

# TEXTOS LITERÁRIOS E HISTÓRIA DA QUÍMICA: APROXIMAÇÕES A PRIMO LEVI E A TABELA PERIÓDICA

## *LITERATURE AND THE HISTORY OF CHEMISTRY: APPROACHES TO PRIMO LEVI AND THE PERIODIC TABLE*

**Ana Lúcia R. Gama Russo** [ana.russo@ifrj.edu.br]

*Doutoranda e docente - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ*

**Tatiana R. Gama Russo** [tatiana.gamarusso@gmail.com]

*Doutoranda - Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ*

**Denise Figueira-Oliveira** [denfioli@gmail.com]

*Docente – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - UNIGRANRIO*

**Giselle Rôças** [giselle.rocas@ifrj.edu.br]

*Docente PROPEC - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ*

### RESUMO

O relato que se segue é baseado em recorte de pesquisa de doutorado e, descreve as análises obtidas sobre um curso oferecido a docentes de Química e discentes da licenciatura em Química. O objetivo geral do curso foi apresentar aos participantes de que forma a História da Química pode fazer parte do Ensino de Química e, em especial na formação inicial da licenciatura em Química. Destaca-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, partindo-se da ideia de que a História da Química e a Literatura retratam a forma como as sociedades se constituem, assim como a construção do conhecimento. Considera-se que pela articulação entre as duas áreas é possível despertar a reflexão para as questões ambientais e de direitos humanos, por exemplo, como tópicos necessários a esta formação mais ampla. A ideia desta associação se deve à literatura de Primo Levi, destacando-se o livro *A Tabela Periódica*, um químico italiano, judeu e sobrevivente de Auschwitz. Depreende-se da aplicação do curso, que a proposta apresentou resultados positivos, e deste modo pretende-se ampliá-la em projetos futuros, assim como, divulgar a organização/modelo dele. A pesquisa ocorreu por meio de abordagem qualitativa e as análises baseadas na Análise do Conteúdo.

**PALAVRAS-CHAVE:** História da Química; Ensino de Química; Textos Literários; Primo Levi.

### ABSTRACT

*This article is based upon a frame taken from doctorate research and it describes the analysis obtained from an extension course offered to chemistry teachers and teaching students. Its main goal was to present a way for the History of Chemistry do be part of Chemistry Teaching, especially during the first formative years for teachers. Another objective was to encourage reading and writing in the Chemistry classroom to make it possible to aim for a broader training of future teachers. The idea is that both History of Chemistry and Literature are routes to portray how society and knowledge come to be. By incorporating them, it might be possible to engender reflection upon environmental issues and human rights, for example, as necessary themes in a broader training. These ideas have come to fruition through Primo Levi's writing, specially concerning the book *The Periodic Table*. After the course's end it was possible to see*

*that the proposal had positive results, and because of that it is an intention to expanded it in future projects as well as to publicize its organization and model. A qualitative approach, based on Content Analysis, were used in this research.*

**KEYWORDS:** *History of Chemistry; Chemistry Teaching, Literary Texts, Primo Levi.*

## INTRODUÇÃO

Este artigo é um recorte de tese em andamento, na forma de relato da experiência de um curso de extensão aplicado a discentes e docentes da Licenciatura em Química. Tal curso teve como objetivo entrelaçar textos literários, História da Química e Ensino de Química. A questão motivadora emerge da leitura do livro *A Tabela Periódica* de Primo Levi (2001), que tem a Química como fio condutor da experiência, e em que é possível entrever outras questões relevantes tais como: reflexões sobre os direitos humanos, contextualização das questões ambientais e a presença da indústria química em um período tão conturbado como foi a Segunda Guerra Mundial.

Outro ponto de motivação é a constatação, como docente em diferentes modalidades relacionadas à Química, de que a prática da leitura e a da escrita são pouco estimuladas em suas unidades curriculares. Em pesquisa realizada por Teixeira Jr e Silva (2007, p.1367), sinaliza-se que: “Quanto às práticas de leitura no curso de formação de professores de Química, os licenciandos assinalam que a maioria dos formadores incentiva apenas a leitura do livro didático da disciplina por eles lecionada”. Em outra pesquisa, efetuada por Kunst e Wenzel (2018), as autoras trazem a seguinte reflexão:

Os resultados apontam sobre o quanto é significativo trazer diferentes estratégias de ensino para a sala de aula e, da necessidade da constante mediação do professor, que deve estar sempre disposto para acompanhar o processo, bem como, do posicionamento interativo do estudante. Ainda, segundo as leituras realizadas é possível afirmar que a prática de escrever bem e de significar conceitos está aliada a uma prática de leitura dialogada, de um leitor que se posiciona frente ao texto (KUNST e WENZEL, 2018, p.134).

Defende-se, portanto, a ideia de uma leitura crítica, que amplie a forma como a Química é vista, que traga a sua faceta humana, associada a um momento histórico e social, desvinculá-la de um modelo que se pretende dogmático, a-histórico e neutro. Como destacado em Barros et al. (2012, n.p.), “Um leitor crítico que não apenas decifra códigos, mas sim analisa, reflete e age mediante a leitura que é feita. Para isso é necessário reconhecer palavras e colocá-las juntas para se conseguir textos significativos”. E, de acordo com 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”.

Contudo, é preciso inicialmente mudar a maneira como as questões de leitura e escrita são pensadas. Tais atividades são vistas como atributos exclusivos das unidades curriculares ligadas à produção textual e afins, como a unidade de Língua Portuguesa. Entretanto, tanto a leitura como a produção textual não são prerrogativas de apenas uma disciplina ou unidade. Pensando a literatura e a leitura de forma dialógica, de acordo com Bakhtin, como colocado por Brait (2005), em que o leitor constrói sentido no texto e não o recebe passivamente, ou de forma a apenas entender aquilo que o autor pretende expor, é possível vislumbrar a importância de tais ferramentas na construção de uma disciplina escolar, quaisquer que ela seja. Ao ler, aquele que lê infere sentido a partir de sua própria experiência de mundo e aquele que escreve encontra formas de estruturar um argumento. Cognitivamente, ambos são importantes para a formação cidadã e crítica tanto do aluno quanto do professor. Ao ler,

situamos no mundo a nós que recebemos a mensagem, e ao outro, aquele que profere a mensagem.

É possível encontrar apoio a necessidade de leitura e escrita em Carlino (2017):

[...] 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).

E, pensando em uma formação que propicie uma visão mais ampla, em especial na Licenciatura em Química, se faz necessário realizar uma reflexão tal como vemos em Santos e Schnetzler (2015),

O ensino em questão não pode ser restrito à mera discussão ideológica do contexto social nem ao estudo de conceitos químicos descontextualizados, como se fossem puros e neutros. Esse ensino é, portanto, caracterizado pela abordagem integrada de seus dois aspectos centrais: *a informação química e o contexto social*, o que não pode ser confundido com a simples inclusão de componentes sociais, por meio de uma abordagem unilateral.

Essa caracterização do ensino evidencia que o conhecimento químico seria trabalhado dentro de uma concepção de Ciência que explicita seu papel social, o que significa a sua contextualização histórico-social. Tal concepção está inclusa em outro importante objetivo do ensino em questão, qual seja, o de compreender a ciência como uma atividade humana resultante de um processo de construção social (SANTOS e SCHNETZLER, 2015, p. 102 – grifo dos autores).

Um modo pelo qual é possível pensar uma formação mais ampla é o uso de textos literários que tragam a História da Química. A partir deles é possível considerar que a Literatura e a Química apontam os caminhos percorridos pelas sociedades, demonstrando a forma como histórica e culturalmente foram estabelecidas, propiciando uma interlocução entre as temáticas. Aos docentes e futuros docentes é essencial conhecer de que forma o conhecimento químico se estruturou ao longo dos tempos. Entender em profundidade os conteúdos relacionados à Química é essencial ao docente dessa unidade curricular, como colocado por Chassot (2003) em sua pertinente afirmativa,

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).

Trazendo a História da Ciência/História da Química ao debate, diversos pesquisadores (ALFONSO-GOLDFARB, 2009; BELTRAN, SAITO e TRINDADE, 2014; GIL PEREZ et al., 2001; JUSTI, 2019; LOGUERCIO e DEL PINO, 2007; MARTORANO e MARCONDES, 2012; MATTHEWS 1995; OKI e MORADILLO, 2008; PORTO, 2013) dentre outros relatam a relevância do uso da

História da Ciência/História da Química nos cursos de formação das licenciaturas. Considera-se ser a História da Química uma área do saber na qual os contextos em que a hoje ciência Química se constituiu e se institucionalizou são analisados, permitindo assim olhá-la de uma forma menos distanciada e dogmática, problematizando-a. Neste sentido, é necessário que este processo de compreender a relevância de sua presença no Ensino de Química se inicie na formação inicial da licenciatura.

## HISTÓRIA DA QUÍMICA, LITERATURA E O ENSINO DE QUÍMICA

Por meio da temática do livro *A Tabela Periódica* teve início um projeto de tese que visava relacionar o ensino de Química à História da Química, por meio da Literatura. O livro supracitado trata de memórias do autor Primo Levi (1919 -1987), um químico italiano e judeu feito prisioneiro durante a segunda guerra mundial e, inicialmente conduzido ao campo de Fóssoli e, posteriormente levado a Auschwitz. Como relatado por ele, sua sobrevivência se deveu ao fato de ser químico e pela aquisição da língua alemã.

O livro se divide em vinte e um capítulos, todos intitulados por elementos químicos, relacionando algumas das propriedades destes elementos a sua vida, ao cotidiano, ou ao tempo transcorrido em Auschwitz, como os capítulos *Cério* e *Níquel*. É uma leitura que possibilita muitas articulações, mesmo que seja preciso atualizar práticas laboratoriais que hoje já foram postas de lado. Mesmo tais práticas, no entanto, fornecem um retrato de uma época, o que se torna interessante para a compreensão do caminhar do conhecimento químico, mostrando que o saber não é inerte.

Entendendo um pouco mais sobre Primo Levi e sua relação profícua com a Química, encontra-se em Bensaude-Vincent e Stengers (1996), historiadoras da Ciência/Química, a forma como estão definitivamente ligados homem e matéria, assim como nos caminhos de Levi e a constante presença da Química, estabelecendo um elo forte e constante, "a química define as relações muito específicas entre o homem e a matéria: nem dominação nem submissão, mas uma negociação perpétua – por alianças ou corpo-a-corpo – entre as singularidades" (BENSAUDE-VINCENT e STENGERS, 1996, p.17). Um elo que o fez sobreviver e, que se manteve sempre presente em seus textos literários.

Tendo em vista que, para muitos a literatura de Primo Levi é desconhecida, considera-se que suas possibilidades de uso em sala de aula são reduzidas. Quando, entretanto, o foco é deslocado para outros títulos que poderiam ser discutidos nas salas de aula, percebe-se que a mesma ausência se apresenta. E, de que modo se pressupõe que este não uso de textos literários impactem na formação docente e, por conseguinte na atuação no Ensino Médio, modalidade em que os docentes de Química mais atuam, em especial, logo após a graduação? Tem-se por pressuposto que por não terem tido um contato mais frequente com o hábito da leitura e da escrita, por exemplo, na forma de narrativas, não creditem importância a esta atividade em suas aulas. É preciso considerar que uma formação permeada pelo uso mais frequente da leitura ampliaria a formação deste futuro docente, ultrapassando o conteúdo das unidades curriculares, pois como preconizado por Tardif e Lessard (2019, p.31) "ensinar é trabalhar com seres humanos, sobre seres humanos, para seres humanos".

Ao pensar nas associações que possam ser estabelecidas entre a História da Química, o Ensino de Química e os textos literários, indica-se, ainda, ligação com os ideais de Freire (2021b, p.148), para quem "conhecer é interferir na realidade conhecida". Para que isso aconteça, considera-se a relevância das propostas alternativas e contemporâneas de ensino, que envolvam a História da Química aliada às linguagens literárias levando à reflexão e que provoquem engajamento ao Ensino de Química.

## O CURSO – HISTÓRIA DA QUÍMICA E TEXTOS LITERÁRIOS – DIÁLOGOS POSSÍVEIS

Pensando numa pesquisa de abordagem qualitativa, em que se busca compreender de que forma os discentes da Licenciatura em Química entendem a relevância da História da Química em sua formação, elaborou-se dois cursos de extensão, ambos com trinta horas de duração. Tais cursos visavam inicialmente fornecer aos participantes uma visão atualizada sobre a História da Ciência e, por conseguinte da História da Química, privilegiando a leitura de artigos sobre a área, em especial os que trouxessem a relevância de se pensar na importância da leitura e escrita na formação docente. Os cursos ocorreram após autorização do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ) que aprovou a pesquisa, sendo o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE), obtido sob o nº 38594620.3.0000.5268, destacando-se que tanto na inscrição quanto nos questionários avaliativos enviados durante o curso constava o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), fornecendo esclarecimentos sobre as atividades envolvidas.

Os critérios estabelecidos para a participação nos cursos foram: 1) docentes de Química; e 2) estudantes da Licenciatura Química a partir do quarto período, maiores de 18 anos. O curso foi oferecido com a concordância da Direção Geral do *campus* Duque de Caxias e, com o aporte da Coordenação de Extensão. Inicialmente no primeiro curso foram registrados 41 inscritos. Todavia, por uma série de motivos que fogem ao controle da organização, 13 inscritos participaram com efeito em todo este primeiro curso. No segundo curso foram 26 inscritos e, 19 participantes que de fato estiveram presentes durante todo o segundo curso. Considerou-se neste recorte trazer com um detalhamento maior o segundo curso, por se considerar que apesar do primeiro ter sido proveitoso em termos de trocas e diálogos, funcionou bem mais como uma experiência-piloto que possibilitou aperfeiçoar os detalhes no segundo curso e, com certeza ao se continuar, as sequências se pretendem mais bem buriladas e proveitosas.

No segundo curso, dos 19 participantes, 2 eram docentes da rede federal (o convite também foi feito a docentes da rede estadual, mas não houve retorno) e 17 eram discentes da Licenciatura em Química da rede federal, sendo 14 participantes do sexo feminino e 5 do sexo masculino. Por conta do período de pandemia do Covid-19, o curso foi oferecido no formato remoto, *on line*, estruturado na plataforma *Google Classroom*<sup>®</sup>, sendo esta plataforma constituída de divisões, as abas. Na aba Mural pode-se estabelecer rápido contato entre os participantes, por meio de mensagens a todos os participantes, assim como a aba de Atividades, em que tanto materiais quanto atividades podem ser postados, assim como perguntas estabelecendo semelhança com fóruns de debates.

A maior parte dos materiais desenvolvidos com relação aos tópicos trabalhados foram desenvolvidos no aplicativo *Sway*<sup>®</sup>, que possibilita gravações de áudios de até cinco minutos em cada bloco inserido, assim como *links* de vídeos e artigos. O material gerado no *Sway*<sup>®</sup> é acessado com facilidade pelos aparelhos celulares, não necessitando de configurações mais robustas para seu uso, além disso o visual do material é agradável. O segundo curso teve a duração de cinco semanas (19/07 a 22/08/21) totalizando 30 horas, e foi pensado de forma assíncrona. Um encontro síncrono foi realizado e foi muito proveitoso, com mais de duas horas de duração. Este encontro foi estruturado nos moldes de uma Roda de Conversa, que conforme Bedin e Del Pino destacam “[...] são estratégias políticas libertadoras, que favorecem a emancipação humana, política e social de coletivos historicamente excluídos” (BEDIN e DEL PINO, 2016, p.1414).

Como dito, o objetivo geral do curso foi apresentar a História da Química, por meio da Historiografia da Ciência mais contemporânea, ou seja, “na qual a ciência é considerada fruto de construção humana e, portanto, quebra com a visão de genialidade dos homens de ciência e da ciência como conhecimento indiscutivelmente verdadeiro, para, ao contrário, admitir o

caráter dinâmico da ciência” (BELTRAN e BARP, p.8, 2017). Outros objetivos mais específicos foram traçados, tais como: apresentar e discutir as relações entre a História da Química e o ensino; as relações entre a História da Química e a formação de professores e o uso de textos literários articulando as relações pretendidas. E, como não poderia deixar de ser, instigar os participantes a conhecer a literatura de Primo Levi e, para compreender melhor a relevância de Primo Levi recorre-se a Macieira (2021),


[...] é, acima de tudo, um humanista. [...] É necessário entender a complexidade e o caráter poliédrico de sua obra; entender como as reflexões que fez e que seus escritos suscitam são capazes de fortalecer a visão – sempre crítica – a respeito da humanidade e da sociedade; entender que sua literatura é uma rica fonte de reflexões, e dialoga não somente com as disciplinas ditas científicas, mas também com a história, a sociologia, a antropologia [...] (MACIEIRA, 2021, n.p.).

Durante o segundo curso, a primeira e a segunda semanas foram previamente organizadas pela pesquisadora. A partir da terceira semana, contudo, os tópicos e os materiais elaborados resultaram da demanda dos participantes. Aos participantes foi dada a escolha de qual tópico gostariam que estivesse articulada à História da Química, Ensino de Química e textos literários, via questionário elaborado no *Google Forms*<sup>®</sup>. Na medida do possível as escolhas foram atendidas, desta forma os participantes se relacionavam com materiais de sua preferência, o que é um fator motivador e diferenciador da proposta.

Para ampliar a interatividade foi criado um grupo no aplicativo de mensagens *Telegram*<sup>®</sup>, de forma a estabelecer contato de forma mais ágil, para troca de informações, como avisos de livros, artigos, *lives* e palestras. O curso foi estruturado em tópicos como a seguir no Quadro 1:

**Quadro 1:** Estruturação do segundo curso - História da Química e Textos Literários – diálogos possíveis.

TÓPICO	MATERIAIS
1ª semana (19/07 a 2/07/21) Apresentação do Curso, Objetivos e Introdução	Vídeo de boas-vindas organizado pela pesquisadora.  GONÇALVES, F.P. Experimentação e Literatura: Contribuições para a Formação de Professores de Química. <a href="http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc36_2/04-EA-14-13.pdf">http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc36_2/04-EA-14-13.pdf</a> .  Primo Levi's 'Story of Carbon' by Chitraloka Dance Company (vídeo). <a href="https://www.youtube.com/watch?v=spTuInNm2Iw">https://www.youtube.com/watch?v=spTuInNm2Iw</a>  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
1ª semana (19/07 a 25/07/21) Material de apoio ao participante	ALFONSO-GOLDFARB, A.M. O que é a História da Ciência <a href="https://www.ufjf.br/quimicaead/files/2013/05/Parte-1.pdf">https://www.ufjf.br/quimicaead/files/2013/05/Parte-1.pdf</a>  MOURA, B.N.O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? <a href="https://www.sbhc.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=1932">https://www.sbhc.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=1932</a>  Metodologia do diálogo: história da ciência e ensino (vídeo): <a href="https://www.youtube.com/watch?v=yIUmaROgs7o">https://www.youtube.com/watch?v=yIUmaROgs7o</a>

	<p>O Ofício do Historiador da Ciência (vídeo):  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=nIdu8QUcTps">https://www.youtube.com/watch?v=nIdu8QUcTps</a></p> <p>SAITO, F. História da Ciência e Ensino: em busca de diálogo entre historiadores e educadores  <a href="https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/3069/2028">https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/3069/2028</a></p> <p>BELTRAN, M.H.R. História da Química e Ensino: estabelecendo interfaces entre campos interdisciplinares  <a href="http://periodicos.pucminas.br/index.php/abakos/article/view/5371">http://periodicos.pucminas.br/index.php/abakos/article/view/5371</a></p>
<p>2ª semana (26/07 a 31/07/21)</p> <p>Pensando nas temáticas ambientais e direitos humanos</p> 	<p>Os direitos humanos e as questões ambientais pensados pela História da Ciência/Química e possibilidades no Ensino de Química – <i>Sway</i>® 1 (contendo os artigos trabalhados).</p> <p>BELTRAN, M. H. R.; KLAUTAU, F. D. CTSA na História: Discutindo Agrotóxicos à Luz da História da Ciência  <a href="http://sbenq.org.br/revista/index.php/rsbenq/article/view/8/20">http://sbenq.org.br/revista/index.php/rsbenq/article/view/8/20</a></p> <p>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  <a href="https://rieoei.org/RIE/article/view/49">https://rieoei.org/RIE/article/view/49</a></p> <p>BRAIBANTE, M. E. F.; ZAPPE, J. A. A Química dos Agrotóxicos  <a href="http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc34_1/03-QS-02-11.pdf">http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc34_1/03-QS-02-11.pdf</a></p> <p>Atividades 1ª e 2ª semanas: <i>Google Forms</i>®</p>
<p>3ª semana (02/08 a 08/08/21)</p> <p>O Ensino de Química, as questões de gênero e a formação de professores/as</p>	<p>A presença feminina x formação na docência x História da Química - <i>Sway</i>®2 (contendo os artigos trabalhados).</p> <p>ALMERINDO, G.I. <i>et al.</i> Mulheres na Ciência para Crianças: um Relato de Sala de Aula  <a href="http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc42_4/07-RSA-12-20.pdf">http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc42_4/07-RSA-12-20.pdf</a></p> <p>FREITAS-REIS, I.; DEROSI, I.N.O Ensino de Ciências por Marie Curie: Análise da Metodologia Empregada em sua Primeira Aula na Cooperativa de Ensino  <a href="https://www.ufjf.br/geeduq/files/2017/04/O-Ensino-de-Ci%C3%A4ncias-por-Marie-Curie-An%C3%A1lise-da.pdf">https://www.ufjf.br/geeduq/files/2017/04/O-Ensino-de-Ci%C3%A4ncias-por-Marie-Curie-An%C3%A1lise-da.pdf</a></p> <p>ALMEIDA, B. C.; JUSTI, R. O caso histórico Marie Curie_ investigando o potencial da história da ciência para favorecer reflexões de professores em formação sobre natureza da ciência  <a href="https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2019v12n1p351/40035">https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2019v12n1p351/40035</a></p> <p><a href="https://galoa.com.br/blog/quem-foram-3-cientistas-negras-da-nasa-em-estrelas-alem-do-tempo">https://galoa.com.br/blog/quem-foram-3-cientistas-negras-da-nasa-em-estrelas-alem-do-tempo</a></p>
<p>4ª semana (09/08 a 15/08/21)</p> <p>Metodologias Ativas e a História da Química</p>	<p>A presença das Metodologias Ativas (MA) no Ensino da Química na abordagem da História da Química. <i>Sway</i>®3 (contendo os artigos trabalhados).</p> <p>SILVA, S. S.; MACHADO, P.M.A.; TERRA, W.S. A História da Química por meio dos "ares": uma contribuição experimental</p>

	<p>direcionada ao ensino de Química <a href="http://e-revista.unioeste.br/index.php/rebecem/article/view/25344">http://e-revista.unioeste.br/index.php/rebecem/article/view/25344</a></p> <p>GUIMARÃES, L. P.; CASTRO, D.L. Método jigsaw e modelos atômicos: utilização da aprendizagem cooperativa para a inserção da História da Química  <a href="https://revistas.unila.edu.br/eqpv/article/download/1277/1462/5542">https://revistas.unila.edu.br/eqpv/article/download/1277/1462/5542</a></p>
<p>5ª semana (16/08 a 22/08/21)</p> <p>A Tabela Periódica</p>	<p>A Tabela Periódica. <i>Sway</i>®4 (contendo os artigos trabalhados).</p> <p>LIMA, G. M.; BARBOSA, L. C. A.; FILGUEIRAS, C. A. L. Origens e consequências da Tabela Periódica, a mais concisa enciclopédia criada pelo ser humano  <a href="https://www.scielo.br/j/qn/a/qk6zPP7s7ccbkwgnJ4YtcGJ/?lang=pt&amp;format=pdf">https://www.scielo.br/j/qn/a/qk6zPP7s7ccbkwgnJ4YtcGJ/?lang=pt&amp;format=pdf</a></p> <p>FLÔR, C. C. História da Ciência na Educação Química: síntese de elementos transurânicos e extensão da Tabela Periódica  <a href="http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0590-1.pdf">http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0590-1.pdf</a></p> <p>LEITE, B. S. O ano internacional da Tabela Periódica e o Ensino de Química: das cartas ao digital  <a href="http://static.sites.s bq.org.br/quimicanova.s bq.org.br/pdf/v42n6a12.pdf">http://static.sites.s bq.org.br/quimicanova.s bq.org.br/pdf/v42n6a12.pdf</a></p> <p>Atividades 3ª a 5ª semanas: <i>Google Forms</i>®</p>
<p>Encontro síncrono (23/08/21)</p>	<p>tema livre – via <i>Google meet</i>®</p>

Fonte: Elaborado pelas autoras.

O que se teve como propósito desde o início da elaboração do curso era a organização de um diálogo efetivo, estabelecido numa relação de trocas, ideias e empatia entre os participantes e a professora pesquisadora, envolvidos na curiosidade epistemológica, termo de Freire (2021a, p.27 – grifos do autor) que preconiza que, “quanto mais criticamente se exerça a capacidade de aprender, tanto mais se constrói e desenvolve o que venho chamando de “curiosidade epistemológica”, sem a qual não alcançamos o conhecimento cabal do objeto”.

## O QUE OS DADOS RELATAM

Nesta seção serão apresentadas algumas análises referentes às atividades propostas e respostas aos questionários enviados aos participantes. As respostas objetivas foram analisadas segundo a Análise do Conteúdo, de Bardin (2002) e Franco (2012), que trazem questionamentos sobre a validade, generalização e pertinência dos conteúdos considerados como passíveis de análise. É uma metodologia que traz uma leitura dos conteúdos subjacentes, de modo que o objeto de pesquisa possa ser vislumbrado de forma crítica. Na Análise de Conteúdo, 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 então a sua matéria prima.

A classificação ou categorização é feita segundo critérios preliminarmente delineados 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. Esta consiste em agrupar dados em função das partes comuns existentes entre eles, representando o empenho em resumir um contexto, destacando seus aspectos relevantes. Ao fazer uso da Análise de Conteúdo, percebe-se as categorias que emergem a partir da análise das falas dos participantes, e que favorecem pensar nos caminhos seguintes, seja na elaboração de um próximo momento no curso, desvelando quais demandas e/ou lacunas são mais prementes na formação destes participantes.

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 ampliadas em RUSSO (2018), acrescidos de outros elementos advindos da leitura de Fleck (2010), que explicam os motivos pelos quais considera-se relevante ao Ensino de Química estar permeado pela História da Química. São categorias analíticas, pois, possibilitam uma melhor compreensão sobre os motivos que justificam a presença da História da Química em seu ensino. Considera-se que subjaz às categorias analíticas, em seu significado, a forma pela qual os participantes entendem que a História da Química e a leitura se inserem na formação de seu conhecimento, e, portanto, são entendidas como características epistemológicas.

No Quadro 2 são apresentadas as categorias analíticas que possibilitaram as análises subjetivas das respostas dos participantes. Em momento posterior apresentam-se essas análises por meio das categorias analíticas dos participantes que participaram tanto do primeiro quanto do segundo curso, correspondendo a nove participantes, este recorte se justifica para uma melhor compreensão de como foram os impactos dos cursos e, em função do espaço oferecido.

**Quadro 2:** 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: Elaborado pelas autoras.

Conforme apresentado no Quadro 1, a primeira aula do segundo curso se deu com um vídeo de boas-vindas criado pela pesquisadora e, que continha um detalhamento maior sobre a vida de Levi e suas obras. Posteriormente, foram disponibilizados trechos de três capítulos do livro *A Tabela Periódica*, de autoria do autor supracitado.

Uma das perguntas disponibilizadas por meio de questionário elaborado via *Google Forms*<sup>®</sup> foi sobre se os participantes gostariam de ler outros textos de Primo Levi e 100% dos participantes optaram pelo sim. Esta foi uma grata surpresa, que atinge parte dos objetivos propostos pela tese, assim como do curso aqui relatado. Os participantes são representados por uma sigla, PX.Y, sendo X correspondente ao curso (primeiro ou segundo) e Y indicando a ordem de inscrição. Na sequência apresentam-se as repostas:

*"[...] 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"* (participante P2.12).

*"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[...]"* (participante P2.4).

*"[...]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"* (participante P2.2).

*"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"* (participante P2.15).

Outra das perguntas de um dos questionários, também via *Google Forms*<sup>®</sup> foi relacionada ao seguinte trecho de Oliveira e Queiróz (2016, p.69): "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". As respostas foram baseadas nas seguintes opções: concordo totalmente; concordo parcialmente; discordo parcialmente; discordo completamente e sem opinião, obtendo-se 17 respostas concordando totalmente com a citação e 2 concordando parcialmente.

Uma das motivações da tese e, em consequência dos cursos ofertados, é pensar a contemporaneidade das questões na formação sobre os Direitos Humanos por meio de textos literários, considera-se que o livro *A Tabela Periódica* possibilita uma visão ampla sobre a temática, sendo, então, pertinente sua presença nas salas de aula. Entende-se que a leitura e contextualização de materiais adequados são necessárias, é preciso problematizar que nem sempre a Ciência contribui de forma positiva e é preciso repensar a narrativa de progresso que torna essa concepção hegemônica de ciência. Entende-se que fatos positivos devam ser rememorados e celebrados, porém é preciso estar atento a momentos de disputa na narrativa da memória pública, em que memórias subterrâneas – conceito de Michel Pollak (1992) – emergem.

Não se pode esquecer que 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 aos momentos de redução das tensões sociais, tais como o Nazismo e a Segunda Guerra Mundial, 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. Em especial, no que diz respeito ao período histórico citado, é preciso fazer uma crítica severa a esta narrativa e o papel da ciência nela. Saídos do século das luzes, ainda imersos na narrativa iluminista de progressos, é possível perceber o limite desta história do início ao fim do breve século XX (HOBBSAWN, 1995). Um século que é inaugurado pela guerra total, com a Primeira Guerra Mundial, que culmina no elogio da técnica nazista, que empregando uma série de tecnologias já testadas nas colônias e na escravidão moderna, produziu algo como o Holocausto de forma assustadoramente precisa (MBEMBE, 2018).

A institucionalização de saberes produz formas de poder, e a ciência, ela mesma, não é neutra em suas discussões (FOUCAULT, 2014). A própria neutralidade ou objetividade deve ser posta em consideração quando pensamos a construção do cânone ou paradigma científico (RUSSO e RUSSO, 2021). É por esse motivo que 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 dos Direitos Humanos, de políticas de gênero, inserção da temática da história dos povos escravizados etc. Sobre os últimos, é a ciência, também em sua institucionalização que faz emergir a racialização dos corpos, a hierarquia das sexualidades e a fórmula binária que informa tanto sexo como gênero de forma “natural” e que cria, no interior do tecido social uma hierarquia de pessoas. No caso dos eventos históricos mencionados no livro *A Tabela Periódica* de Primo Levi, objeto de debate e reflexão, não somente a técnica é utilizada para o assassinato em massa, mas ela também informa quais os corpos e vidas que valem ser vividas e quais os corpos e vidas que valem ser mortas.

Por estes e outros motivos já esclarecidos durante o texto, as perguntas tiveram o objetivo de levar os docentes e estudantes a reflexões pertinentes a tal temática. Em outra pergunta do questionário, como possibilidades para as respostas foram utilizadas as seguintes opções: concordo totalmente; concordo parcialmente; discordo parcialmente; discordo completamente e sem opinião, com relação a seguinte citação de 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).

E, assim como na pergunta apresentada anteriormente a esta, 17 participantes optaram por concordo totalmente e 2 por concordo parcialmente. Infere-se que, ao oferecer estes diferentes materiais, os participantes foram mobilizados e levados a refletir sobre estas temáticas, o que corrobora a relevância da conscientização de que a formação deve ir além dos conteúdos específicos da unidade curricular.

A seguir são apresentadas algumas das questões em que as respostas são subjetivas e, portanto, foram caracterizadas segundo as categorias analíticas apresentadas em momento anterior, Quadro 2. As análises foram feitas com base nas respostas dos participantes que estiveram presentes e completaram de forma integral tanto o primeiro quanto o segundo curso, totalizando nove participantes, e que são representados por PW, sendo W correspondente à ordem em que responderam à esta questão e que foi mantida nas perguntas seguintes.

A pergunta a ser categorizada é doravante denominada A: *Qual sua opinião sobre a possibilidade de ensinar Química a partir de uma abordagem histórica?* As respostas são apresentadas no Quadro 3, como observação e, por questões de espaço, nos quadros a seguir as categorias analíticas são representadas pela sigla CA.

**Quadro 3:** respostas pergunta A.

PARTICIPANTE	RESPOSTA	CA	ANÁLISE
P1	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.	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.
P2	A ideia é ótima, não só ótima como necessária.	1,2,6 e 8	Entendendo as amplitudes dos conceitos de ótima e necessária, justifica-se as articulações com as categorias citadas.
P3	Muitas vezes se mostraria mais eficaz que a forma ensinada comumente.	1 e 4	Embora seja um termo – eficaz - sujeito a críticas, entende-se contextualmente como uma melhoria no ensino-aprendizagem no EQ.
P4	Penso que se feito de maneira leve e não superficial seria um ótimo adendo ao ensino de química.	1 e 4	Esta resposta é um ponto importante ao se pensar nas questões de linguagem: adendo como complemento ou ampliação? Contudo, contextualmente infere-se como no anterior que se refere a uma melhoria no ensino-aprendizagem no EQ.
P5	Acredito que seja muito importante, pois também faz parte do ensino da química.	4	Percepção da necessidade de que se entenda que a História da Química faz parte do EQ.
P6	Acho possível e acho também muito válido, porque traz sentido ao que é estudado.	2	Trazer significação e elucidação dos conteúdos.
P7	Possível, mas dentro da realidade de um docente que ministra aula em 3 ou 4 instituições distintas, isso é quase impossível, pois demanda um tempo de pesquisa e preparo. Sei o que é, pois, já vivi essa realidade!	11	Relato que retrata a realidade docente e que se atrelarmos as lacunas da formação inicial com relação à História da Química, potencializam essa dificuldade apontada.
P8	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	1,2,3,4,5, e 6	A resposta de forma clara aponta para a aprendizagem; perspectiva; ressignificação; o aspecto cognitivo; das relações estabelecidas e

	mesmos. Também a partir dessa abordagem histórica conseguisse a conexão por meio da interdisciplinaridade com outras disciplinas.		contextualizadoras, além da interdisciplinaridade.
P9	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.	2, 3 e 8	Aponta para motivar, desmistificar e aproximar o EQ dos discentes em todos os níveis de ensino.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Em outra pergunta, os participantes foram convidados a responder a seguinte pergunta, denominada B: *O que você achou sobre possibilidade de articular a História da Química com textos literários no Ensino da Química?* As respostas, análises e categorizações seguem no Quadro 4.

**Quadro 4:** respostas pergunta B.

PARTICIPANTE	RESPOSTA	CA	ANÁLISE
P1	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.	1 e 4	Relacionada à ampliação, visibilidade de uso da História da Química por meio dos textos literários.
P2	Não só boa, mas como essencial.	2	Destaque no entendimento de entendimento no EQ.
P3	Creio que seja o ideal.	2	Mesmo comentário anterior.
P4	Muito possível.	2	Idem.
P5	É um pouco cansativo, mas um jeito interessante de aprender.	1 e 11	Apresenta a questão dos obstáculos ao uso, contudo demonstra ser uma forma válida de aprendizagem.
P6	Muito possível.	2	Destaque no entendimento de entendimento no EQ, como já dito.
P7	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	11	Forte a questão dos obstáculos de operacionalização, que lembra a questão da precarização do trabalho docente muito presente em nossa realidade.

	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.		
P8	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.	1, 4 e 8	De forma clara as categorias se apresentam.
P9	Considero uma proposta bastante complexa e árdua, porém que pode gerar bons frutos, visto que o domínio da História da Química permite abordar temáticas por meio de diferentes perspectivas.	2 e 11	A questão da dificuldade de uso da articulação se apresenta como uma constante, contudo, se apresenta como uma possibilidade

Fonte: Elaborado pelas autoras.

As perguntas A e B expressas nos Quadros 3 e 4 tinham como objetivo levar os participantes a refletir sobre Ensino de Química por meio de abordagens que trabalham com a História da Química. As respostas encontram semelhanças com questões analisadas por Martorano e Marcondes (2012), cujo propósito era mapear 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 20 professores. Algumas das respostas obtidas no estudo das autoras supracitadas ampliam o entendimento sobre as questões relacionadas ao uso da História da Química em sala de aula. Por exemplo, somente um dos participantes fazia uso da História da Química, embora a maior parte dos pesquisados a considerassem relevante para o ensino de Química.

Na sequência os entrevistados associaram as dificuldades relacionadas à referida inserção aos estudantes, os colocando como o principal impedimento, pois apresentam "dificuldades na leitura e interpretação de textos" (MARTORANO e MARCONDES, 2012, p.30); apenas um dos participantes apontou a formação inicial na docência como um obstáculo. Na análise das respostas dos participantes da pesquisa do estudo de Martorano e Marcondes (2012), observa-se que emergem as questões da formação, do tempo de preparo das aulas, mas que, ao serem levados a refletir sobre esta possibilidade de inserção, apresentaram-se com mais disposição a usá-la e, como um detalhe, a destacar que os estudantes não foram colocados como um empecilho a seu uso. No artigo supracitado, tem-se que os professores entrevistados, frente as dificuldades relatadas optam por não fazer uso desta abordagem, embora reconheçam a importância da inserção.

A seguir, outra pergunta que foi objeto de análise, tinha por objetivo trazer a reflexão embasada nos artigos propostos e, em especial nas indagações a seguir, "que cidadão é esse que queremos formar? Quais caminhos são possíveis para essa formação?" (OLIVEIRA e QUEIROZ, 2016, p. 79), denominada como C: *Para você 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?* As respostas encontram-se no Quadro 5 a seguir.

**Quadro 5:** respostas pergunta C.

PARTICIPANTE	RESPOSTA	CA	ANÁLISE
P1	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.	3,5 e 10	Reflexão necessária a um ensino que se pretenda crítica, significativo e emancipador.
P2	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.	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.
P3	Não só é possível como é necessário e facilitador para os professores. Alguns desses livros são muito didáticos e trazem ótimas reflexões acerca da ciência e humanidade.	4, 7 e 10	Possibilidades de melhor compreensão no Ensino de Química, assim como perceber os impactos na sociedade.
P4	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.	3, 7 e 10	Buscando uma visão não acrônica, se espera um ressignificado com relação ao uso e impactos do conhecimento científico.
P5	Sim, inclusive consegui incluir os Direitos Humanos com o ensino da química dentro das minhas vivências.	1 e 2	Humanização no Ensino de Química contribuindo com novas perspectivas de ensino.
P6	Acredito que sim, e ainda acredito que seja uma abordagem muito viável, pois o conhecimento histórico traz sentido ao conteúdo estudado.	2	No sentido de buscar clarificar o EQ por meio de novas abordagens.
P7	Acredito que ajudam bastante para refletirem sobre	1,2,4 e 5	Buscar novas formas de humanizar as ciências para que

	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.		elas possam fazer sentido aos estudantes, inclusive para que se sintam instigados a opinar sobre questões a elas relacionadas.
P8	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.
P9	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.	1, 4 e 9	A cidadania passa pela possibilidade de conhecer e argumentar.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Considera-se que os textos literários associados à História da Química, e que tratem dos Direitos Humanos, como foram alguns dos materiais oferecidos, levaram a uma análise mais reflexiva, possibilitando emergir categorias como a criticidade – Categoria Analítica 3 – assim como a humanização – Categoria Analítica 1 – e a eticidade – Categoria Analítica 10 – dentre outros pontos, como elementos a serem incorporados ao Ensino de Química, tendo nos textos literários e na História da Química um aporte que viabilizem pensar estas temáticas. Trazendo o texto que embasou a pergunta em questão, há concordância com os autores quando escrevem “Para nós, a formação para a cidadania implica no desenvolvimento de valores sociais universalizáveis, [...]A Educação em Direitos Humanos é transversal à Educação” (OLIVEIRA e QUEIRÓZ, 2016, p.69).

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 e QUEIRÓZ, 2016, p.69).

Pensando nas possibilidades que se descortinam a partir da leitura de *A Tabela Periódica*, bem como outros em que a Educação em Direitos Humanos possa ser colocada em pauta,



retomamos Freire (2021a) sobre incentivar a curiosidade do aprendente, isto é: trabalhar com um texto literário que relaciona História da Química, conteúdos de Química e que sejam permeados ou que possibilitem fazer vínculos com a Educação em Direitos Humanos, é semelhante a um quebra-cabeças, que vai sendo montado pouco a pouco, mas que consegue fascinar aquele(a) que o monta, levando o sujeito 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, que é uma área do saber que possibilita inúmeras associações. Pensando para além do motivar à leitura e à compreensão sobre a Educação em Direitos Humanos, é oferecido aos estudantes um repertório de informações que os permitam ao ouvir uma notícia ou ler um jornal, ter uma base de informações, não despidas de significado ou alheias a sua compreensão, para que entendam o que está posto e exerçam sua tomada de posição, sua cidadania.

Finalizando, foi solicitado aos participantes que, em uma palavra ou sentença descrevessem o que o curso significou para eles, a pergunta D, cujas respostas se encontram disponíveis no Quadro 6 a seguir.

**Quadro 6:** respostas pergunta D.

PARTICIPANTE	RESPOSTA
P1	Eu não consegui me dedicar com a mesma frequência que o módulo 1 mas foi muito proveitosa ainda assim.
P2	Autoconhecimento
P3	Extremamente informativo
P4	Curiosidade e descoberta andam juntas
P5	De extrema importância
P6	Proporciona um novo olhar para um fazer docente, não apenas de teoria, mas que agrega conhecimentos mais profundos acerca da Química.
P7	Se o fazer em sala de aula fosse uma escola de samba, sairíamos dele com a ideia do samba, fantasias e alegoria de mão.
P8	Muito satisfatório e enriquecedora
P9	Perspectiva ampliada e surpreendente

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Almeja-se que as leituras possam ter fornecido aos participantes um acervo de materiais e práticas, assim como, leituras que embasam o uso da História da Química e, que os(as) estimulem a compreender a amplitude de conhecimentos abarcados pela docência. Ou dito de outra forma, que possibilite uma docência que se pretenda contemporânea, mas conectada aos caminhos percorridos na construção da ciência Química.

## TECENDO ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

O objetivo do curso em questão foi propor a leitura e discussão de textos literários que possibilitassem o exercício da interdisciplinaridade e contextualização, articulando História da Ciência e/ou História da Química ao Ensino de Química, por meio da reflexão crítica, e pela análise dos questionários, depreende-se que este objetivo foi cumprido. Isto é dito levando-se em conta que, para muitas das questões levantadas, a leitura atenta do texto indicado era

necessária, o que é demonstrado pelos muitos trechos obtidos nas respostas e, que por uma questão de espaço foram selecionadas algumas para apresentar aqui nesse texto.

Uma consideração a ser destacada é que a elaboração e aplicação dos dois cursos foram essenciais para que realmente se pudesse problematizar se a pesquisa era de fato factível, se seus objetivos poderiam ser alcançados. Esta organização de materiais para ofertar a terceiros(as), demanda escolhas a serem compartilhadas e que são dependentes de uma trilha epistemológica construída ao longo de leituras, participações em eventos, reflexões, cursos, entre outros efetuados pela pesquisadora. Não obstante, como uma afirmativa presente em toda a obra de Paulo Freire, o outro não é um recipiente vazio apto a receber o conteúdo por você depositado, isto é, as suas crenças, suas escolhas, enfim a sua epistemologia, há que se ter o cuidado, a dialogicidade, a construção mediada e coletiva, daí a abordagem da pesquisa-participante.

Tendo-se em conta que os questionários, mesmo quando envolvem questões discursivas, implicam inconscientemente em uma tendência a responder aquilo que se entende como o esperado pelo pesquisador, podendo até gerar algumas vezes dúvidas ao invés de certezas. Contudo, alguns comentários sobre a forma como o material foi selecionado e, sobre o cuidado com a elaboração do curso, confirmaram que o caminho proposto para dar base de sustentação para a construção da tese, foi a princípio, acertado. Sendo assim, que os trabalhos continuem e, que o esperar de Freire se mantenha vivo no ensino.

### Agradecimentos

Registra-se aqui agradecimento à Direção Geral e a Coordenação de Extensão do *campus* Duque de Caxias pelo apoio ao desenvolvimento do trabalho de pesquisa, assim como pelo suporte para a divulgação e, sobretudo a todos/as participantes dos cursos que estiveram nesta jornada de profícua troca de conhecimentos.

### REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luis Antero Reto e Augusto Pinheiro. X ed. Lisboa: Edições 70, 2002. 226p.

BARROS, A. A. D.; GARCIA, V. M.; YAMASHITA, M.; FRANCISCO JUNIOR, W. E. Estratégias de leitura na formação inicial em química: uma análise de dois casos a partir do uso de literatura científica. In: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química e X Encontro de Educação Química da Bahia; 2012, Salvador. **Anais...** XVI ENEQ e X EDUQUI, Salvador, Universidade Federal da Bahia, 2013.

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.

BELTRAN, M.H.R.; BARP, E. A História da Ciência na formação continuada de professores de Ciências: alguns desafios e perspectivas. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências; 2017, Florianópolis. **Anais...** XI ENPEC, Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 2017.

BENSAUD-VINCENT, B.; STENGERS, I. **História da Química**. 1.ed. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. 404 p.

BRAIT, B. **Bakhtin, dialogismo e construção do sentido**. São Paulo: Editora da UNICAMP, 1997.

CANDIDO, A. **Vários Escritos**. 6. 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. 1 ed. Petrópolis: Vozes, 2017. 239 p.

FLECK, L. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Tradução de Georg Otte e Mariana Camilo de Oliveira. 1 ed. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010. 205 p.

FOUCAULT, M. **A História da Sexualidade: a vontade de saber**. São Paulo: Paz e Terra, 2014. 176 p.

FRANCO, M.L.P.B. **Análise de Conteúdo**. 1 ed. Brasília: Liber Livro, 2012. 96p.

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

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 51 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021b. 189 p.

HOBBSAWM, E. **Era dos extremos: o breve século XX**. São Paulo: Editora Companhia das Letras, 1995. 632 p.

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.

KUNST, R.; WENZEL, J.S. A prática da leitura e da escrita no ensino de Química. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino**, Cornélio Procópio, v. 2, n. 1, p. 122-136, 2018.

LEVI, P. **A Tabela Periódica**. Tradução Luiz Sérgio Henriques. 1 ed. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 2001. 258 p.

MACIEIRA, A.C. **Primo Levi. Da química à literatura, do testemunho à ficção**. 1ed. Curitiba: Appris, 2021. 257p.

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.

MBEMBE, A. **Necropolítica**. São Paulo: n-1 edições, 2018. 71 p.

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.

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.

POLLAK, M. Memória e identidade social. Tradução de Monique Augras. **Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, v.5, n.10, p. 200-212, 1992.

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. 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, 2018.

RUSSO, A. L. R. G.; RUSSO, T. R. G. Por que falamos de Stonewall e esquecemos o WhK? A Ciência e o espaço da neutralidade como espaço do discurso conservador. **FRONTEIRAS & DEBATES**, v. 7, n. 2, p. 143-166, 2021.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **Trabalho docente**: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. 9 ed. Petrópolis: Vozes. 2014. 320p.

TEIXEIRA JÚNIOR, J.G.; SILVA, R. M. G. Perfil de leitores em um curso de licenciatura em química. **Química Nova**. v.30, n.5, p.1365-1368, 2007.



Revista  
Ciências & Ideias