.pdf	26/07/2021 14:36:52	R. G. Russo	Postado

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 09 de Agosto de 2021

Assinado por:
Angela M Bittencourt
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Buenos Aires, 256, cobertura
Bairro: Centro **CEP:** 20.061-002
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3293-6034 **E-mail:** cep@ifrj.edu.br