



Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)

ISSN: 1415-2150

Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais

SÁ, LUCIANA PASSOS

INDÍCIOS 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 (Belo Horizonte), vol. 22, e24426, 2020
Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais

DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172020210146>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129563005023>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em redalyc.org

ARTIGO

INDÍCIOS DA MOBILIZAÇÃO DE CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS DE PROFESSORES EM FORMAÇÃO INICIAL A PARTIR DA LEITURA DO LIVRO *A TABELA PERIÓDICA*

LUCIANA PASSOS SÁ¹ *

<https://orcid.org/0000-0003-0649-7938>

RESUMO: O presente estudo tem por objetivo buscar indícios da mobilização de conhecimentos profissionais de professores em formação inicial a partir da leitura e reflexão de capítulos do livro *A Tabela Periódica*, de Primo Levi, no contexto de uma disciplina de caráter teórico-metodológico. Como referenciais teóricos recorremos a estudos que discutem as necessidades formativas do professor de ciências e os conhecimentos profissionais que orientam a prática docente. Os resultados apontam, dentre outros aspectos, que o espaço dedicado à leitura e à reflexão crítica contribuiu para a mobilização de conhecimentos profissionais importantes para a formação inicial de professores de química, além de incentivar a prática da leitura dos participantes.

Palavras-chave: Leitura. Ensino de química. Formação de professores.

*Doutora em Ciências pela Universidade Federal de São Carlos. Professora Adjunta do Departamento de Química, Área de Ensino de Química, da Universidade Federal de Santa Catarina. Grupo de Pesquisa: Núcleo de Educação em Química (NEQ)
E-mail: luciana.sa@ufsc.br

INDICIOS DE LA MOVILIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS PROFESIONALES DE PROFESORES EN FORMACIÓN INICIAL A PARTIR DE LA LECTURA DEL LIBRO *EL SISTEMA PERIÓDICO*

RESUMEN: Este estudio tiene el objetivo de buscar indicios de la movilización de conocimientos profesionales de profesores en formación inicial a partir de la lectura y la reflexión de capítulos del libro *El Sistema Periódico*, de Primo Levi, en el contexto de una asignatura de carácter teórico-metodológico. Como referenciales teóricos recurrimos a estudios que discuten las necesidades formativas del profesor de ciencias y los conocimientos profesionales que orientan la práctica docente. Los resultados indican, además de otros aspectos, que el espacio dedicado a la lectura y la reflexión crítica contribuyó a la movilización de conocimientos profesionales importantes para la

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Química, Área de Ensino de Química, Florianópolis, SC - Brasil.

formación inicial de profesores de química, además de incentivar la práctica de lectura de los participantes.

Palabras clave: lectura. enseñanza de química. formación de profesores.

EVIDENCE OF THE MOBILIZATION OF PROFESSIONAL KNOWLEDGE OF TEACHERS IN INITIAL TRAINING FROM READING THE BOOK THE PERIODIC TABLE

ABSTRACT: The present study aims to search for evidence of the mobilization of professional knowledge of teachers in initial training from the reading and reflection of chapters of the book *The Periodic Table*, by Primo Levi, in the context of a theoretical-methodological discipline. As theoretical references we use studies that discuss the training needs of science teachers and the professional knowledge that guide the teaching practice. The results show, among other aspects, that the space dedicated to reading and critical reflection contributed to the mobilization of professional knowledge important for the initial training of chemistry teachers, in addition to encouraging the practice of reading of the participants.

Keywords: Reading. Chemistry teaching. Teacher training.

INTRODUÇÃO

Aproximações entre a literatura e o ensino de ciências têm sido evidenciadas em pesquisas realizadas nos últimos anos (FERNEDA, 2017; SILVEIRA, 2013), dentre outras razões, pelas potencialidades que essa articulação pode promover na compreensão de conteúdos científicos e sua epistemologia (ZANETIC, 2006). Na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), divulgada recentemente, é ainda enfatizada a relevância do campo artístico literário para o exercício da empatia e do diálogo. O documento se refere às potencialidades da literatura

“como expedientes que permitem o contato com diversificados valores, comportamentos, crenças, desejos e conflitos, o que contribui para reconhecer e compreender modos distintos de ser e estar no mundo e, pelo reconhecimento do que é diverso, compreender a si mesmo e desenvolver uma atitude de respeito e valorização do que é diferente (BRASIL, 2018, p. 139).

Segundo Pereira e Lima (2018, p. 34) “a leitura é uma prática que ocorre entre o leitor e o texto, na qual o sujeito leitor persegue alguns objetivos para aquela leitura, sendo um processo ativo, interativo e construtivo”. Segundo os autores, nessa prática leitora, o autor do texto e o leitor realizam trocas de aspectos culturais, sociais e linguísticos, presentes no objeto lido. Dessa forma, consideram a leitura um processo interativo constante e, diante disso, sinalizam que as instituições de ensino devam assumir como compromisso a formação de leitores ativos e críticos, propiciando o desenvolvimento da interpretação profunda e da criticidade. Neste trabalho entendemos que o incentivo à leitura não deve ocorrer apenas em aulas de língua portuguesa, mas em todas as disciplinas, de modo a fomentar nos estudantes/leitores o pensamento crítico e a argumentação.

No contexto da formação inicial de professores a prática da leitura também tem sido incentivada. Flôr e Cassiani (2011, p. 75) sinalizam para a necessidade de se trabalhar a leitura, tanto na formação inicial como na continuada, “para que os professores possam ampliar seu olhar para além da leitura enquanto ferramenta de ensino e busca de informações em um texto” e que lacunas nessa área, pode se refletir na atuação profissional destes licenciandos. Nesse sentido, Almeida, Cassiani e Oliveira (2008) destacam que na leitura rotineiramente trabalhada em aulas de ciências, sem um estudo apropriado na formação inicial ou continuada do professor, muitas vezes predomina um modelo de leitura baseado naquilo que ele vivenciou enquanto estudante. Segundo as autoras:

Isso pode significar um espaço restrito para outras interpretações, priorizando apenas um sentido sobre o conteúdo científico e silenciando-se, por exemplo, as interpretações equivocadas que encontramos na história da ciência, na busca de explicações sobre os fenômenos. Ou seja, os conteúdos são “limpos” dessas interpretações diferenciadas, errôneas, do ponto de vista atual e que, na época, faziam sentido como corretas (ALMEIDA, CASSIANI e OLIVEIRA, 2008, p. 72).

De acordo com Burlamaque (2006) faz-se necessária uma formação que oportunize o contato do professor com textos de qualidade estética que auxiliem na sua

emancipação profissional. Para a autora, esses mesmos professores, com experiências significativas de leitura na sua formação, poderão vir a propor práticas pedagógicas emancipadoras a seus alunos, estabelecendo uma visão mais crítica do mundo.

Nessa perspectiva, neste estudo tivemos como objetivo buscar indícios da mobilização de conhecimentos profissionais de professores, em formação inicial, a partir da leitura e reflexão de capítulos do livro *A Tabela Periódica*, de Primo Levi. Uma breve descrição do autor e de sua obra é apresentada no tópico a seguir.

A TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS E A OBRA DE PRIMO LEVI

Além da importância de se incentivar a leitura no ensino superior de química alguns marcos importantes justificam a escrita deste artigo, pautado na análise e discussão de capítulos do livro *A Tabela Periódica*, de Primo Levi (1994). O primeiro deles diz respeito ao aniversário de 150 anos da tabela periódica. Em 1869 o Sistema Periódico era apresentado por Dmitri Mendeleev e a Assembleia Geral das Nações Unidas, em 2017, proclamou o ano de 2019 como o Ano Internacional da Tabela Periódica dos Elementos Químicos (*International Year of the Periodic Table of Chemical Elements – IYPT 2019*).¹

Outro marco importante que merece destaque neste estudo é o centenário de nascimento do escritor italiano Primo Levi, também em 2019. Levi foi químico e escritor judeu, autor de importantes obras literárias que retratam o holocausto, dentre as quais se destacam: *É isto um homem?*, *A trégua*, *Os afogados e os sobreviventes* e *A Tabela Periódica*, sendo este último foco de interesse deste estudo, por sua relação com a química. Segundo Maia (2017):

Assim como Mendeleev procurou dar ordem ao caos de átomos que formam o Universo, também Levi, grande conhecedor da química e admirador do cientista russo, em seu *O sistema periódico*, trabalhou por organizar suas lembranças e torná-las, quem sabe, compreensíveis. Se no primeiro, contudo, a lacuna representou a antevisão de descobertas futuras, no segundo, confirma a condição essencial da memória e da escrita: o esquecimento (MAIA, 2017, p. 2, grifo do autor).

Levi foi um dos sobreviventes do campo de concentração de Auschwitz, no sul da Polônia, que em 27 de janeiro de 2020 completou 75 anos da sua libertação, outro marco que merece destaque neste artigo. As experiências vivenciadas no campo, e fora dele, estão contidas nas suas obras, que retratam aspectos da sua formação como homem, químico e escritor judeu. No livro *A Tabela Periódica* o autor dedica cada uma das suas experiências autobiográficas a um elemento químico, cujas propriedades fazem parte da narrativa. Vale ressaltar que o referido livro foi aclamado pela comunidade científica internacional como uma das principais obras de divulgação científica da história, recebendo, em 2006, o prêmio de melhor livro popular de conteúdo científico de todos os tempos, pela *Royal Institution of Great Britain* (MACIERA, 2014), cuja essência é, da seguinte maneira, apresentada no livro:

“Nitrogênio, Carbono, Hidrogênio, Ouro, Arsênio... São 21 os elementos químicos que dão título aos relatos desse livro, e 21 os títulos de uma autobiografia que por afinidade e aproximação percorre o fio de uma história pessoal e coletiva, aprofundando as raízes

na obscura qualidade da matéria, contando as histórias de um ofício. É este gigantesco e minúsculo jogo que reúne observação, memória e escrita, reconstituindo a vivência de uma formação amadurecida entre os anos de fascismo, num dramático episódio de guerra: de quem, partindo da concretude do trabalho, aprende a entender as coisas e os homens, a tomar posição, a medir-se com ironia e autoironia” (LEVI, 1994, orelha do livro).

Trata-se de uma obra que reúne história, química, física, sociologia, dentre outras áreas do conhecimento. Várias das experiências retratadas por Levi nesta obra têm como cenário a universidade e retratam aspectos da sua formação inicial e da rotina do laboratório de química. O Quadro 1 apresenta, de forma sucinta, alguns dos principais aspectos retratados em cada capítulo, especialmente no que se refere à química.

Quadro 1. Teor dos capítulos do livro *A Tabela Periódica*

ELEMENTOS	DESCRÍÇÃO
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
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: a autora.

Considerando a diversidade e a riqueza de conhecimentos presentes no livro, conforme se evidencia no Quadro 1, a sua utilização foi entendida neste estudo como importante para a formação inicial de professores de química, por trazer, além de conteúdos químicos, reflexões importantes acerca de questões sociais, éticas e políticas, assim como de momentos que marcaram a história da humanidade, fatos que jamais poderão ser esquecidos ou banalizados.

A referida obra foi também objeto de estudo em outros trabalhos voltados à formação inicial de químicos. No âmbito nacional, destaca-se o estudo desenvolvido por Gonçalves (2014) que teve como objetivo sinalizar o potencial do livro na abordagem da experimentação em um curso de formação docente na área de química. Na literatura internacional é digno de nota o estudo de Osório, Tiedemann e Porto (2007), que discute o emprego do livro em dois cursos oferecidos a estudantes de graduação em química, que teve dentre seus objetivos a integração entre a química geral e a inorgânica, a partir de atividades baseadas na resolução de problemas.

APORTE TEÓRICO

Estudos que discutem os conhecimentos profissionais que permeiam a prática docente nortearam a análise apresentada neste trabalho, mais especificamente o de Carvalho e Gil-Perez (2011) que aborda, dentre outros aspectos, as necessidades formativas do professor de ciências e o que esses profissionais devem “saber” e “saber fazer” no desempenho da prática docente e na abordagem satisfatória dos problemas que esta propõe. Nesse sentido, os autores apresentam um conjunto de conhecimentos e destrezas necessárias à complexa atividade docente, em detrimento de uma imagem espontânea do ensino, entendido como algo essencialmente simples, para o qual basta um bom conhecimento da matéria e uma preparação psicopedagógica geral (FURIÓ e GIL-PÉREZ, 1989). Nessa perspectiva, Carvalho e Gil-Perez (2011) apresentam um conjunto de oito conhecimentos inerentes à atividade docente e à complexidade envolvida no ato de ensinar. São eles: 1) conhecer a matéria a ser ensinada 2) conhecer e questionar o pensamento docente espontâneo, 3) adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem de ciências, 4) crítica fundamentada no ensino habitual, 5) saber preparar atividades, 6) saber dirigir a atividade dos alunos, 7) saber avaliar e 8) utilizar a pesquisa e inovação.

Sobre “conhecer a matéria a ser ensinada” os autores chamam a atenção para o fato de que “conhecer o conteúdo da disciplina” implica conhecimentos profissionais que vão além do domínio dos conteúdos científicos e, com base nesse entendimento, apresentam diversos aspectos sobre o que consideram ser o conhecimento do conteúdo, necessário a um professor (CARVALHO e GIL-PEREZ, p. 23, 2011), a saber:

- a) Conhecer os problemas que originaram a construção dos conhecimentos científicos, em especial, as dificuldades e obstáculos epistemológicos;
- b) Conhecer as orientações metodológicas empregadas na construção dos conhecimentos;
- c) Conhecer as interações Ciência/Tecnologia/Sociedade associadas à construção do conhecimento;

- d) Ter conhecimento do desenvolvimento científico recente e suas perspectivas. Adquirir conhecimentos de outras matérias relacionadas para, com isso, abordar problemas afins e as interações entre os diferentes campos;
- e) Saber selecionar conteúdos adequados a uma visão correta da ciência, que sejam acessíveis e de interesse dos estudantes;
- f) Estar preparado para aprofundar os conhecimentos e adquirir outros novos.

Considerando o papel da formação inicial no desenvolvimento profissional docente e sendo essa o primeiro passo de um longo e permanente processo formativo no percurso da carreira, que prepara o indivíduo para a entrada na profissão, faz-se necessário oportunizar espaços para a explicitação das crenças e representações que os pretendentes a professores trazem consigo para os cursos de formação inicial (FLORES, 2003). Neste estudo este espaço foi oportunizado, conforme descrevemos a seguir.

METODOLOGIA

A presente pesquisa é classificada como qualitativa. Em investigações dessa natureza “o investigador comporta-se mais de acordo com o viajante que não planeja do que com aquele que o faz meticulosamente” (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 83), a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo e a preocupação com o processo é muito maior que com o produto (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

A pesquisa foi desenvolvida com treze alunos de um curso de Licenciatura em Química de uma universidade pública de Santa Catarina, matriculados em uma disciplina voltada para o estudo de estratégias e instrumentos para o ensino de química na educação básica. Nesse sentido, a leitura foi uma das estratégias discutidas no âmbito da disciplina e, nesse ponto, especial atenção foi dada à reflexão dos licenciandos sobre a leitura de capítulos do livro *A Tabela Periódica*, de Primo Levi.

Inicialmente foram selecionados pela professora da disciplina 12 dos 21 capítulos que compõem o livro, seguindo a seguinte ordem: Hidrogênio, Zinco, Ferro, Potássio, Níquel, Ouro, Cério, Cromo, Prata, Arsênio, Nitrogênio e Carbono. Assim, os estudantes foram orientados a realizar a leitura de um capítulo por semana e registrar seus comentários em um fórum de discussão criado na plataforma *Moodle* (*Modular Object Oriented Distance Learning*), no período extraclasse. A atividade teve como objetivos iniciais: discutir sobre a importância da leitura no ensino de química; levantar possibilidades e limitações do uso da referida obra no ensino médio e para a formação dos professores; favorecer a interação entre os estudantes e o compartilhamento de ideias acerca dos textos lidos. Cabe ressaltar que a disciplina foi ofertada de forma totalmente presencial, sendo esses registros na plataforma *Moodle* uma das atividades solicitadas pela professora, em período extraclasse.

Neste trabalho foram analisados os comentários dos licenciandos postados no fórum de discussão. Para a escrita dos comentários, os estudantes foram orientados a refletirem sobre possibilidades de utilização do livro no ensino de química, na educação básica. Com isso, buscou-se evidenciar quais conhecimentos docentes eram mobilizados nesse processo de reflexão do licenciando, sobre viabilidade e possibilidades de utilização dos capítulos lidos no ensino de química.

Para a realização da pesquisa, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado por cada um dos estudantes. Como procedimento de análise recorremos à Análise de Conteúdo proposta por Laurence Bardin (2011), um dispositivo analítico bastante empregado no tratamento de dados em pesquisas qualitativas.

De acordo com Bardin (2011) na Análise de Conteúdo estão previstas três fases fundamentais: 1) *pré-análise*, 2) *exploração do material* e 3) *tratamento dos resultados - a inferência e a interpretação*. Na fase de *pré-análise* são sistematizadas as ideias iniciais, a formulação de hipóteses e objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final. Nessa fase ocorre a leitura flutuante, que consiste no primeiro contato com o material a ser analisado e na definição do *corpus* de análise, que neste estudo compreende os comentários dos licenciandos acerca dos capítulos lidos, e que foram postados no fórum de discussão da plataforma *Moodle*. A partir dessa leitura flutuante observou-se indícios da mobilização de conhecimentos profissionais inerentes à prática docente nas reflexões dos licenciandos, *hipótese* que buscamos verificar a partir dos procedimentos adotados na análise dos dados. Assim sendo, traçamos como objetivo analisar que conhecimentos docentes foram manifestados a partir da leitura e reflexão de capítulos extraídos do livro.

Concluídas as operações de pré-análise, iniciou-se a *exploração do material*, por meio de operações de codificação, “processo pelo qual os dados brutos são transformados sistematicamente e agregados em unidades, as quais permitem uma descrição exata das características pertinentes do conteúdo” (BARDIN, 2011, p.133).

A etapa de *tratamento dos resultados* organizou-se em torno de um processo de categorização. Segundo Bardin (2011, p.147) “as categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos [...] sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns destes elementos”. A seguir são apresentadas um conjunto de categorias que emergiram dos dados analisados. Cada categoria corresponde a uma possível contribuição da atividade para a formação dos licenciandos em química, que se relaciona a conhecimentos e destrezas inerentes à atividade docente, de acordo com Carvalho e Gil-Pérez (2001). As categorias emergiram das reflexões de cada licenciando sobre as contribuições da leitura da obra para o ensino de química e para sua formação. Na discussão dos resultados cada licenciando será referenciado pela letra L seguida de um número (ex.; L1, L2, L3...). Cabe ainda destacar que, embora o material extraído do *Moodle* tenha sido analisado na íntegra, na discussão dos resultados foram selecionados fragmentos que representassem cada uma das categorias, tendo em vista o elevado número de comentários sobre cada um dos capítulos lidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir discutimos cada uma das categorias que correspondem às contribuições da atividade proposta para o ensino de química e para a formação docente, de acordo com as reflexões dos licenciandos, analisadas sob a ótica de estudos que tratam do desenvolvimento profissional de professores de ciências.

Favorecer a compreensão sobre o papel da experimentação, o ambiente do laboratório e questões relacionadas à segurança neste ambiente

Dentre os aspectos mais enfatizados pelos licenciandos nas suas reflexões acerca da leitura dos capítulos, se destaca a experimentação e aspectos a ela inerentes. Essa potencialidade do livro é também destacada no trabalho de Gonçalves (2014), que sinaliza para o potencial da obra na abordagem da experimentação em componentes curriculares na formação de professores. No Quadro 2 os estudantes apresentam algumas impressões sobre o livro, relacionadas à experimentação.

Quadro 2. Fragmentos de comentários relacionados à experimentação

Esse capítulo, diferentemente do anterior, volta a ter bastante conteúdo de química que pode ser trabalhado com os alunos do ensino médio, principalmente em relação à reatividade dos metais alcalinos. Até o momento considero o livro muito rico para ser trabalhado com o ensino médio, mas eu vejo que o mesmo seria mais voltado para práticas de laboratório, onde trechos podem ser facilmente adaptados. (L1)

O capítulo é bem envolvente relacionando uma aventura no laboratório de física experimental, e a narrativa em cima da experimentação do Levi é muito rica em conceitos químicos, relacionando o elemento potássio. (L2)

Diferentemente do capítulo Ferro, neste (Potássio), o autor narra mais eventos relacionados à química, à experimentação no laboratório de química, principalmente, o que fornece inúmeros elementos para discussões com estudantes do Ensino Médio, no âmbito da disciplina de química. Dentre eles destaco dois. Gostei, particularmente, de pesquisar a respeito de itens mencionados pelo autor, como a balança de Westphal, que eu não conhecia, e da coluna de Vigeux, pela sua descrição: "graciosa como uma renda, obra da paciência e habilidade sobre-humanas dos sopradores de vidro, mas (diga-se entre nós) de eficiência discutível" trazendo para discussão a produção de vidrarias utilizadas nos laboratórios de pesquisa, muitas vezes bem diferentes daquelas utilizadas na rotina das aulas práticas ao longo do curso de química, como foi mencionado pelo próprio autor e pode ser observado ainda hoje. (L3)

[...] esse capítulo na minha opinião é muito mais rico que o primeiro, como, por exemplo, a descrição de práticas comuns de laboratório como diluição de um ácido forte, até em sínteses mais específicas como a do sulfato de zinco. Desta forma, a potencialidade do livro para aulas experimentais, em especial, até o momento, me parece muito grande! (L1)

Os comentários apresentados no Quadro 2 apontam para as impressões dos licenciandos acerca da riqueza de conceitos passíveis de serem abordados em aulas experimentais, a partir da leitura do texto. Na reflexão de L3, concernente ao capítulo *Potássio*, é mencionada ainda a busca, pelo licenciando, de informações adicionais acerca de equipamentos mencionados pelo autor, como a *Balança de Westphal* e a *Coluna de Vigeux*, não solicitadas pela professora da disciplina. A iniciativa do licenciando de ir além do que era solicitado sugere que a leitura foi eficiente em despertar o interesse pelo conhecimento químico trazido na obra e a autonomia na busca pela compreensão do texto.

De acordo com Carvalho e Gil-Pérez (2011) conhecer as orientações metodológicas empregadas na construção dos conhecimentos, dentre elas a forma como os problemas são abordados pelos cientistas, as características mais notáveis

da sua atividade, critérios de validade e aceitação das teorias científicas, é essencial para o trabalho docente, influenciando na adequada orientação das práticas de laboratório, na resolução de problemas e na construção de conhecimentos pelos estudantes. Esses aspectos estão fortemente presentes nos relatos de Levi, em diversas situações que evidenciam o papel do químico na resolução de problemas e atividades que fazem parte do cotidiano do laboratório. Os comentários de L2 e L4, mostrados no Quadro 3, estão relacionados ao capítulo *Hidrogênio* e apontam para o papel do laboratório na articulação entre teoria e prática, a partir das experiências vivenciadas por Levi e seu amigo Enrico no laboratório de química.

Quadro 3. Fragmentos de comentários relacionados à importância da articulação entre teoria e prática

Um acontecimento que me chamou muito a atenção foi o papel da experimentação, o laboratório e sua importância para relacionar teorias com prática, além da experiência do novo, que ambos viveram, ao estar dentro do laboratório pela primeira vez. O experimento com o vidro, as reações que realizaram era algo totalmente novo, apesar de já se ter uma ideia do que aconteceria, foi algo enriquecedor para ambos. A troca de informações e visões diferentes relacionadas ao experimento e os questionamentos de Enrico sobre como o narrador tinha certeza de que no tubo havia hidrogênio e a comprovação disso, tudo estava previamente pensado e relacionado com teorias. (L2)

Achei muito interessante o experimento da eletrólise. Mas, principalmente o final do experimento, quando Enrico duvida do fato de ter hidrogênio e o narrador acender um fósforo próximo para comprovar sua teoria. De todo o capítulo, essa foi a parte que me fez vibrar. O autor consegue nos colocar na situação, de forma que é possível ver a cena e causa uma sensação muito positiva ao imaginar dois jovens estudantes se questionando e tentando comprovar na prática os conhecimentos teóricos. (L4)

A necessidade da articulação entre teoria e prática no ensino de química tem sido fortemente incentivada na literatura (PUGGIAN *et al.*, 2012; LIMA, 2012). A forma como essa articulação é apresentada nos relatos de Levi, no capítulo *Hidrogênio*, chama a atenção de L2 e L4, principalmente pela forma como o autor descreve a realização do experimento e os questionamentos levantados por ambos, Levi e Enrico, acerca do experimento da eletrólise da água.

Carvalho e Gil-Perez (2011) ao discutir sobre o preparo de atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva, pelo professor, destaca a necessidade de se orientar o tratamento científico dos problemas propostos na sala de aula com a inclusão de estratégias que fomentem o levantamento de hipóteses por parte dos estudantes, contrapondo-as com o corpo de conhecimentos que se dispõe. Nesse sentido, os comentários de L2 e L4 sobre a situação vivenciada no laboratório, retratada no livro, sugerem o reconhecimento dos licenciandos acerca da importância da relação entre teoria e prática e do papel das hipóteses na elaboração do conhecimento.

Ainda no que diz respeito à experimentação, em diversos momentos Levi narra fatos que trazem em seu bojo questões concernentes à natureza, toxicidade e descarte de resíduos, assim como apresenta uma série de situações relacionadas à segurança no laboratório. Tais questões foram evidenciadas pelos licenciandos e são destacadas em seus comentários (Quadro 4).

Quadro 4. Fragmentos de comentários relacionados à segurança no laboratório, à toxicidade e ao descarte de resíduos

Destaco o seguinte trecho: "O laboratório foi tomado rapidamente por uma névoa irrespirável, que não tinha nada de hilariante". Neste parágrafo o autor mostra de forma leve, um pequeno alerta para as consequências de não conhecer a natureza dos reagentes com os quais trabalhamos em laboratório. (L5)

A descrição de quando ele entra no laboratório de preparação me deixou muito animada. Além disso, o momento em que ele fala que devemos verter o ácido na água, e não o contrário, se mostrou um aspecto interessante para trabalhar com os estudantes. (L6)

Achei interessante de ser trabalhado em sala, com base neste capítulo, a segurança de laboratórios químicos. (L7)

Neste capítulo questões como: a importância da organização e identificação de reagentes, solventes, e demais itens de laboratório; a segurança para trabalhar com, no caso, a barra de Cério; a origem dos nomes dos elementos químicos, podem ser abordados com estudantes de ensino médio. (L3)

O fato da existência do Amianto por toda a parte na mina, me leva a refletir sobre que fim levou os funcionários, visto que, devido ao desconhecimento de sua toxicidade, medidas preventivas e de segurança não eram tomadas. (L8)

[...] me chama atenção o roteiro da época que cita "do tamanho de meia ervilha" e ao modo em que era realizado o descarte. Podendo ser discutido em sala de aula, conceitos como descarte de resíduos e a importância de uma padronização de unidades, para que químicos do mundo inteiro possam realizar o mesmo experimento com maior precisão do que o tamanho de meia-ervilha. (L8)

De acordo com Nóvoa (2009) cinco facetas definem o bom professor: conhecimento, cultura profissional, tato pedagógico, trabalho em equipe e compromisso social. Para o autor, o trabalho do professor exige conhecimentos específicos, necessários à construção de práticas docentes que conduzirão à aprendizagem dos estudantes. No que diz respeito ao tato pedagógico, o autor ressalta ainda que o professor precisa ser hábil para conquistar o aluno, conduzir o conhecimento e compreender que este pode não estar ao alcance de todos, articulando, dessa maneira, a dimensão profissional com a dimensão pessoal. Nesse sentido, merece destaque os comentários dos licenciandos que se relacionam ao papel do erro nas práticas experimentais e no processo de ensino aprendizagem, conforme evidenciamos nos comentários a seguir (Quadro 5).

Quadro 5. Fragmentos de comentários relacionados ao papel do erro na ciência e do questionamento no ensino de química

<p>[...] O incidente com o elemento, que como diz Levi “é irmão gêmeo do sódio”, mas certamente não o é, e a forma com que o Assistente reage ao incidente, meio que dando razão à segurança na neutralidade, que ainda é expressiva nos dias de hoje. De modo geral, o capítulo é bastante descriptivo em terminologias e procedimentos científicos, embora cada ação tomada pelo autor, seja sensível ao fascismo [...]. (L9)</p>
<p>No decorrer da experimentação com o potássio, nota-se a preocupação de seguir o procedimento cuidadosamente, porém a reflexão perante o erro, o qual ocasionou o pequeno acidente, leva Levi mais além, a buscar as fontes de erros e concluir que “...preciso desconfiar do quase-igual...” (L5)</p>
<p>Mas o que me chamou a atenção foi a objeção de Enrico ao perguntar: <i>E se for Cloro?</i> Isto mostra que na ciência temos que estar aberto sempre a objeções, que a dúvida é parte essencial do aprendizado, afinal não existe pergunta idiota. Texto ótimo para trabalhar no ensino médio através de abordagem interdisciplinar [...]. (L7)</p>
<p>Acho interessante como Levi destaca que a curiosidade é algo natural de um cientista e também sobre a importância do erro na ciência. A construção do conhecimento não é feita apenas de acertos. (L10)</p>
<p>Ressalto a parte que Levi escreve “Errar não mais era um infortúnio vagamente cômico, que te arruina um exame ou te baixa a nota; errar era como quando se escala uma montanha, uma confrontação, uma percepção, um passo acima que te torna mais valente e mais eficaz” relacionando o papel do erro na experimentação, fomentando a busca por hipóteses e explicações. (L2)</p>
<p>Achei muito interessante a parte que ele fala sobre a necessidade da comunicação sem medo, acho que isso pode enriquecer muito uma discussão em sala de aula, quando os estudantes têm medo de se pronunciar por medo do erro, que deve ser ensinado como um papel importante do processo de ensino-aprendizagem, assim como entre as relações pessoais. (L8)</p>
<p>Esse trecho, assim como o capítulo evidenciam bastante o papel do erro no processo de aprendizagem, assim como no desenvolvimento da ciência. Como o papel do erro [...] não é muito discutido no ensino médio e como esta discussão é necessária para a real compreensão do funcionamento e importância da ciência pela sociedade em geral, acredito que esse capítulo seria muito útil nessa discussão. (L4)</p>

A importância do erro e do questionamento na rotina do laboratório e nas aulas experimentais é bastante enfatizada pelos licenciandos, a partir de situações narradas por Levi. A desconfiança que o químico deve ter no “quase igual” (comum no laboratório), mencionada por L5, e o papel fundamental do erro no processo de ensino aprendizagem, enfatizado por L7 e L10, por exemplo, são reflexões que sinalizam para a compreensão dos licenciandos acerca do papel do professor de química frente ao planejamento e execução de aulas experimentais. Também merece destaque o comentário de L8 sobre a necessidade de uma comunicação sem medo, na qual o erro seja encarado de forma natural e integrante do processo de aprendizagem.

Segundo Nogaro e Granella (2004), quando o professor apresenta uma concepção problematizadora em relação ao erro, tratando-o não como uma questão que diz respeito estritamente ao resultado da operação, mas a partir de uma perspectiva construtivista, assumindo-o como parte da descoberta e da construção do conhecimento, ele admite uma postura de coletividade. Dessa maneira,

o processo de ensino-aprendizagem baseado no erro passa a ser alicerçado na interatividade entre professores e estudantes.

Favorecer a reflexão acerca da seleção de conteúdos

Um bom conhecimento da matéria, pelo professor, significa também saber selecionar conteúdos adequados, que estejam de acordo com uma visão atualizada da ciência, que sejam acessíveis ao estudante e capazes de despertar o seu interesse (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2011). Nessa direção, além de aspectos relacionados à experimentação, conteúdos químicos mencionados nas experiências narradas por Levi são vistos pelos licenciandos como adequados para o ensino médio, por trazerem em seu bojo problemáticas do cotidiano que podem ser discutidas na sala de aula, contribuindo para a compreensão dos alunos acerca de diversos conceitos (Quadro 6).

Quadro 6. Fragmentos de comentários relacionados aos conceitos passíveis de serem abordados a partir do livro

<p>[...] acredito que para um final de terceiro ano [até início] esse texto fecharia um estudo de química orgânica com chave de ouro, mostrando a um aluno os fenômenos químicos que os cercam diariamente [...]. (L1)</p>
<p>[...] A parte da química fotográfica, responsabilidade social e controle de qualidade podem vir a ser temas transversais ao ensino. [...] são comuns notícias sobre lotes que são distribuídos de maneira irregular [...]. (L3)</p>
<p>A descrição do processo de destilação e a maneira poética em que o autor compara o sódio e o potássio me fizeram ficar atenta e refletir sobre possíveis utilizações no ensino [...]. (L6)</p>
<p>Outra coisa legal deste capítulo foi o modo com que o autor detalha características dos elementos sódio e potássio e como esses trechos podem ser aplicados tranquilamente em aulas de química, onde se estuda a tabela periódica, como uma estratégia de leitura. (L11)</p>
<p>O capítulo apresenta vários conceitos químicos como: preparo de amostras, análises, preparo de soluções, entre outros [...]. (L8)</p>
<p>Achei muito interessante toda a descrição feita por Levi sobre a análise realizada no açúcar. Muito rica para trabalhar em sala de aula os diversos passos do procedimento, assim como a maneira em que era feita naquele tempo [...]. (L4)</p>
<p>[...] do capítulo Zinco com estudantes do Ensino Médio, o capítulo é muito rico para trabalhar o preparo de amostras, conceitos de pureza, concentração, processos de separação, o papel do pesquisador, o papel do erro e a importância da ética. (L3)</p>
<p>O capítulo é riquíssimo em conteúdos de química como: acidez, basicidade, resinas, solubilidade, recuperação de produto, entre outros. (L8)</p>
<p>Gostei muito da razão pela qual originou o nome do capítulo, falando sobre a descoberta de uma substância para eliminar a ferrugem [...]. Uma boa discussão para fazer em sala de aula. (L4)</p>
<p>[...] sobre os experimentos com metais pesados [...] sabemos que acontecia realmente e por falta de conhecimento sobre os malefícios desses materiais para o ser humano, porém um excelente trecho para discutir em sala de aula com os estudantes. (L4)</p>

Como o próprio título do livro sugere, a química está presente em todos os capítulos apresentados pelo autor, não se restringindo, porém, às propriedades dos elementos presentes na tabela periódica. De acordo com a leitura e compreensão dos licenciandos, vários conceitos podem ser abordados a partir da obra de Levi, além da tabela periódica, que intitula o livro. Dentre tais conceitos se destacam: ácidos e bases, soluções, destilação, extração, tópicos de química orgânica etc. Temas transversais, como responsabilidade social e controle de qualidade de materiais, são ainda vistos por L3 como possíveis de serem abordados a partir do livro.

A literatura de divulgação científica, como é classificada a obra de Levi (MACIERA, 2014), vem sendo empregada, dentre outras razões, como forma de contribuir com o ensino e aprendizagem de conceitos científicos. No entanto, Nascimento (2008) aponta que o potencial didático dos textos de divulgação científica e das atividades de leitura não têm sido devidamente explorados no âmbito da formação inicial de professores de ciências.

Nesse sentido, a postura reflexiva dos licenciandos acerca dos conteúdos passíveis de serem discutidos a partir de uma obra de divulgação científica, demonstra que promover espaços para a leitura e análise desses materiais na formação inicial pode contribuir com mudanças na prática docente destes futuros profissionais, especialmente no que diz respeito à seleção de conteúdos e metodologias.

Promover reflexões acerca de possibilidades de ações interdisciplinares

Um aspecto bastante enfatizado pelos licenciandos diz respeito às possibilidades de promover ações interdisciplinares a partir do conteúdo dos capítulos lidos. Essa ação de refletir, a partir do material analisado, sobre formas de relacionar diferentes áreas do conhecimento, sugere a adoção de uma postura mais crítica e reflexiva, por parte dos licenciandos, sobre a necessidade de desfragmentação dos conteúdos, que considere as complexas conexões existentes entre as diversas áreas.

A aquisição de conhecimentos de outras áreas, relacionadas ao campo de atuação do professor, é apontada por Carvalho e Gil-Pérez (2011) como necessária à abordagem dos “problemas-fronteira”, das interações entre os diversos campos do conhecimento e dos processos de unificação, evitando-se, dessa maneira, a imagem das diversas matérias como compartimentos estanques. Sobre a interdisciplinaridade na formação de professores, Pierson e Neves (2001) apontam ainda que

os cursos de formação inicial (licenciaturas) são pontos estratégicos a serem focalizados se quisermos possibilitar mudanças na direção desejada. Repensar esta formação numa perspectiva interdisciplinar nos convida a promover o confronto do futuro professor com pontos de vista de especialidades diferentes da sua para possibilitar uma mudança na sua relação com os conhecimentos científicos, de modo a favorecer as trocas de conhecimentos com especialistas de outras áreas para a construção de uma percepção mais integrada das ciências e de uma disponibilidade para elaborar e implementar projetos interdisciplinares no seu campo de atuação. Os cursos de formação inicial nos parecem, então, um bom cenário para que estas trocas de conhecimentos sejam estimuladas, visto que neles vão se delineando os perfis dos futuros professores (PIERSON e NEVES, 2001, p. 122).

Pela própria natureza do livro *A Tabela Periódica*, que aborda a química a partir de memórias de Levi sobre sua infância, adolescência e experiências da vida adulta, enquanto químico, judeu e sobrevivente do holocausto, não é surpreendente que ações interdisciplinares envolvendo, especialmente, química e história, sejam apontadas como passíveis de serem realizadas na sala de aula. No entanto, além da história, outras áreas do conhecimento como português, biologia, sociologia e geografia são também mencionadas pelos licenciandos, conforme comentários apresentados no Quadro 7.

Quadro 7. Fragmentos de comentários relacionados às possibilidades de ações interdisciplinares

Seu entusiasmo pela prática química é contagiate e fica evidente quando diz que chegou a esquecer que o níquel extraído terminaria nos projéteis da Itália fascista ou na Alemanha de Hitler. Este é um capítulo ótimo para ter uma interdisciplinaridade com a história, incluindo também leis raciais [...]. (L7)

Discutimos em aula a potencialidade do livro para enriquecer o vocabulário dos alunos e talvez ser trabalhado de forma interdisciplinar com professores de português. Porém, lendo o capítulo, a riqueza de detalhes sobre a época, sobre o que acontecia na Europa, sobre o decorrer da guerra, me trouxe muito mais detalhes sobre a real “situação” da época do que o que é apresentado nos livros de história, pelo que eu me recordo. Assim, claramente talvez outra disciplina que pode ser muito enriquecida com a leitura dos alunos de trechos ou até do livro todo, é a disciplina de história, de modo que os alunos possam “sentir” essa tensão descrita fielmente pelo autor. (L1)

A leitura ficou realmente mais simples e a riqueza dos fatos históricos que o capítulo traz me fez pensar da possibilidade do livro não somente ser trabalhado por professores de química, mas também de história, geografia, sociologia, por exemplo. O livro tem uma interdisciplinaridade muito grande e teria espaço para se trabalhar em conjunto com essas várias disciplinas. (L4)

Ele trouxe muito mais da parte histórica, os detalhes e sentimentos com o avanço do nazismo, o medo, a desesperança. Confesso que esse tema é sempre muito difícil para ler, mas gostei muito de perceber a interdisciplinaridade que ele pode ser trabalhado em sala de aula. (L11)

Este capítulo deveria ser abordado na matéria de história e sociologia, por exemplo, abordando o contexto político atual brasileiro [...]. (L12)

Nas aulas de Química podem ser trabalhados assuntos voltados à ciência da natureza, biologia, já atendendo a interdisciplinaridade, história, pois podemos contar a história do vinho e após abordar a química, sempre atentos para as devidas atualizações. (L7)

No seu comentário, L1 expõe a sua percepção acerca da abordagem histórica do livro, que apresenta os acontecimentos da época de tal maneira que nenhum livro didático, do qual se recorde, tenha sido capaz de fazer. Isso talvez se deva à ênfase dada, em muitos livros, a uma “abordagem acontecimental e essencialmente informativa sobre o conteúdo histórico” (MIRANDA e LUCA, 2004, p. 135), sem que esses acontecimentos sejam discutidos numa perspectiva construtiva e humanizadora, características presentes na obra de Levi, e que justificam a colocação de L1.

As potencialidades interdisciplinares da obra, mencionadas pelos licenciandos, são também discutidas por Russo (2018), que utiliza dois capítulos do livro (Níquel e Cério) numa proposta direcionada a alunos do terceiro ano do Ensino Médio. A intervenção teve como objetivo compreender possibilidades da

utilização da leitura na formação destes estudantes, visando a interdisciplinaridade e o despertar do interesse pela leitura. Dentre outros aspectos, a autora observou o desconhecimento básico dos estudantes sobre acontecimentos recentes da história da humanidade e dificuldades na interpretação de texto. Russo destaca ainda que o livro, “como leitura contextualizada do período, mescla elementos históricos e científicos que permearam a construção do conhecimento daquele período. Nele, a Química deixa de ser apenas ciência e se torna vivência” (RUSSO, 2018, p. 144).

Favorecer a reflexão sobre a natureza ciência, o papel do químico e possíveis relações do contexto histórico do livro com a atualidade

De acordo com Carvalho e Gil-Pérez (2011) um professor necessita conhecer a história das ciências, principalmente, como forma de associar os conhecimentos científicos com os problemas que deram origem à sua construção. Para os autores, conhecer as dificuldades e obstáculos epistemológicos que necessitaram ser superados, pode contribuir significativamente para a compreensão, pelo professor, das dificuldades dos seus alunos. Nesse sentido, os licenciandos apresentam reflexões que vão ao encontro dos aspectos mencionados pelos autores, em especial sobre o papel do químico e sobre o caráter de construção humana da ciência, conforme mostram os comentários de L3 e L9, no Quadro 8.

Quadro 8. Fragmentos de comentários relacionados à natureza da ciência e ao papel do químico

<p><i>Outro elemento que chamou a atenção foi ao final do capítulo: “o ofício do químico consiste em defender-se destas diferenças, conhecê-las de perto, prever-lhes os efeitos”. Com esse trecho poderiam ser discutidas questões relacionadas ao que consiste o trabalho do químico, sobre a investigação científica que envolve não apenas o trabalho experimental, mas também teórico. (L3)</i></p>
<p><i>De maneira geral, esta parte em particular, me direcionou a uma reflexão sobre as perguntas que fazemos, sobre como a ciência é uma produção humana, e que nem tudo é tão rápido como parece [...]. (L9)</i></p>
<p><i>O que destaco do capítulo é a propagação de resultados na ciência, no cotidiano ou em qualquer lugar. O autor comenta bastante sobre a propagação de erros, como o de uma simples escrita interpretada errada ou até de se realizar tarefas cotidianas sem se perguntar o motivo [...]. (L1)</i></p>
<p><i>A cebola no óleo da linhaça e o cloreto de amônio em uma substância antiferrugem podem ser trabalhadas facilmente em sala de aula, pois permitem ao aluno compreender a evolução da ciência, das descobertas científicas e o modo como a pesquisa é desenvolvida [...]. (L5)</i></p>
<p><i>[...] Gostei muito da parte em que ele comenta que em 1970 não havia técnicas para ver ou isolar um átomo, da rocha calcária e sua descrição em detalhes. É interessante quando percebemos a evolução de técnicas e nomes utilizados, como por exemplo, o anidrido carbônico, que atualmente é majoritariamente chamado de dióxido de carbono [...]. (L6)</i></p>
<p><i>[...] ele se perguntou o porqué de um sal que corrói o metal ajudar contra a ferrugem. E foi atrás dessa resposta que ele aprimorou seus conhecimentos acerca dessas resinas. Isso poderia ser discutido com os alunos sobre a construção do pensamento científico, a questão das hipóteses, do método científico [...]. (L11)</i></p>
<p><i>A forma como o narrador descreve suas vivências fez com que eu pudesse me transportar para sua lembrança. [...]. Destaco a visão do autor sobre a ciência de modo geral, sempre questionando, lembrando de filósofos importantes para a história, e com um fascínio brilhante. (L9)</i></p>

O papel das hipóteses, do erro, da observação e das teorias científicas é bastante enfatizado pelos licenciandos em seus comentários. Reflexões acerca do método e do pensamento científico, das descobertas científicas e da evolução de técnicas empregadas na ciência são também mencionadas e vistas como oportunidades de serem conduzidas a partir dos relatos de Levi. Essa contribuição da obra é também corroborada no trabalho de Russo (2014), que partindo de memórias do autor, busca traçar possibilidades de interface entre o livro *A Tabela Periódica*, o ensino de química e a história da ciência. De acordo com a autora a interface História e Filosofia da Ciência – Ensino de Química tem um *lócus* privilegiado na formação dos professores de ciências, mas que, embora presente em muitas licenciaturas, ainda carece de debate. Nesse sentido, entendemos que a atividade de leitura proposta aos licenciandos propiciou importantes reflexões acerca da necessidade de se discutir aspectos da natureza da ciência na sala de aula e do potencial do livro em fornecer elementos que fomentam essa discussão, especialmente na formação de professores. Contribuindo, dessa maneira, para a superação de uma imagem ainda difundida na escola “e com a qual nosso ensino lamentavelmente contribui, reduzindo a Ciência à transmissão de conteúdos conceituais e, se muito, alguma destreza, deixando de lado os aspectos históricos, sociais etc. que marcam o conhecimento científico” (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2011, p. 25).

Outro ponto que merece destaque são as relações estabelecidas, pelos licenciandos, entre o contexto histórico abordado no livro e a atualidade (Quadro 9).

Quadro 9. Fragmentos de comentários sobre relações entre o contexto histórico do livro e a atualidade

O capítulo é forte, difícil de ser lido e muito, muito carregado de situações que nos remetem a atualidade, é o que é mais aterrorizante. (L4)

[...] “é preciso não desanimar nunca, porque é danoso e, portanto, imoral, quase indecente.” Talvez eu estivesse precisando ler isso, devido a situação atual do nosso país e as ameaças diretas à educação, e tem ficado cada dia mais difícil não desanimar frente a isso. Mais uma vez, muitas relações do trecho do livro com a nossa situação atual do país. (L4)

O que mais me marcou ao longo do texto foram as tentativas frustradas do Capataz, Anteo, para que alguma providência fosse tomada a respeito do depósito de amianto sobre a válvula, o descaso das autoridades, a falta de uma tomada de decisão, as consequências, todo o contexto me teletransportou para situações atuais como o rompimento das barragens de Brumadinho e Mariana. (L5)

A parte que ele cita em montar um livro, para que a sociedade saiba como é o trabalho de um químico, como é ser um cientista, me chamou bastante atenção, uma vez que se encaixa perfeitamente no nosso atual momento. (L5)

Segundo Maciera (2014, p. 68) “a literatura do autor, na sua totalidade, e na diversidade de seus gêneros, propõe-se a analisar, sobretudo, o comportamento do homem, nas mais diversas situações [...]. Ainda, segundo Maciera (2014, p. 68), as obras de Levi “têm como qualidade principal a capacidade acutíssima de observar os comportamentos humanos e de colher nos eventos apresentados uma multiplicidade de significados, que conduz o leitor à análise reflexiva e global”.

Essa qualidade é evidenciada nos comentários dos licenciandos, a partir de suas reflexões sobre questões contemporâneas, como os desastres ambientais que envolveram duas barragens mineiras, a necessidade de se mostrar à sociedade a importância da ciência e dos seus pesquisadores e crises na área da educação.

Promover reflexões sobre a linguagem empregada na obra e possíveis implicações na sala de aula

Sobre a natureza da linguagem empregada por Levi no livro *A Tabela Periódica*, Mesnard (2005) *apud* Macêdo (2012) afirma que

[...] é a química quem conduz Levi à poesia. A conjunção entre química e poesia se dá por caminhos incomuns, que passam pelo realismo, pelo ciframento e materialidade da escrita, como também, pela via da metáfora, que transpostos por Levi para o poema e para a prosa, conferem à sua escrita a singularidade de seu estilo como escritor. A química como método de escrita se constitui, portanto, ao mesmo tempo como letra e metáfora, como quadro e moldura, não através de uma confusão de registros, mas de uma multiplicidade de planos, em cujo movimento, se realiza a qualidade literária de seu texto, como também sua literalidade (MESNARD *apud* MACÊDO, 2012, p. 101).

O uso de metáforas e o estilo poético empregado por Levi marcam as narrativas que compõem a sua obra, sendo comum o uso de terminologias pouco usuais no cotidiano, fazendo com que o leitor necessite, algumas vezes, recorrer ao dicionário. Carvalho e Gil-Pérez (2011) apontam que a acessibilidade do conteúdo ao estudante e a capacidade de fomentar o interesse deste pelo conhecimento são aspectos essenciais na ação de selecionar os conteúdos a serem abordados pelo professor. Nesse sentido, algumas reflexões acerca da acessibilidade da linguagem empregada no livro a estudantes do ensino médio são apresentadas por L1, L8 e L9, conforme Quadro 10.

Quadro 10. Fragmentos de comentários relacionados à linguagem usada no livro

<p><i>Sobre a leitura do segundo capítulo, a mesma continua prazerosa, porém como comentado na última aula o capítulo um era de compreensão relativamente fácil para os alunos de ensino médio, já este segundo capítulo é um pouco mais complicado, em diversas partes tive que voltar e ler de novo para ter uma compreensão mais clara do texto. (L1)</i></p>
<p><i>O texto é interessante e rico em conceitos para o uso em sala de aula, principalmente como ferramenta de contextualização. No entanto, o início do capítulo possui muitos floreios citando poetas e filósofos, além de algumas palavras mais rebuscadas, que exigem certo grau de conhecimentos diversos, o que dificultaria por exemplo a aplicação e uso com alunos do ensino médio, visto que até alguns colegas fizeram observações semelhantes. (L8)</i></p>
<p><i>Outro ponto interessante foi a bagagem de palavras novas que me fizeram buscar o dicionário diversas vezes, gostei disso particularmente. (L9)</i></p>

Na postura crítica dos licenciandos acerca da complexidade dos textos lidos é levada em consideração sua aplicabilidade no ensino médio, tendo em vista o estilo rebuscado empregado pelo autor nos seus relatos. Ainda sobre a linguagem empregada,

L3 e L6 chamam a atenção para a ocorrência de possíveis obstáculos epistemológicos que dificultariam a compreensão dos estudantes sobre os conteúdos, decorrentes dos animismos e metáforas usadas por Levi em suas narrativas, sendo esse um critério a ser considerado na escolha dos textos a serem usados na sala de aula (Quadro 11).

Quadro 11. Fragmentos de comentários sobre possíveis obstáculos epistemológicos

Eu, como gosto muito desse ramo da química, logo me envolvi com o texto, que, muito poético não se esquece da química envolvida. Contudo, pensando se eu utilizaria numa aula com estudantes do ensino médio, a resposta provavelmente seria não, ainda tenho algumas dúvidas sobre isso na verdade. Mas, digo não por que o texto é muito carregado em animismo, que eu, particularmente, não gosto de utilizar ao ensinar química, pois na minha opinião mais cria obstáculos na aprendizagem [...] (L3)

Gostei desse trecho e me fez pensar em possibilidades para inserir esse capítulo nas aulas de química. Acredito que vários trechos são viáveis, mas ele utiliza uma linguagem com vários obstáculos epistemológicos, desta forma, caso fosse aplicado, precisaria ser discutido ponto a ponto para não fazer com que o aluno/aluna aprenda de maneira errônea. (L6)

A terceira necessidade formativa apresentada por Carvalho e Gil-Pérez (2011), aponta para a importância de o professor adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem de ciências. Segundo Costa, Camargo e Silva, (2018, p.98) “essas teorias de aprendizagem auxiliam os professores a reconhecer que a seleção dos materiais didáticos depende de um olhar para os alunos que irão utilizar tal material”. Nesse sentido, entendemos que as reflexões dos licenciandos acerca do emprego de animismos e de possíveis obstáculos epistemológicos decorrentes da linguagem empregada nos textos lidos pressupõem conhecimentos teóricos, adquiridos no seu percurso formativo, e mobilizados mediante a necessidade de pensar sobre a aplicabilidade e adequação de um material a estudantes da educação básica.

PROMOVER REFLEXÕES RELACIONADAS A GÊNERO E CIÊNCIA

De acordo com Carvalho e Gil-Perez (2011) o trabalho de homens e mulheres na ciência, como qualquer outra atividade humana, não acontece à margem da sociedade e é diretamente afetado pelos problemas e circunstâncias do momento histórico em que ocorre, tendo sua ação influência sobre o meio físico e social em que se insere. Por essa razão, conhecer as interações Ciência/Tecnologia/Sociedade associadas à construção do conhecimento é entendida pelos autores como um dos conhecimentos necessários ao professor. Nesse sentido, questões voltadas à relação entre gênero e ciência foram levantadas pelos licenciandos nos seus comentários, especialmente sobre os capítulos *Nitrogênio* e *Prata*, que apresentam situações que evidenciam a invisibilidade da mulher na ciência e a cultura machista predominante naquele contexto. Situações que, segundo os leitores, ainda são recorrentes atualmente, décadas após os acontecimentos narrados por Levi. Alguns destes comentários são apresentados no Quadro 12.

Quadro 12. Fragmentos de comentários relacionados à gênero e ciência

<i>O autor relata uma dificuldade em trabalhar com as mãos, sendo essa relacionada a sua família, sua casa. Em seguida, ele cita: "O que sabíamos fazer com as mãos? Nada, ou quase nada. As mulheres, sim: nossas mães e avós tinham mãos vivas e ágeis, sabiam coser e cozinhar." Essa parte do texto pode ser trabalhada com o objetivo de discutir algumas questões de gênero na ciência [...]. L6</i>
<i>"O que sabíamos fazer com nossas mãos? Nada, ou quase nada. As mulheres sim, ... ", ou seja, na minha opinião ele está destacando que há alguns anos atrás as mulheres não tinham tanto espaço na ciência, mesmo estas sendo tão qualificadas, ou mais, que os homens. Achei interessante destacar essa visão não preconceituosa do autor. L1</i>
<i>[...] exames conduzidos com fria ferocidade e declarado preconceito: suas vítimas prediletas eram mulheres no geral." O trecho mostra a visão que infelizmente existe ainda hoje em dia, que mulher não tem lugar na ciência, que é um espaço de protagonismo masculino [...]. L8</i>
<i>Nesse capítulo, achei interessante como Levi narra a vivência no ambiente acadêmico relacionada com a ciência e à vida [...] é muito triste ler, ver e vivenciar que a ciência é muito machista. L2</i>
<i>"Antes de tudo, nem pensar nas colegas: todas mães de família, todas inativas, nenhuma na posse de 'eventos' a serem contados". Que mostra tanto a ideia da mulher como responsável pela criação dos filhos e a ciência como um espaço ocupado apenas por homens [...]. L8</i>
<i>Achei interessante quando ele lembra das colegas e pensa que todas não estão trabalhando na área, são mães e não têm nenhuma experiência em química, a não ser a adquirida na faculdade. Como mulher profissional do século 21 percebo que mesmo em menores proporções ainda há julgamentos sobre a vida profissional da mulher, como se não pudéssemos ser mãe e trabalhar no mundo científico [...]. L12</i>
<i>[...] Reforça o pensamento da época, o qual encontra-se muito presente nos dias atuais, como pode-se observar em relatos de pesquisadoras. L5</i>
<i>[...] compartilha da minha indignação em relação à forma como as mulheres foram tratadas. É triste saber que, apesar de não ser algo tão extremo como na época da história, essa é uma realidade muito atual. As mulheres ainda têm de lutar para ficarem em pé de igualdade aos homens. L10</i>

Considerando a complexidade do trabalho docente e a necessidade de uma formação que contemple, além dos conhecimentos científicos inerentes à sua área de atuação, conhecimentos profissionais diversos (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2011), a reflexão dos licenciandos acerca das relações entre gênero e ciência se faz relevante. De acordo com Heerdt e Batista (2006), questões envolvendo gênero e ciência são essenciais para o desenvolvimento do senso crítico de estudantes e professores e deve fazer parte do conhecimento profissional do professor atuante no ensino de ciências.

Para Torejani e Batista (2010), o professor, enquanto educador, deve abordar questões concernentes a gênero numa linha de transversalidade, sendo o espaço escolar um ambiente rico para trabalhar as diversas áreas do conhecimento, inclusive a sexualidade. Assim, a inquietação provocada pelas narrativas de Levi sobre o tema em questão se mostra pertinente nesta etapa formativa, podendo vir a ser um diferencial na postura destes professores diante da abordagem do tema na educação básica. Segundo Imbernon (2005) é na etapa de formação inicial que são gerados determinados hábitos e comportamentos que incidirão no exercício da profissão.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A PRÁTICA DA LEITURA NA FORMAÇÃO INICIAL

Neste tópico são apresentadas algumas considerações acerca das reflexões dos licenciandos sobre a experiência vivenciada com a leitura do livro *A Tabela Periódica*, especialmente aquelas relacionadas ao capítulo *Carbono*, o *último do livro*. Por se tratar do desfecho da atividade proposta, com a *última postagem e discussão em torno do livro*, os comentários dos licenciandos foram carregados de emoções e sentimentos em relação ao capítulo e ao livro como um todo, razão pela qual foi possível identificar elementos que sinalizam para a contribuição do livro e da atividade proposta em incentivar a prática e o prazer pela leitura dos participantes. No Quadro 13 são mostrados comentários que apontam para essa contribuição do livro.

Quadro 13. Fragmentos de comentários relacionados ao incentivo da leitura

<p><i>O fim do livro surpreende na riqueza de particularidades, toda a relação do ciclo do carbono na natureza com a vida na terra é linda e mágico de ler. Neste capítulo Levi me “enfeitiçou” com a narrativa, sendo possível imaginar cada trecho com as reações descritas por ele, especialmente na parte do anidrido carbônico, da luz e do verde e o elo da vida com as plantas. Destaco o trecho: “Entra na folha, colidindo com outras inumeráveis [mas aqui inúteis] moléculas de nitrogênio e oxigênio. Adere a uma grande e complicada molécula que o ativa [...]” O fim do livro e a leitura da vida feita por Levi é fascinante, é possível ler e relacionar vivências próprias e esse é o diferencial da escrita do autor [...] L2</i></p>
<p><i>As longas cadeias carbônicas, o grafite, o ciclo do carbono, o anidrido carbônico e a relação com a glicose e celulose, são aspectos que dão bastante relevância para o estudo do elemento chave da substância viva. Para finalizar, o livro todo é um marco histórico, o retrato pessoal de um químico que muito viveu e sofreu, o contexto histórico, a relação com a química, tudo isso em conjunto faz deste livro, uma verdadeira obra-prima química e sentimental. Uma leitura única e uma experiência para a vida. L9</i></p>
<p><i>Esse capítulo é maravilhoso, e não esperava menos do último capítulo desse livro. Mais um capítulo daqueles que prendem a leitura até o fim. Levi conseguiu fechar a narrativa muito bem. Os detalhes sobre o ciclo do carbono foram excelentes, todo o processo de forma tão bem delineada que me fez ter a sensação de estar vivenciando cada parte do processo. Quando ele diz que cada elemento diz algo a alguém, mas que o carbono diz tudo a todos, também achei muito legal, para trabalhar em sala de aula, tanto a química em si, quanto a conjuntura política [...] L4</i></p>
<p><i>Sem dúvidas o melhor capítulo na minha concepção, o autor realmente conseguiu terminar o livro com ótima mistura de poesia e química. A leitura do livro trouxe diversos momentos ricos em história, emoções e com certeza muitos tópicos de química que podem ser explorados de diversas formas. Acredito que essa atividade realmente mudou minha concepção sobre esse tipo de ferramenta no desenvolvimento de atividades para sala de aula. Sobre o capítulo em si, a descrição do ciclo do carbono é fantástica, muito envolvente [...]. L1</i></p>
<p><i>Com sua leveza Levi finaliza o livro de modo sensacional. O capítulo do carbono é um capítulo riquíssimo e gostoso de ser lido. O interessante é o modo como ele aborda o elemento carbono em nosso dia a dia, sua presença constante só nos mostra o quanto a química se faz presente em tudo. Destaco o seguinte trecho; “Ele está de novo entre nós, num copo de leite. Está inserido numa longa cadeia, muito complexa, mas de tal natureza que quase todos os seus elos são aceitos pelo corpo humano.” Poderia ser trabalhado em sala de aula facilmente em forma de recortes/ trechos. L5</i></p>
<p><i>Por fim espero que vários amantes e não amantes da leitura e da Química tenham acesso a este livro, pois tenho certeza que algo levarão consigo ao interpretar um pouquinho da escrita destas páginas, se deparando com a beleza do ciclo da vida [...]. L7</i></p>

Os comentários apresentados no Quadro 13 evidenciam o envolvimento dos licenciandos com a leitura deste livro, que consegue reunir, de forma ímpar, ciência, história e poesia. O emprego do capítulo *Carbono* em sala de aula é bastante recomendado por estes leitores, que de diferentes maneiras destacam o potencial educativo, humanizador e transformador desta obra.

De acordo com Flôr (2009) quando estudantes das licenciaturas vivenciam atividades pautadas na leitura em sua formação inicial, maiores são as chances de que as implementem quando atuantes na educação básica. Nesse sentido, Carvalho e Gil-Perez (2011) apontam para a necessidade de o professor estar preparado para adquirir novos conhecimentos, em função das mudanças curriculares, avanços científicos e demandas dos próprios alunos. Isso pode incluir uma melhor compreensão, por parte do professor de ciências, sobre o papel da leitura na formação do estudante e sobre as potencialidades desta prática para o processo de ensino aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo partiu do entendimento de que a leitura tem um importante papel na formação do professor e de que a reflexão sobre o papel da leitura, no processo de ensino e aprendizagem de ciências, precisa ser oportunizada no ensino de química. A literatura também vem apontando para dificuldades relacionadas à escrita (QUEIROZ, 2001) e ao pouco hábito de leitura entre estudantes de cursos de química (FLÔR, 2009), resultados que também sinalizam para a necessidade de promover ações que tenham como foco a leitura no ensino superior.

Neste trabalho tivemos como objetivo buscar indícios da mobilização de conhecimentos profissionais de professores em formação inicial a partir da leitura e reflexão de capítulos do livro *A Tabela Periódica*, de Primo Levi. Desse modo, à luz de referenciais que discutem as necessidades formativas do professor de ciências e os conhecimentos profissionais que orientam a sua prática, evidenciamos indícios da mobilização de conhecimentos inerentes à atividade docente, a partir do incentivo à leitura e à reflexão sobre possibilidades de utilização do conteúdo do livro no ensino de química, na educação básica. Dentre tais conhecimentos destacam-se: conhecimento acerca da natureza da ciência; conhecimento sobre orientações metodológicas; conhecimento sobre as interações Ciência/Tecnologia/Sociedade associadas à construção do conhecimento; conhecimento relacionado à seleção de conteúdos; conhecimentos teóricos sobre o ensino aprendizagem de ciências, dentre outros.

Buscou-se com este estudo ampliar o rol de pesquisas que defendem a prática da leitura na formação inicial de professores e apresentar uma proposta de utilização do livro *A Tabela Periódica* com futuros professores de química, no sentido de mobilizar conhecimentos docentes, compreendidos aqui como decorrentes tanto da formação inicial, como de experiências pessoais e/ou profissionais do indivíduo. De acordo com Gauthier (1998), ao ensinar o docente mobiliza distintos saberes – disciplinares, curriculares, das ciências da educação, experienciais e da ação pedagógica – formando uma espécie de reservatório do qual se abastece para responder às exigências específicas de sua situação concreta de ensino. Nesse estudo, entende-se que determinados conhecimentos docentes foram mobilizados a partir da necessidade de o licenciando refletir sobre possibilidades de utilização dos textos lidos na sua prática docente.

Diante disso, destaco duas possíveis contribuições deste estudo para a formação de professores e para a área de ensino de ciências: provocar a reflexão sobre a importância da prática da leitura na formação inicial de professores e do impacto disso na atuação deste profissional quando atuante na educação básica; e promover reflexões sobre as potencialidades do livro *A Tabela Periódica* para o ensino de química, assim como de outras obras, de natureza similar. Discussões dessa natureza com professores em formação pode contribuir para que o ensino praticado na educação básica possa ser pautado no desenvolvimento de ações que visem, além da aprendizagem de conceitos, o desenvolvimento da empatia, da tolerância e o respeito à diversidade.

AGRADECIMENTOS

Aos estudantes do Curso de Licenciatura em Química que participaram da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M.J.P.; CASSIANI, S. e OLIVEIRA, O.B. **Leitura e Escrita em Aulas de Ciências: Luz Calor e fotossíntese nas mediações escolares**. Florianópolis: Letras. 2008.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular/Ministério da Educação**. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, 2018.
- BURLAMAQUE, F. V. Os primeiros passos na construção de leitores autônomos: a formação do professor. In: TURCHI, M. Z.; SILVA, V. M. T. (org.). **Leitor formado, leitor em formação: leitura literária em questão**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2006.
- CARVALHO, A. M. P., GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professor de Ciências: tendências e inovações**. 10^a Ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- COSTA, F. R. S.; CAMARGO, S.; SILVA, C. S. A mobilização de saberes a partir do uso de diferentes materiais didáticos no contexto do PIBID. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 91-114, 2018.
- FERNEDA, T. **Literatura e cinema no ensino de ciências: ensaios e questões para sala de aula**. São Carlos: Edufscar, 2017.
- FLORES, M. A. Dilemas e desafios na formação de professores. In: MORAES, M. C.; PACHECO, J. A.; EVANGELISTA, M. O. (Org.). **Formação de Professores: perspectivas educacionais e curriculares**. Porto: Porto Editora, 2003.
- FLÔR, C. C. **Leitura e formação de leitores em aulas de química no ensino médio**. 2009. 235f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

FLÔR, C. C.; CASSIANI, S. O que dizem os estudos da linguagem na educação científica? **Revista Brasileira em Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 2, p. 67-86, 2011.

FURIÓ, C.; GIL-PEREZ, D. La didáctica de las ciencias en la formación inicial del profesorado: una orientación y un programa teóricamente fundamentados. **Revista Enseñanza de las Ciencias**, v. 7, n. 3, p. 257-265, 1989.

GAUTHIER, C.; MARTINEAU, S.; DESBIENS, J. F. MALO, A., SIMARD, D. (Org.). Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí: Ed. Unijuí, 1998.

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, 2014.

HEERDT, B.; BATISTA, I. L. Questões de gênero e da natureza da ciência na formação docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 2, p. 30-51, 2016.

IMBERNÓN, F. **Formação Docente e Profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. São Paulo: Cortez Editora, 2005.

LEVI, P. **A Tabela Periódica**. Tradução Luiz Sérgio Henriques. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1994.

LIMA, L. L. **O ensino de química**: a relação teoria prática como estratégia pedagógica de uma aprendizagem significativa. 70 f.: Dissertação (Mestrado). Programa de Pós Graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

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

MACÊDO, L. F. Testemunho, extimidade e a escrita de Primo Levi. **Revista de Letras**, v. 52, n. 1, p.51-65, 2012.

MACIERA, A. C. “**Primo Levi**: ciência, técnica e literatura”. 2014. 270f. Tese (Doutorado em Língua e Literatura Italiana), Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

MAIA, C. De átomos e memórias: II sistema periódico, de Primo Levi. **Revista Digital de Estudos Judaicos da UFMG**, v. 11, n. 20, p. 27-39, 2017.

MESNARD, P. Un texte sans importance. In: LEVI, P. **Rapport sur Auschwitz**. Paris: Kimé, 2005. p.9-47.

MIRANDA, S. R.; LUCA, T. R. O livro didático de história hoje: um panorama a partir do PNLD. **Revista Brasileira de História**, v. 24, n. 48, p. 123-144, 2004.

NACIMENTO, T. G. **Leituras de divulgação científica na formação inicial de licenciandos de ciências**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

NOGARO, A., GRANELLA, E. O erro no processo de ensino e aprendizagem. **Revista de Ciências Humanas**, v. 5, n. 5, p. 1-26, 2004.

NÓVOA, A. **Professores**: imagens do futuro presente. Lisboa: Educa, 2009.

OSÓRIO, V. K. L.; TIEDEMANN, P. W.; PORTO, P. A. Primo Levi and The Periodic Table: teaching chemistry using a literary text. **Journal of Chemical Education**, v. 84, n. 5, p. 775-778, 2007.

Indícios da mobilização de conhecimentos profissionais de professores em formação inicial a partir da leitura do livro *A tabela periódica*

PEREIRA, F.B.; LIMA, S. A. Leitura e ensino de ciências: estratégias de leitura para o gênero textual mapa. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.13, n.3, p.33-47, 2018.

PIERSON, A. H. C.; NEVES, M. R. Interdisciplinaridade na formação de professores de Ciências: conhecendo obstáculos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação Em Ciências**, v. 1, n.2, p. 19-30, 2001.

PUGGIAN, C.; MORAIS FILHO, Z. B., LOPES, C. V. N. B. Ensino de reações químicas em laboratório: articulando teoria e prática na formação e ação docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n.3, p. 697-708, 2012.

QUEIROZ, S. L. A linguagem escrita nos cursos de graduação em química. **Química. Nova**, v. 24, n. 1, p. 143-146, 2001.

RUSSO, A. L. R. G. Primo Levi – uma vida a descobrir. **História da Ciência e Ensino**, v.18, p. 140-152, 2018.

SILVEIRA, M. P. **Literatura e ciência:** Monteiro Lobato e o ensino de química. 2013. 297f. Tese (Doutorado em Ensino de Química) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

TOREJANI, A. T. C.; BATISTA, I. L. O que acontece dentro dos muros da escola? As relações de gênero: professores x alunos x seus pares no contexto escolar atual. In: **I Simpósio sobre Estudos de Gênero e Políticas Públicas**, Universidade Estadual de Londrina, 2010.

UNESCO. **International Year of the Periodic Table of Chemical Elements – IYPT 2019.** Disponível em: <https://iypt2019.org/>. Último acesso em: 29 mar. 2020.

ZANETIC, J. Física e literatura: construindo uma ponte entre as duas culturas. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 13 (suplemento), p. 55-70, 2006.

NOTAS

1 O IYPT 2019 tem como propósito o reconhecimento da importância da tabela periódica como uma das realizações mais significativas da ciência moderna (UNESCO, 2019).

Submetido em 02/08/2020

Aprovado em 08/12/2020

Contato:

Universidade Federal de Santa Catarina. Departamento de Química.

Rua Eng. Agrônomo Andrei Cristian Ferreira, s/n - Trindade

CEP 88.040-900 - Florianópolis,SC - Brasil