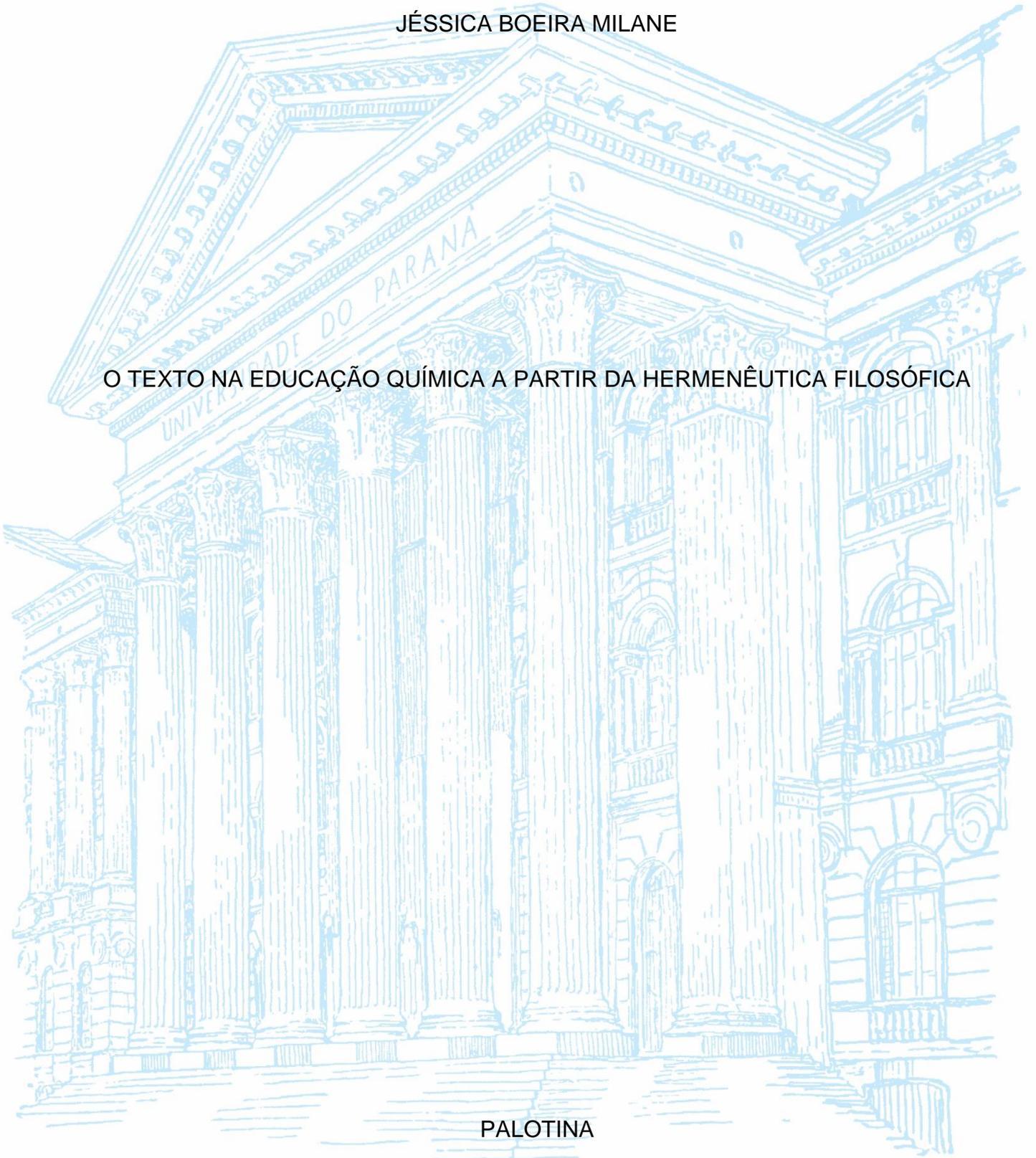


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JÉSSICA BOEIRA MILANE

O TEXTO NA EDUCAÇÃO QUÍMICA A PARTIR DA HERMENÊUTICA FILOSÓFICA



PALOTINA

2024

Jéssica Boeira Milane

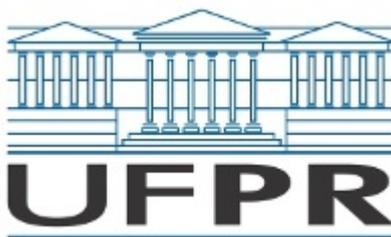
## O TEXTO NA EDUCAÇÃO QUÍMICA A PARTIR DA HERMENÊUTICA FILOSÓFICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Exatas - Química, Setor Palotina, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Ciências Exatas com habilitação em Química.

Orientador: Prof. Dr. Robson Simplicio de Sousa

PALOTINA

2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO, ENSINO E CIÊNCIAS  
Rua Pioneiro, 2153, - Bairro Jardim Dallas, Palotina/PR, CEP 85950-000  
Telefone: (44)3211-8500 - <http://www.ufpr.br/>

Despacho nº 7330479/2024/UFPR/R/PL/DEC

Processo nº 23075.063125/2023-77

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

JÉSSICA BOEIRA MILANE

O TEXTO NA EDUCAÇÃO QUÍMICA A PARTIR DA HERMENÊUTICA FILOSÓFICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Exatas na Universidade Federal do Paraná como requisito para a obtenção de Licenciatura em Ciências Exatas com habilitação em Química e aprovado pela seguinte banca avaliadora:

---

Robson Simplicio de Sousa  
Orientador(a)

---

Tiago Venturi  
Membro da banca

---

Samuel Robaert  
Membro da banca

Assinaturas digitais no SEI



Documento assinado eletronicamente por **ROBSON SIMPLICIO DE SOUSA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 03/12/2024, às 21:02, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **TIAGO VENTURI, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 03/12/2024, às 23:36, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Samuel Robaert, Usuário Externo**, em 04/12/2024, às 09:24, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida [aqui](#) informando o código verificador **7330479** e o código CRC **452D3C7A**.

Dedico este trabalho a memória de minha avó Leonilda T. Milane que partiu antes que pudesse fazer parte desse momento tão importante da minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a minha família por ter me apoiado e me dado tanto suporte ao longo dessa caminhada, agradeço ao meu noivo pelo apoio e pela ativa participação em minha vida acadêmica. Agradeço aos meus amigos que tornaram esses anos mais divertidos e leves.

Agradeço aos professores que encontrei ao longo do processo pelos conhecimentos que compartilharam. Agradeço ao meu orientador que me guiou ao longo desse processo. Agradeço a banca de avaliação pelo seu tempo e disposição.

Afinal aquilo que amamos sempre será parte de nós.  
*J. K. Rowling, Harry Potter e o Prisioneiro de Azkaban, 1999.*

## RESUMO

Este trabalho busca explorar o uso da Hermenêutica em trabalhos de Educação Química que citam Martin Eger e/ou Hans-Georg Gadamer, apresentando como esses trabalhos se aproximam ou se distanciam da Hermenêutica Filosófica. Por meio de uma escrita ensaística, iniciamos por apresentar como a Hermenêutica se torna Hermenêutica Filosófica, vinculando-a ao problema do textualismo, que reduz a Hermenêutica apenas à interpretação de textos. Dessa forma, Martin Eger na década de 1990, buscou compreender como os textos têm sido tratados na Educação em Ciências, o que produz repercussões para a Educação Química. Por isso, buscamos, com este ensaio, apresentar textos acadêmicos que tratam da interpretação de textos na Educação Química por uma perspectiva Hermenêutica, especialmente a Hermenêutica Filosófica. As produções de Eger, influenciadas pela Hermenêutica Filosófica de Gadamer, evidenciam a importância da linguagem, da interpretação, da tradição histórica e do diálogo no processo de formação do aluno como ser-no-mundo. Mostramos, neste trabalho, que a Hermenêutica Filosófica não se trata apenas de interpretação de textos, mas assume que toda a interpretação é análoga à interpretação de um texto. Com isso, compreendemos que a Educação Química pode ser orientada por um caminho educativo que faça sentido para o aluno a partir de seu horizonte de compreensão em busca de fusão de horizontes a partir da Hermenêutica Filosófica.

Palavras-chave: Hermenêutica Filosófica; Educação em Ciências; Educação Química.

## **ABSTRACT**

This work seeks to explore the use of Hermeneutics in Chemistry Education works that cited Martin Eger and/or Hans-Georg Gadamer, presenting how these works approach or distance themselves from Philosophical Hermeneutics. Through essay writing, we begin by presenting how Hermeneutics becomes Philosophical Hermeneutics, linking it to the problem of textualism, which reduces Hermeneutics only to the interpretation of texts. In this way, Martin Eger in the 1990s sought to understand how texts have been treated in Science Education, which has repercussions for Chemistry Education. Therefore, with this essay, we seek to present academic texts that deal with the interpretation of texts in Chemistry Education from a Hermeneutic perspective, especially Philosophical Hermeneutics. Eger's productions, influenced by Gadamer's Philosophical Hermeneutics, highlight the importance of language, interpretation, historical tradition and dialogue in the process of forming the student as a being-in-the-world. We show, in this work, that Philosophical Hermeneutics is not just about interpreting texts, but assumes that all interpretation is analogous to the interpretation of a text. With this, we understand that Chemistry Education can be guided by an educational path that makes sense for the student based on their horizon of understanding in search of a fusion of horizons based on Philosophical Hermeneutics.

Keywords: Philosophical Hermeneutics; Science Education; Chemistry Education.

## **LISTA DE QUADROS**

QUADRO 1 --	TEXTOS DE EDUCAÇÃO QUÍMICA COM ABORDAGEM HERMÊNUTICA PRESENTES NO ENSAIO .....	<b>12</b>
-------------	--	-----------

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
1.1	CAMINHO METODOLÓGICO .....	12
<b>2</b>	<b>HERMENÊUTICA (FILOSÓFICA), EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS .....</b>	<b>14</b>
2.1	DE HERMENÊUTICAS À HERMENÊUTICA FILOSÓFICA.....	14
2.2	HERMENÊUTICA FILOSÓFICA, EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO QUÍMICA.....	15
<b>3</b>	<b>A INTERPRETAÇÃO DE TEXTOS NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS .....</b>	<b>16</b>
3.1	HERMENÊUTICA COMO MÉTODO DE ANÁLISE DE TEXTOS NA EDUCAÇÃO QUÍMICA.....	18
3.2	HERMENÊUTICA NA EDUCAÇÃO QUÍMICA PARA INTERPRETAR TEXTOS HISTÓRICOS.....	25
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>34</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>35</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é apresentar textos acadêmicos que tratam da interpretação de textos na Educação Química por uma perspectiva Hermenêutica, especialmente, a Hermenêutica Filosófica. Hans-Georg Gadamer propõe uma Hermenêutica Filosófica para compreender o fenômeno da compreensão, Martin Eger buscou articulá-la a Educação em Ciências, em que, para Eger (1992, p. 338), a Hermenêutica “é a reflexão de como se dá a compreensão do sentido”.

Na Educação em Ciências, um dos primeiros autores que buscou articulá-la à Hermenêutica Filosófica de Hans-Georg Gadamer foi Martin Eger<sup>1</sup> (Galiuzzi; Sousa, 2023). Para Eger (1992), o conhecimento científico é comumente tratado ao educar em Ciências como uma representação objetiva e exata da realidade e o objetivo é que o aluno domine esse conhecimento. Há, portanto, um duplo distanciamento como é apontado por Eger (1993a), um entre as ciências e seu objeto de estudo, a natureza, e outro entre os alunos e a ciência que estudam. Dessa forma, há um distanciamento da compreensão completa e contextualizada do conhecimento científico e das interações humanas com o mundo ao redor. Dessa forma, o conhecimento científico perde sua ancoragem com a realidade. A Hermenêutica Filosófica se mostra como possibilidade a um educar em Ciências que trate do mundo-vida do aluno, que não é um mundo separado das ciências.

Na Educação Química, tanto Gadamer quanto Eger têm sido estudados como uma via do educar quimicamente por autores contemporâneos que vêm buscando dar continuidade a essa articulação para a Educação Química, como Sousa e Galiuzzi (2017, 2018) Galiuzzi e Sousa (2023), Orlandin *et al.* (2023). A partir disso, buscamos identificar outros autores e interlocutores da Educação Química que fundamentam seus trabalhos com a Hermenêutica, especialmente, de Gadamer e Eger. Como mostraremos, os trabalhos evidenciam um foco hermenêutico na interpretação de textos que podem ser interpretados pela via Gadameriana.

---

<sup>1</sup> Martin Eger (1936-2002) foi um físico teórico e professor de Física no *College of Staten Island*, na *City University of New York*. Filósofo, estendeu o pensamento de Habermas e de Gadamer para a Educação em Ciências (Sousa; Galiuzzi, 2017).

## 1.1 Caminho Metodológico

Buscamos dessa forma produzir um ensaio utilizando textos de Educação Química com abordagem Hermenêutica para compreender de que forma a Hermenêutica é apresentada na Educação Química e de que forma se aproxima ou se afasta da Hermenêutica Filosófica de Gadamer. O ensaio é para Larrosa (2003) como uma forma de experiência, em que o caminho se revela conforme é trilhado. A escrita e a leitura em um ensaio não são vistas apenas como tarefas, tão pouco buscase esgotar o tema, mas são entendidas como como experiências contínuas. Como ressalta Larrosa (2003, p. 114), “o ensaio necessita de um texto pré-existente, não para ser examinado, mas para ter um solo onde correr”.

Para Larrosa (2003), o ensaio é apresentado como uma escrita incrustada no tempo, onde a escrita não é atemporal, mas sim destinada a um tempo e contexto determinados. Dessa forma, o ensaio e a Hermenêutica Filosófica se aproximam, pois ambos buscam a interpretação ao longo de todo o caminho a ser percorrido em busca da fusão de horizontes, por meio do diálogo entre textos e o ensaísta. Os textos aqui citados são o solo pelo qual trilhamos nosso caminho. Reza *et al.* (2003), Zabala *et al.* (2013), Berntsen *et al.* (2023), Sousa e Galiazzi, (2017; 2018; 2024), Orlandin *et al.* (2023).

QUADRO 1 - TEXTOS DE EDUCAÇÃO QUÍMICA COM ABORDAGEM HERMENÊUTICA PRESENTES NO ENSAIO

Referência
REZA, Clemente; FRUNZ, José Luiz Córdova; ORTIZ, Laura; GÓMEZ, María Antonia Dosal; FERREGRINO, Víctor. Hermenêutica de un tema de química general en un best seller. <b>Educación Química</b> , v. 14, n. 2, p. 86-94, 2003.
ZABALA, Lesly; GARCÍA CARO, William; GARAY GARAY, Fredy. La Hermenéutica gadameriana, una alternativa para el acercamiento a los textos alquimistas y la re conceptualización de la Química como Tecnociencia. <b>Enseñanza de las ciencias</b> , n. Extra, p. 01435-1438, 2013.

SOUSA, Robson Simplicio de; GALIAZZI, Maria do Carmo. A tradição de linguagem em Gadamer e o professor de química como tradutor-intérprete. *ACTIO: Docência em Ciências*, v. 3, n. 1, p. 268-285, 2018.

SOUSA, Robson Simplicio de; GALIAZZI, Maria do Carmo. Traços da hermenêutica filosófica na educação em ciências: possibilidades à educação química. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 2, p. 279-304, 2017.

BERNTSEN, Madelene Losvik; VIK, Camilla Berge; LYKKNES, Annette. Let them research with: Using history of science to teach upper-secondary chemistry students about the nature of science. **Science & Education**, v. 32, n. 5, p. 1497-1513, 2023.

ORLANDIN, Geane Caroline; SIMPLICIO, Robson; DO CARMO GALIAZZI, Maria. Linguagem da química na educação química: entre caminhos epistemológicos e hermenêuticos. **Travessias**, v. 17, n. 1, p. 1-17, 2023.

SOUSA, Robson Simplicio de; GARCIA, Mariana da Silva ; GALIAZZI, Maria do Carmo. Por um diálogo gadameriano na educação química: perceber, experienciar e interpretar para compreender. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 14, p. 1-17 n. 1, 2024.

FONTE: Elaborado pelos autores (2024).

Para alcançar o objetivo, estruturamos o texto com (i) apresentação de alguns aspectos históricos que levaram à Hermenêutica Filosófica de Gadamer para, posteriormente, (ii) mostrarmos que a Hermenêutica é, muitas vezes, questionada por focar na interpretação de textos vinculando-a a um conceito de textualismo. Discutiremos, a partir dos autores que tenham citado Gadamer e/ou Eger em seus trabalhos (Quadro 1), as articulações realizadas para a interpretação de textos na Educação Química – como método de análise de textos de Química (iii) e na interpretação textos históricos da Química (iv). Identificamos diferentes abordagens hermenêuticas e suas respectivas vinculações teóricas, com foco em como se aproximam ou se distanciam da Hermenêutica gadameriana. Por fim, trataremos das repercussões dessa abordagem para a Educação Química e considerações finais.

## 2 HERMENÊUTICA (FILOSÓFICA), EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

### 2.1 DE HERMENÊUTICAS À HERMENÊUTICA FILOSÓFICA

Grondin (2012) apresenta que a Hermenêutica foi entendida de formas distintas ao longo do tempo. No sentido clássico, era vista como a arte de interpretar textos, com um objetivo principalmente normativo, orientado por regras para esclarecer passagens ambíguas. De acordo com Grondin (2012, p. 12), “a hermenêutica designava outrora a arte de interpretar os textos. Essa arte se desenvolveu sobretudo no seio das disciplinas ligadas à interpretação dos textos sagrados e canônicos”.

A Hermenêutica Metodológica, por sua vez, buscava estabelecer um rigor e um estatuto científico para as Ciências Humanas, era como “regras que orientavam o procedimento interpretativo prático para solucionar problemas de (não-)compreensão de diferentes áreas de conhecimento” (Rohden, 2003, p. 118).

No contexto da Hermenêutica Universal, Martin Heidegger (1889-1976) foi a figura central responsável por expandir o entendimento sobre o ato de interpretar. Grondin (2012, p. 14, supressão minha), apresenta que, para Heidegger,

“a hermenêutica não tem inicialmente a ver com textos, mas com a própria existência que já é penetrada por interpretações, que a hermenêutica pode esclarecer. [...] Passamos aqui de uma ‘hermenêutica de textos’ para uma ‘hermenêutica da existência’”.

Assim, por um caminho inicialmente trilhado por Martin Heidegger, chegamos à Hermenêutica Filosófica de Gadamer. A Hermenêutica

assume a forma de uma *filosofia universal da interpretação*. Sua ideia fundamental (prefigurada no último Dilthey) é que o entendimento e a interpretação não são apenas métodos encontráveis nas Ciências Humanas, mas processos fundamentais que podemos encontrar no próprio núcleo da vida (Grondin, 2012, p. 13-14).

A Hermenêutica se tornou mais do que apenas a interpretação de textos por meio de regras e procedimentos. Ela passou a ser entendida como a própria interpretação do mundo por meio da linguagem que nos constitui, pela qual podemos compreender o lugar que ocupamos nele.

## 2.2 HERMENÊUTICA FILOSÓFICA, EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO QUÍMICA

Eger (1992) sugere que uma transição crucial deve ser feita de um ponto de vista epistemológico para o ontológico na Educação em Ciências. Para ele “a Hermenêutica ontológica questiona os modos pelos quais nos relacionamos com os ‘textos’ deste mundo – o modo do professor, do aluno, dos autores dos textos” (1992, p. 341). Sousa e Galiazzi (2017) também destacam a relevância dessa transição em que a interpretação molda o modo de ser no próprio processo de interpretação. Entendemos, assim, a relevância da linguagem e do diálogo pois proporcionam a compreensão e a fusão de horizontes.

Este modo de ser naquilo que é interpretado se configura numa aproximação do estudante à ciência até então distante e que estava fora do seu mundo experienciado. Com a interpretação das expressões linguísticas desse mundo da ciência, possibilita-se uma fusão de horizontes que passa a constituir o estudante-intérprete, o que influencia em sua própria existência. (Sousa; Galiazzi, 2017, p. 285)

É possível perceber que, nos últimos anos, tem se intensificado trabalhos de autores que buscam a Hermenêutica Filosófica para pensar a Educação Química. Como ressalta o filósofo da química Pierre Laszlo (2013), seria interessante pensar em uma ontologia hermenêutica gadameriana para educar em Química. Dessa forma, deparamo-nos com Martin Eger (1992, 1993a, 1993b, 1999, 2006) que buscou articular a Hermenêutica Filosófica de Gadamer com a Educação em Ciências há cerca de três décadas. No entanto, é um movimento ainda tímido para a Educação Química. Diante disso, buscamos compreender como se mostra o texto em produções de Educação Química a partir da Hermenêutica Filosófica e quais as possíveis repercussões.

### 3 A INTERPRETAÇÃO DE TEXTOS NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Na década de 90, em seus trabalhos em busca de articular a Hermenêutica Filosófica à Educação em Ciências, Martin Eger apresentou um problema. Para Eger (1992), o problema em questão se refere aos alunos não verem sentido por trás dos conceitos científicos. Para Eger (1992, p. 338), a Hermenêutica “é a reflexão sobre como se dá a compreensão do sentido” e que é por meio da interpretação que se pode aproximar os alunos daquilo que buscam compreender. Dessa forma, pode ser uma abordagem valiosa para lidar com o problema do sentido na Educação em Ciências. Como defende Eger (1992, p. 341),

O que o ser humano enfrenta não são realmente os fenômenos da natureza em si, mas várias formas de texto escrito e falado, de palestras a relatórios de pesquisa, aos livros didáticos propriamente ditos – literalmente, textos.

Textos estes que necessitam de interpretação e a abordagem Hermenêutica “tem o grande mérito de relacionar uma filosofia geral do ser humano no mundo a questões bastante específicas da prática, na Educação e em outros lugares” (Eger, 1992, p. 338).

Gallagher (1992) buscou compreender o problema do textualismo do qual a Hermenêutica é acusada e, a partir disso, propomo-nos a entender qual é o papel e a relevância do texto nessa perspectiva e de que forma ele é compreendido. Gallagher esclarece sobre o problema do textualismo

Dentro do contexto da hermenêutica, o problema do textualismo pode ser declarado da seguinte forma: ao basear seu modelo de interpretação na noção expandida de texto, a hermenêutica reduz todas as formas de interpretação a uma forma. Deste ponto de vista, a interpretação, seja o estudo científico do mundo natural ou a tentativa de entender outra pessoa por meio de uma conversa, é sempre uma forma de leitura. Essa redução envolve uma distorção dos tipos de interpretação que não são leituras textuais? (Gallagher, 1992, p. 8).

Segundo Back (2023), Gadamer não limita a linguagem apenas à experiência de interpretar textos, mas reconhece que o texto escrito oferece uma vantagem metodológica para a elaboração do problema hermenêutico. A Hermenêutica Filosófica não é apenas sobre textos, mas encontra neles um solo fértil, para

compreender o processo de interpretação em busca da fusão de horizontes<sup>2</sup>. Como argumenta Gallagher (1992, p.7),

A hermenêutica foi além da sua preocupação com o texto escrito e a palavra falada para uma concepção mais universal [...] essas definições indicam que a hermenêutica também lida com fenômenos não textuais, como processos sociais, existência humana e o próprio ser. Ainda assim, a hermenêutica deve lidar com as coisas por meio da linguagem.

A partir da sugestão de Eger (1992, 1993a, 1993b, 1999, 2006) de ver a ciência como uma linguagem, deparamo-nos com os textos deste mundo. No entanto, é crucial deixar claro o que Eger (1993a, p. 12) entende por texto

Em geral, 'texto' pode se referir não apenas a expressões codificadas em línguas naturais ou especializadas, mas a todos os objetos de estudo e preocupação hermenêutica. No contexto de ciências, isso pode incluir coisas como representações gráficas, modelos e experimentos; pode também referir-se à própria natureza, no sentido da metáfora clássica [do livro da natureza].

Dessa forma, ao considerar a ideia de 'texto' como além de expressões codificadas e estruturas cognitivas, essa ampliação do conceito de 'texto' torna possível entender que toda a interpretação a ser realizada em busca de compreensão é análoga à interpretação de texto.

Ao discutir o textualismo na hermenêutica, amplia-se a noção de 'texto' para incluir todas as formas de interpretação. Ele argumenta que, ao adotar essa perspectiva mais ampla, a hermenêutica unifica todas as formas de interpretação em uma única: a leitura. Isso significa que tanto a interpretação científica do mundo natural quanto a tentativa de compreender outra pessoa por meio da conversa são consideradas formas de leitura. Na hermenêutica textual, a interpretação do texto não é apenas um modelo, mas o próprio objeto de estudo. A interpretação textual se torna o modelo para todas as formas de interpretação, a hermenêutica adota um tipo de textualismo. Entretanto, 'se este textualismo hermenêutico não diz que existem apenas textos', diz, pelo menos, que 'tudo isto é análogo a um texto', ou que toda interpretação é análoga à interpretação textual" (Gallagher, 1992, p. 8).

---

<sup>2</sup> Lawn e Keane (2011, p. 51), sobre a fusão de horizontes para Gadamer, nos dizem que "o horizonte não é fixo, mas está em constante mudança e modificado pouco a pouco ao longo do tempo, não pelo simples peso da experiência acumulada, mas por um processo de expansão. Uma 'fusão de horizontes' incorpora uma medida de acordo e esta, por sua vez, é uma compreensão parcial. [...] A ideia aqui é que um horizonte pode ser colocado em contato com outro horizonte. Em vez de um obliterar o outro, ocorre um processo de mutualidade ou fusão."

Dessa maneira, o significado surge na própria interpretação, no evento do 'texto' que apenas compreendido assim pode mostrar a sua totalidade. Não havendo uma separação entre a interpretação realizada pelo intérprete e o texto, "a interpretação deve ser vista como um evento, uma performance do texto, como a interpretação no palco de uma peça ou composição musical" (Eger, 1993a, p. 13).

O fato de a Hermenêutica Filosófica destacar a relevância dos 'textos' está ligado à ideia de interpretar. A noção do texto, se ampliada, torna toda a interpretação análoga à interpretação textual. Reconhecendo que somos e estamos no mundo constantemente interpretando os 'textos' do mundo.

Dessa forma, a seguir, apresentamos trabalhos de alguns autores das áreas de Educação em Ciências, especialmente da Educação Química, que foram influenciados pela Hermenêutica e sua relação com o texto. Discutiremos sobre quais aspectos os aproximam ou os afastam da Hermenêutica Filosófica nos trabalhos de Reza *et al.* (2003), Zabala *et al.* (2013), Berntsen *et al.* (2023), Sousa e Galiazzi, (2017; 2018; 2024), Orlandin *et al.* (2023).

### 3.1 HERMENÊUTICA COMO MÉTODO DE ANÁLISE DE TEXTOS NA EDUCAÇÃO QUÍMICA

Nesta seção, discutiremos diferentes abordagens sobre a interpretação de textos na Educação Química. No trabalho de Reza *et al.* (2003), os autores propuseram uma maneira de lidar com textos na Educação Química partindo da perspectiva da Hermenêutica. Reza *et al.* (2003) se dedicaram a uma análise da linguagem dos livros didáticos de química se aproximando de uma hermenêutica metodológica.

Reza *et al.* (2003) realizaram uma pesquisa sobre a linguagem utilizada nos livros didáticos de Química com o objetivo de "analisar o tratamento das 'relações de peso na transformação química', tema fundamental em Química Geral, a fim de relacionar o tipo de aprendizagem com as características do texto" (Reza *et al.*, 2003, p. 86). Os autores introduzem a Hermenêutica quando dizem que "a hermenêutica é o estudo dos princípios gerais de interpretação dos textos e geralmente é limitada a livros sagrados" (Reza *et al.*, 2003, p. 86), e que "a hermenêutica, de forma breve, busca desvendar o sentido secreto dos textos" (Reza *et al.*, 2003, p. 86).

Reza *et al.* (2003) criam e esclarecem os níveis de análises presentes em seu trabalho de forma que o primeiro nível é o não-textual, que trata de aspectos gramaticais, como léxico, sintaxe e concordância verbal, além de elementos matemáticos como dimensões e ordens de magnitude. Esse nível foca na estrutura do texto, considerando as regras gramaticais e estilísticas. O segundo nível, lógico-conceitual, examina as premissas ocultas e os delimitadores lógicos da argumentação e as condições e limitações do raciocínio. Já o terceiro nível é nomeado como meta-discursivo e analisa a estrutura visual do texto (tipografia, tabelas, exemplos) e os conhecimentos prévios que o leitor precisa para compreendê-lo.

Dimitri Ginev (2013, p. 584) buscou argumentar em seu trabalho sobre uma “concepção hermenêutica da investigação científica como um processo de constituição de textos”. Sobre o texto, Ginev (2013),

por “textos” não quero dizer estruturas cognitivas delineadas por meio de critérios epistemológicos e semânticos. Grosso modo, o status de um texto relativamente autossuficiente deve ser atribuído à rede contextualizada de textos legíveis objetos constituídos por práticas científicas inter-relacionadas. Tal texto é sempre interpretativamente pré-estruturado e inseparável da leitura que o constitui (Ginev, 2013, p. 585).

Esses níveis de análise centrados em aspectos não-textuais e lógico-conceituais e meta-discursivo propostos por Reza *et al.* (2003) se afastam da perspectiva de Ginev (2013) e da maneira que o autor compreende o texto em uma relação contínua de interpretação hermenêutica. Ginev (2013) esclarece sobre como lidar com textos na perspectiva Hermenêutica Filosófica e sugere que a textualização de um texto representa uma estrutura hermenêutica em constante formação, em que sua interpretação permanece aberta à leitura e à apresentação. Esse texto guarda em si elementos de outros textos que foram ou poderão ser constituídos em diferentes momentos do processo de pesquisa, o que conecta o conceito de textualização à intertextualidade.

O texto não tem um sentido fixo até que seja lido e a leitura já vem carregada de pré-estruturas interpretativas que levam à compreensão. Os dados ou teorias inter-relacionadas ali presentes, adquirem sentido por meio de um processo interpretativo.

Um texto constituído e contextualizado pelas tecnologias legíveis<sup>3</sup> da ciência fornece respostas às questões levantadas pela implementação de tais tecnologias. Seguindo essa linha, a forma de desenhar o processo de ensino deve ser modelada na lógica interpretativa de perguntas e respostas que orienta o processo de pesquisa. [...] O processo de ensino será considerado como um questionamento habilitado a revelar questionamentos intrínsecos à pesquisa científica (Ginev, 2013, p. 585).

Como argumenta Ginev (2023), a tarefa do questionamento é explorar como a pesquisa científica cria textos que, embora autônomos, permanecem abertos a uma contextualização e questionamento contínuos. O processo de textualizar está presente tanto na Educação em Ciências quanto na produção do conhecimento científico, pois em ambas as atividades é necessário realizar a interpretação de seus 'textos'.

Do ponto de vista da hermenêutica filosófica, a leitura não é apenas uma reprodução de entidades significativas já constituídas, mas também na constituição contextual de novo significado e uma criação significativa. Em outras palavras, a leitura por meio de tecnologias legíveis configuradas visualiza objetos teóricos ao "textualizar" signos produzidos contextualmente. De certa forma mais geral, a implementação de tecnologias legíveis na investigação científica normal transforma o processo de investigação num processo de leitura que "textualiza" (Ginev, 2023, p. 2170).

Um outro ponto abordado por Reza *et al.* (2003, p. 87) se refere à utilização da Hermenêutica como um método de interpretação e análise em que "descobrir o universo conceitual do autor (ou editores) é o objetivo da Hermenêutica proposta neste artigo". Esse ponto nos remete ao que Grondin (2012) descreve como a acepção metodológica da hermenêutica, inaugurada pelo filósofo alemão e pensador social Wilhelm Dilthey (1833-1911), em que "o processo de entendimento consiste em 'recriar' em si o sentimento vivido pelo autor, partindo de suas expressões" (Grondin, 2012, p. 35). Dessa forma, Wilhelm Dilthey (1833-1911), buscou trazer o rigor das Ciências Naturais às Ciências Humanas. Dessa maneira, Reza *et al.* (2003) buscaram

---

<sup>3</sup> Como esclarece Babich (2020, p. 2181), para Heelan, "laboratórios portáteis" ou "tecnologias legíveis" pressupõem a iniciação/aprendizagem, a inserção na formação universitária e o mundo do laboratório em si. Assim, para usar um contador Geiger, para usar um medidor Gauss, pressupõe mais do que simplesmente 'dar uma olhada', é mais do que uma questão de ler indicações ou números, observar um mostrador ou um medidor, mas pressupõe carga teórica, tanto quanto uma prática experimental enculturada, compreensão específica em recorrer a um determinado laboratório, exatamente onde essas práticas variam e que pode, como reflete Heelan, sofrer mudanças, até mesmo revoluções, no curso do desenvolvimento científico, incluindo os novos equipamentos e novas técnicas necessárias para dispositivos incorporando a mesma tradição e prática de laboratório para cientistas treinados no mesmo.

recriar as intenções dos autores de livros didáticos de Química, explorando o universo conceitual desses autores. Para isso, utilizaram de uma perspectiva de hermenêutica metodológica, analisando a linguagem empregada nos livros didáticos.

Ao longo do texto de Reza *et al.* (2003) identificamos a associação da linguagem como um instrumento. Sobre essa perspectiva de linguagem, encontramos o que Flôr (2015) argumenta sobre as consequências para Educação Química ao pensá-la como instrumento/ferramenta ao lidar com textos.

A perspectiva de pensar a linguagem enquanto ferramenta desconsidera a não transparência desta, acreditando que os sentidos já estão presentes no texto, bastando aos estudantes encontrá-los, isto é problemático porque imobiliza o sujeito diante do texto, impedindo-o de se posicionar e tomar decisões. Pensar a linguagem interessados em seu funcionamento, por sua vez, permite compreender os sentidos atribuídos à química pelos estudantes e trabalhar com esses sentidos no intuito de promover mudanças e proporcionar confrontos de ideias e opiniões. Assim, podemos trabalhar diferentes textos sobre questões químicas, permitindo que os estudantes tenham acesso a diferentes discursos e formem sua opinião sobre o tema (Flôr, 2015, p.30).

Na Hermenêutica Filosófica, a linguagem é compreendida como a maneira de lidarmos no/com o mundo, “é menos uma ferramenta ou instrumento que está à disposição de nossas mentes construtoras do que o verdadeiro elemento, horizonte e modo de realização (*Vollzug*) de nossa compreensão e de nosso ser-neste mundo” (Grondin, 1999, p. 229). A linguagem faz parte de quem somos e como lidamos com as experiências do mundo, que também são linguísticas. Reza *et al.* (2003) se distancia dessa perspectiva, compreendendo e utilizando a linguagem como uma ferramenta em sua análise de livros didáticos.

Como Eger (1993a), Schulz (2010) defende a ideia de ver a linguagem como algo que não pode ser separado do ser no mundo, não como uma ferramenta. O autor argumenta que, “a linguagem não pode, de fato, identificar-se como algo em particular, porque é impossível separar-se da linguagem para identificar o limite definidor do seu trabalho linguístico do resto do trabalho do mundo estando separado desse mundo” (Schulz, 2010, p. 217). Nessa perspectiva, os sentidos não estão fixos no texto, mas são produzidos no processo de interpretação que ocorre por meio de fusão de horizontes entre o intérprete e o texto. Isso permite que os estudantes tragam suas próprias experiências e interpretações ao estudo da química, gerando diálogos sobre o significado e as implicações do conteúdo.

Nesta direção, um movimento de interpretação de textos também é proposto por Ha *et al.* (2013) ao tratar do Ensino de Física. Ha *et al.* (2013) sugerem a interpretação textual por meio da Hermenêutica Filosófica. Em sua proposta, o autor forneceu um texto sobre duas possíveis interpretações do atrito aos alunos para que realizassem interpretações a partir de suas pré-compreensões<sup>4</sup>.

Primeiro, os alunos conheceram o horizonte do texto, que apresentava duas perspectivas contraditórias sobre como pensar um problema de atrito. Os alunos foram convidados a registrar os seus pensamentos depois de lerem o texto e a discutirem como a sua perspectiva mudou após a leitura do texto em comparação com a sua perspectiva anterior. Após este exercício, eles iniciaram uma discussão em grupo com os outros alunos. Na fase de discussão, eles puderam encontrar novos horizontes. Filmamos e analisamos a atividade do grupo. Depois disso, os alunos ouviram a explicação de um instrutor, que explicou as duas abordagens da mecânica newtoniana e as características do atrito como força não fundamental (este também seria um novo horizonte para os alunos). Após 1 semana, os alunos escreveram um relatório final que incluía pontos positivos ou negativos sobre o workshop. (Ha *et al.*, 2013, p. 1434)

Desse modo, Ha *et al.* (2013) propõem aos alunos momentos que dialoguem sobre as novas experiências em busca ampliar seus horizontes e a compreensão por meio das diversas interpretações possíveis de um texto. Ha *et al.* (2013), apresentam a problemática apresentada por Eger (1992) sobre a necessidade de uma educação mais interpretativa e, defendem que a utilização da “hermenêutica na Educação em Ciências pode responder a esta procura porque a hermenêutica encoraja diversas interpretações por parte dos membros da sala de aula” (Ha *et al.*, 2013, p. 1424).

O diálogo busca uma melhor compreensão. É um processo aberto através de um processo circular contínuo [círculo hermenêutico]. O círculo hermenêutico denota o movimento de vaivém do pensamento entre uma parte do objeto de investigação e o todo. (Ha *et al.*, 2013, p. 1424)

Essa perspectiva se aproxima da Hermenêutica Filosófica que compreende o círculo hermenêutico como um processo de interpretação entre o todo e as partes,

---

<sup>4</sup> Conforme Gadamer sobre as pré-compreensões, “quem quiser compreender um texto realiza sempre um projetar. Tão logo apareça um primeiro sentido no texto, o intérprete preenche um sentido do todo. Naturalmente que o sentido somente se manifesta porque quem lê o texto lê a partir de determinadas expectativas e na perspectiva de um sentido determinado. A compreensão do que está posto no texto consiste precisamente na elaboração desse projeto prévio, que obviamente, tem que ir sendo constantemente revisado com base no que se dá conforme se avança na penetração do sentido” (Gadamer, 1997, p. 402).

movimento esse que leva em consideração os horizontes do intérprete. Como descreve Eger (1992, p. 338) sobre o círculo hermenêutico,

Tomando uma parte do texto como ponto de partida, “projetamos” – isto é, lançamos adiante – um sentido geral para o texto como um todo. Ao “romper o círculo” dessa forma, com um “pré-entendimento” que pode ser consciente ou tácito, damos às partes seu significado inicial; e isso, por sua vez, nos permite ver se as partes se somam consistentemente para sustentar o todo. À medida que mais texto é retomado, as discrepâncias levam a um segundo pré-julgamento corrigido e depois a outro, e assim por diante. A interpretação ocorre, assim, em um movimento de ida e volta entre o todo e suas partes.

Dessa forma, Ha *et al.* (2013) propuseram que uma aplicação de horizontes é possível por meio do círculo hermenêutico como diálogo em busca de compreensão. A perspectiva de círculo hermenêutico como diálogo está na perspectiva gadameriana e pode influenciar a Educação em Ciências como apresentado por Millane e Sousa (no prelo). Pela perspectiva da Hermenêutica Filosófica, o diálogo, é possível por meio da linguagem, como também é possível compreender a própria ciência como uma linguagem, assim como proposto pelo Educador em Ciências Martin Eger (1992) já na década de noventa. Há mais de 10 anos isso também foi ressaltado por Laszlo (2013), ao tratar da Educação Química e da linguagem da química, “seria muito útil recorrer a uma ontologia hermenêutica completa como a de Gadamer [...]: o mundo é constituído linguisticamente e não pode existir separado da linguagem” (Laszlo, 2013, p. 1686).

Como proposto por Ha *et al.* (2013), de uma forma que se aproxima muito da Hermenêutica Filosófica, os alunos tiveram espaço para dialogar sobre o que compreendiam por meio de seus horizontes acerca do assunto apresentado em busca de uma fusão de horizontes.

Os alunos ficaram com a mente aberta às ideias de outros alunos participando na discussão em grupo. Uma mente aberta foi o ponto de partida para uma discussão em grupo bem-sucedida, como podemos ver nas declarações dos alunos J e S: os alunos poderiam expandir os seus horizontes ouvindo as ideias dos outros. A abertura é conceito central da hermenêutica de Gadamer. [...] Quando temos abertura às opiniões dos outros, podemos expandir os nossos horizontes. Como podemos ver pelas respostas dos alunos, os alunos deste estudo tinham grande abertura aos horizontes de outros alunos (Ha *et al.*, 2013, p. 1432).

Por meio do diálogo, interagimos com o mundo e somos transformados ao longo desse processo dialógico com algo que buscamos compreender. Como argumentam Sousa *et al.* (2023, p.5), “Gadamer considera que o diálogo se

concretiza na forma de pergunta e resposta, pois todo conhecimento tem de passar pela pergunta. Pergunta quer dizer colocar em aberto”. Dessa forma, Sousa *et al.* (2023, p. 5) destacam que para Gadamer há a primazia da questão,

pois é na pergunta ou nas perguntas que fazemos que expressamos nossas pré-compreensões, nossos modos de nos darmos conta das partes e do todo que exigem compreensão. A pergunta que fazemos sobre algo traz em si possibilidades de resposta.

Diante disso, a importância de promover o diálogo em sala de aula sobre nossos horizontes, nossas compreensões e interpretações em busca da compreensão é destacada. Como argumenta Eger (1993a, p. 15), “no estudo da ciência, o diálogo correspondente entre o aluno e a tradição científica (‘textos’). É nesse último nível mais obviamente linguístico, que nos interessa a longo prazo”.

Como argumenta Orlandi *et al.* (2023), “a ciência possui uma linguagem própria, assim como os indivíduos. Para que haja compreensão é necessário que a linguagem da ciência se forme acessível aos alunos”. Dessa forma, o professor assume um novo papel, “quando percebemos a figura do professor como tradutor-intérprete do mundo linguisticamente construído, podemos entender que esta constitui sua atribuição mais fundamental” (Sousa; Galiuzzi, 2018, p. 278). O professor assume o papel de tradutor-intérprete dessa linguagem da ciência que é nova para os alunos, guiando-os para os caminhos possíveis.

No processo educacional, o professor-tradutor buscará dialogicamente, naquele contexto, o caminho mais adequado em direção ao consenso. O consenso, à medida que considera e reconhece os outros como autores dele, torna-se um compromisso comum (Sousa; Galiuzzi, 2018, p. 277).

Sousa e Galiuzzi (2018, p. 272) argumentam que

a fusão de horizonte se realiza na linguagem, para além de seu sentido instrumental, em que os interlocutores que carregam suas experiências se abrem ao diálogo buscando sentido compartilhado.

A linguagem não é um instrumento como também argumenta Orlandin *et al.* (2023) sobre a linguagem da Química.

A linguagem da Química é autônoma e a perspectiva hermenêutica busca compreendê-la em seus diferentes sentidos e não dominá-la. Entender o sentido da linguagem da Química implica na consciência de que é só pela linguagem que se torna possível a ampliação do horizonte da compreensão e não na redução da linguagem a um meio (Orlandin *et al.*, 2023, p. 3).

Propor o diálogo ao educar em Química e não apresentar a Química com uma ciência imutável e detentora de toda a verdade, pode aproximar o aluno daquilo que estuda, mas é necessária uma postura de abertura ao dialogar com o outro e compreender a interpretação como o evento de surgimento de sentidos, em que os horizontes podem se fundir e se expandir. Flôr (2015), mesmo sem citar a Hermenêutica Filosófica de Gadamer, propõe em seu trabalho uma abordagem que muito se assemelha a essa perspectiva.

Diante desse cenário, reafirmo a importância de trabalharmos com leitura e formação de leitores, tanto nos cursos de Graduação quanto no Ensino Fundamental. A Leitura traz liberdade e perspectiva. Traz voz e possibilidade de escolha diante de um mundo cada vez mais invadido pela ciência e tecnologia. Formar leitores do mundo é papel de todo educador, e as possibilidades para a educação química são promissoras, desde que estejamos dispostos a mudar e ampliar nossos próprios horizontes. Entre a utopia e a ação, há um belo caminho a ser trilhado (Flôr, 2015, p. 192)

Flôr (2015) destaca a leitura como um caminho para a liberdade, por meio da interpretação de textos, os horizontes podem se expandir proporcionando, assim, uma Educação Química que faça sentido ao aluno. Dessa forma, o aluno é capaz de reconhecer essa ciência presente em seu cotidiano e que se entenda como parte da Química que não é separada do mundo-vida.

Nesta seção, abordamos trabalhos na Educação Química por meio da Hermenêutica. Reza *et al.* (2003) foca em uma abordagem Hermenêutica Metodológica, ao realizar análises de livros didáticos, distanciando-se de uma Hermenêutica Filosófica. Ha *et al.* (2013) busca propor um diálogo em sala de aula sobre possíveis interpretações de um texto se aproximando de uma Hermenêutica Filosófica que não vê a linguagem apenas como ferramenta e busca uma ampliação de horizontes. Dessa forma, a Educação Química pode ser vista como processos dialógicos contínuos, capazes de transformar a compreensão dos estudantes e sua relação com o mundo.

### 3.2 HERMENÊUTICA NA EDUCAÇÃO QUÍMICA PARA INTERPRETAR TEXTOS HISTÓRICOS

Berntsen *et al.* (2023) e Zabala *et al.* (2013) abordam a importância da história da Química em um contexto de sala de aula e como compreender a transformação do

conhecimento químico ao longo do tempo. Em ambos os trabalhos, os autores propuseram a interpretação de textos históricos para a Educação Química pela via da Hermenêutica Filosófica. No entanto, Berntsen *et al.* (2023) não deixa claro que se refere a uma Hermenêutica Filosófica. Devido ao fato de citarem trabalhos de Martin Eger, que buscou articular essa perspectiva à Educação em Ciências, assumimos que os autores se referem a essa perspectiva. Berntsen *et al.* (2023), por meio de uma narrativa histórica, buscaram aproximar os alunos da ciência que estavam estudando, de forma a interpretá-la por meio do que chamou de *espiral hermenêutica*. Berntsen *et al.* (2023, p. 1497) ressaltam que utilizaram um exemplo de um trabalho de Regnault “para explorar como a história da termometria pode fornecer um contexto para o ensino de Química ao estudante do ensino médio sobre a natureza da ciência (NdC), particularmente seus objetivos e valores”.

Em seu trabalho, Berntsen *et al.* (2023) apresentam uma espiral Hermenêutica que atribuem a Martin Eger. Em relação ao que se entende por círculo hermenêutico, na perspectiva da Hermenêutica Filosófica, Eger (1993a) argumenta que, para compreender o todo, é necessário fazer uma suposição ou projeção sobre o texto, usando-a para interpretar as partes menores. Se essas interpretações não forem completamente coerentes, ajustamos a projeção e recomeçamos, refinando o entendimento a cada iteração, reiniciando o ciclo. Dessa forma, Berntsen *et al.* (2023) apresenta a *espiral* como um método a ser seguido, para compreender episódios históricos por meio de etapas de apresentação de informações. O que Eger (1993a) entende por círculo hermenêutico reside na ideia de uma imersão em todo processo de interpretação que busca compreensão do evento por meio do diálogo.

Em relação à estruturação do estudo, Berntsen *et al.* (2023) estabelecem camadas à espiral hermenêutica apresentada, que é compreendida como um caminho metodológico para a pesquisa realizada, como também a estrutura da metodologia de ensino. Assim Berntsen *et al.* (2023) esclarecem que o estudo foi estruturado em três camadas principais: a primeira camada aborda os objetivos e valores do ensino de ciências; a segunda camada foca na própria unidade de ensino, incluindo entrevistas e análise temática; e a terceira camada está relacionada ao desenvolvimento de argumentos. Essas três camadas são sintetizadas no conceito de “pesquisa com”, que resume o estudo como um todo.

O trabalho Berntsen *et al.* (2023) busca propor a realização da interpretação de narrativas históricas ao educar em Química utilizando-se da espiral hermenêutica

como estrutura da metodologia de ensino. Sobre essa proposta de abordar a história no educar em Ciências, Leiviskä (2013) destaca que, ao abordar a história da Ciência ao educar em Ciências, seu objetivo deve ser destacar a transformação do conhecimento científico ao longo da história e, para isso, faz uso de argumentos de Martin Eger (2006) para defender seu posicionamento.

Nesse tipo de abordagem histórica da educação em ciências é importante, no entanto, evitar a impressão de que um “verdadeiro método de ciência” ou a “verdade última” é gradualmente revelado no processo de trabalho em direção aos resultados científicos do presente. Em vez disso, o que deve ser enfatizado é que o conhecimento científico de hoje é tão incerto quanto o conhecimento de tempos passados, e que o que foi aprendido e cultivado no curso da história científica é antes a capacidade de “bom pensamento em geral” (Eger, 2006e, p.175) em vez de um pensamento especificamente científico e metodológico que teria acesso privilegiado à verdade (Leiviska, 2013, p.525).

Como é argumentado por Berntsen *et al.* (2023, p. 1506), a narrativa histórica contribuiu para o entendimento dos alunos, e

(1) aproximou os alunos e os ajudou a se identificar com o ator humano; (2) ajudou a destacar a narrativa e, assim, convidou os alunos para o episódio histórico; e (3) demonstrou complexidade e forneceu contexto para apoiar a construção dos próprios alunos sobre a sua compreensão da Natureza da Ciência.

Berntsen *et al.* (2023) apresentam a hermenêutica como um caminho para interpretar textos históricos. De fato, essa abordagem pode ajudar a reconhecer o fator humano presente nas ciências, muitas vezes negligenciado. Não se deve apenas reproduzir o que foi feito, sem refletir sobre a atividade e sua complexidade social, cultural e econômica, além da finitude histórica do conhecimento químico.

Leiviska (2013) argumenta que “o que é necessário é uma capacidade reflexiva para questionar a compreensão anterior e uma vontade de reconhecer a natureza falível e continuamente autocorretiva do conhecimento científico” (p. 521). Esse é o desafio ao educar quimicamente, compreender a complexidade da construção do conhecimento científico ao longo da história, compreender que é uma atividade humana que deve estar aberta à interpretação e ao diálogo permanentes.

Berntsen *et al.* (2023) apresentam a Hermenêutica como possibilidade, mas não esclarece qual forma de Hermenêutica. Em seu trabalho não está presente uma referência explícita a Hermenêutica Filosófica. Desse modo, extrapolamos e consideramos a Hermenêutica Filosófica devido ao fato dos autores citarem Eger

(1992, 1993) que se dedicou a articular a Hermenêutica Filosófica de Gadamer à Educação em Ciências.

Ainda tratando de textos históricos, deparamo-nos com o trabalho de Zabala *et al.* (2013) que defendem a relevância de interpretar hermeneuticamente os textos alquimistas. A partir desses textos se torna possível compreender tanto a história da Química como também a sua transformação ao longo do tempo. Em seu trabalho os autores deixam claro a qual Hermenêutica se referem. Zabala *et al.* (2013) apresenta a interpretação de textos alquimistas como uma maneira de resgatar a centralidade da história ao educar em Química como também uma forma de destacar a relevância da interpretação e resgatar o fator humano no processo científico.

A interpretação dos textos alquimistas, sua importância e transcendência científica, abre a possibilidade de uma ressignificação dentro da Química, pois constitui uma nova forma de construção de sua história. Destaca elementos distantes da concepção moderna de ciência, permitindo que ela seja ensinada e aprendida contemplando o papel dos sujeitos e dos contextos, deixando de lado a razão instrumental como única fonte para o exercício do conhecimento e para a produção científica da humanidade (Zabala *et al.*, 2013, p. 1438).

Zabala *et al.* (2013) destaca a importância de realizar um exercício hermenêutico com textos alquímicos, uma vez que esses textos, apesar de serem vistos como heréticos e sem valor científico, apresentam uma forma de escrita que se desvia das ideologias convencionais. Para os autores, ao contrastar os sentidos propostos nesses textos com os dos cientistas ou indivíduos da época, abre-se um caminho para uma compreensão mais profunda do conteúdo e para uma contribuição significativa à história e conceituação da ciência.

As diferentes análises a que os textos foram submetidos podem ser reavaliados a partir da hermenêutica gadameriana. Em princípio, nos permite dar um novo sentido aos preconceitos<sup>5</sup>, dado que a interpretação de qualquer texto está subordinada à experiência prévia que se dá ativamente em comparação e está determinada pela história (Zabala *et al.*, 2013, p. 1437).

Dessa forma, Zabala *et al.* (2013) considera o intérprete como relevante à interpretação de determinados textos, valorizando a contribuição realizada por ele a partir de suas pré-compreensões e horizontes. De acordo com Zabala *et al.* (2013),

---

<sup>5</sup> De acordo com Lawn (2011, p. 115), a palavra “preconceito” se divide etimologicamente em preconceito ou pré-juízo. O julgamento não é possível sem o ‘pré’ que vem antes disso. Todos os julgamentos são condicionados por pré-julgamentos. Isto é um sentido de preconceito mais antigo e pré-moderno ao qual Gadamer quer atrair nossa atenção.

os preconceitos, longe de serem obstáculos ao conhecimento, como foi visto na modernidade, são condições para a compreensão tanto de si mesmo quanto dos objetos do mundo, inclusive dos textos. Ao se deparar com um texto, já existem noções prévias consideradas válidas ou inválidas, naturais na relação do ser humano com o mundo. Ao analisar este texto alquimista advindo de outros tempos além de descobrir sobre a história que nos atravessa é possível reiterar a partir de uma nova perspectiva a Química que chegou até nós.

A importância que se dá a esses textos, não apenas residem em seu valor histórico, por ser o legado de culturas antigas da humanidade mas em seu valor epistemológico, permite retroalimentação ao aparato conceitual das ciências experimentais; proporcionando assim a possibilidade de análise e reestruturação das diversas posições teóricas e conceituais que se desenvolvem no âmbito da disciplina. (Zabala *et al.*, 2013, p. 1436)

Ao analisar esses textos, o intuito não é reconstruir as práticas científicas passadas, mas envolve interpretar em busca de compreensão a partir dos horizontes que o texto apresenta. A interpretação de textos compreende a finitude histórica dessa atividade, por meio de intérpretes que possuem seu próprio horizonte. Assim, a interpretação é um movimento em busca de ampliação de horizontes que considera o contexto histórico e os horizontes tanto do texto quanto do intérprete. Essa perspectiva que considera os intérpretes e seus horizontes em busca de compreender algo se aproxima ao que Kim (2014, p. 132) argumenta em relação à ontologia histórica, quando ela diz que

[...] a história da química pode fornecer um reservatório profundo de fontes na articulação de uma filosofia de trabalho/tecnologia/conhecimento, que deverá orientar os nossos passos incertos em direção a um bioecossistema concebido. A ontologia histórica não se trata de reconstruir objetos passados através de registros históricos, mas de um exercício reflexivo sobre o nosso esforço acadêmico que requer consciência e escrutínio constantes das nossas próprias culturas epistemológicas.

A perspectiva apresentada por Zabala *et al.* (2013) se assemelha ao que Kim (2014) apresenta como necessária para uma filosofia da Química. Assim,

[...] a filosofia da química deveria ser histórica porque a realidade química é historicamente construída. [...] Os esforços para compreender e/ou reproduzir mundos e textos materiais passados não devem ser uma busca antiquada por autenticidade ou um compromisso com o construtivismo epistemológico completo (Wink 2006), mas um exercício de hermenêutica material para apropriar o conhecimento material passado para uma avaliação crítica de como fazemos ciência no presente. (Kim, 2014, p. 132)

De acordo com Hasse (2023), a “hermenêutica material” proposta por Don Ihde amplia a ideia tradicional de hermenêutica, que geralmente se foca na interpretação de textos, para incluir também a interpretação de materiais físicos. Essa abordagem sugere que objetos e materiais do mundo real podem ser lidos e interpretados da mesma maneira que textos. Dessa forma, tanto objetos, assim como textos, possuem significados que podem ser interpretados e que, por meio da mediação tecnológica, podemos acessar e compreender esses significados de novas formas.

A interpretação dos textos alquimistas, conforme proposta por Zabala *et al.* (2013) não apenas parte da história da química, mas também reinterpreta a prática científica levando em consideração os materiais disponíveis às práticas da época dentro de um quadro da Hermenêutica Filosófica que valoriza o intérprete e a historicidade do conhecimento. Essa abordagem promove um diálogo hermenêutico contínuo entre passado e presente, contribuindo para a formação de um conhecimento químico que seja não apenas técnico, mas que valorize o fator humano e a tradição histórica que estão ao longo de toda a trajetória do conhecimento químico que chegou até nós. Busca também compreender de que forma os objetos e materiais utilizados naquele contexto influenciam a química que chegou até nós. Dessa forma, interpreta não somente os textos, mas toda a tradição e contexto que carrega.

Ao propor uma aproximação da Hermenêutica Filosófica à Educação em Ciências, Eger (1992) foi criticado por Bevilacqua e Giannetto (1995) de deixar de lado a História da Ciências. Para Bevilacqua e Giannetto (1995, p. 119), Eger “discute uma abordagem hermenêutica da ciência (e não da história da ciência): ele perde as características históricas da ciência e as relações históricas entre o mundo-vida e o mundo da ciência”.

Assim, mesmo que, em nossa opinião, a perspectiva de Eger dê uma sugestão valiosa para entender os problemas envolvidos na educação em ciências, sua abordagem hermenêutica da ciência parece negligenciar que a hermenêutica está estritamente relacionada ao nosso ser dentro do mundo-vida. Os processos de interpretação que Eger sugere dentro da ciência não estão relacionados à hermenêutica, mas apenas à semântica das “idealizações” da linguagem matemática e dos experimentos. Ou seja, os processos de interpretação científica sugeridos por Eger parecem não estar relacionados a uma “compreensão ontológica”, mas a um tipo de “explicação” hipotético-dedutiva e experimental. (Bevilacqua; Giannetto, 1995, p. 119)

Para Bevilacqua e Giannetto (1995), Eger deixa de lado que a hermenêutica está ligada ao mundo-vida, e os processos de interpretação que sugere não abrangem uma compreensão ontológica. Em busca de responder aos questionamentos feitos e esclarecer mal-entendidos, Eger (1995) publicou um artigo endereçado a seus críticos. Eger parte do fato de que

[...] a hermenêutica é relevante para a história da ciência é agora tão bem conhecida que achei menos importante insistir nesse ponto; nem é surpreendente, dado o fato de que a história tem sido a “casa” da hermenêutica. Mas que a hermenêutica é relevante para a compreensão da ciência como tal, história à parte, não é tão bem conhecido, ou mesmo aceito, e é esse ponto, em seus aspectos mais gerais, que eu queria fazer primeiro (Eger, 1995, p. 177)

Dessa forma, Eger (1995) menciona que, ao focar na linguagem científica, pode ter gerado mal-entendidos com seus críticos de Pavia, que temiam a negligência da história em favor da interpretação semântica. Dessa forma, Eger buscou destacar a importância da Hermenêutica para a compreensão da própria ciência também dentro e a partir de suas tradições históricas. Em relação a isso ainda argumenta que

A hermenêutica é relevante para todo o corpus da ciência, o “livro da ciência”, não apenas porque esse livro tem uma história, mas porque a subdeterminação do significado (Cushing!) em muitas de suas partes obriga o leitor (e professor) a interpretar de maneira significativa. Esta é uma circunstância de enorme importância, especialmente na educação, e não deve ser totalmente subsumida no interesse histórico. (Eger, 1995, p. 177)

Dessa maneira, Eger (1995) deixa claro que considera a relevância da história, mas em seu trabalho buscou destacar algo que não é tão comum que é associar a Hermenêutica Filosófica e Educação em Ciências. As possibilidades apresentadas diante da articulação da Hermenêutica Filosófica na Educação Química mostram também limitações ao lidar com a história e com a escrita.

Em nome de uma atualidade de desenvolvimento científico, a tradição histórica da Química é pouco contemplada na educação básica, também consequência da limitação histórica em cursos de formação de professores de Química. [...] Falamos, então, de uma limitação escrita. A própria tradição histórica reivindica a escrita como registro das interpretações históricas que passam a fazer parte de uma atualidade que não têm o caráter de estabelecimento de certos ou errados configurados por verdades a-históricas e imutáveis. É justamente pelo registro escrito que, ao textualizarmos sobre o mundo, podemos compreendê-lo por ampliação dele. (Sousa; Galiazzi, 2018, p. 280)

Ao considerar a relevância do contexto histórico presente no conhecimento Químico que chega até nós e a sua finitude, torna-se possível um educar em Química em que os alunos reconheçam a tradição histórica da qual fazem parte. Assim, também é possível compreender que a Química é feita por humanos que possuem seus próprios horizontes e que não é imutável e se transforma ao longo do tempo. Por meio de registros escritos, torna-se possível perceber a relevância de interpretar esses acontecimentos no educar em Química como também a compreender a Química como passível de questionamento e interpretação, por parte daqueles que buscam compreendê-la. “Assim, a tradição escrita reivindica uma autonomia de textos que pela escrita estão potencialmente disponíveis para interpretação e questionamentos” (Sousa; Galiazzi, 2018, p. 280). Sousa e Galiazzi (2018, p. 270) argumentam que,

Gadamer aposta na tradição histórica como necessária ao fenômeno do compreender. Para ele, a experiência da tradição histórica vai além do que nela se pode investigar, pois ao compreender a tradição, compreende-se para além de textos, adquirem-se juízos e reconhecem-se verdades.

Em uma perspectiva hermenêutica, a condição histórica e o fator humano são levados em consideração. Como argumentam Sousa e Galiazzi (2017) sobre como a interpretação da história da Química pode contribuir à da Educação Química,

a interpretação de textos históricos de Química dentro de nosso horizonte temporal finito do Ensino de Química possibilita olharmos para feitos históricos e compreendermos como chegamos até aqui. A superação dos monumentos mudos na Química passa por essa aproximação com a história da Ciência e da Química como provocação à (auto)compreensão; [...] (Sousa; Galiazzi, 2017, p. 301).

Reconhecer as tradições e a história que chegou até nós ao longo do tempo ajuda a nos reconhecermos e autocompreendermos. Para Sousa e Galiazzi (2018, p. 279),

a partir da consciência de que estamos imersos numa tradição histórica e da busca permanente de sua compreensão é que conseguimos reconhecer verdades e problematizamos o permanente na própria Química.

Reconhecendo-nos como parte da tradição, conseguimos refletir sobre ela e buscar mudanças. Sousa e Galiazzi (2018), apoiados na perspectiva de Gadamer, afirmam que somos constantemente influenciados pela tradição que herdamos, a qual guia nossas experiências com o mundo, com os outros e com nós mesmos. Destacam

que, para alcançar uma compreensão mais profunda do mundo e de nós mesmos, é importante conhecer e estar consciente dessa tradição. A partir dessa perspectiva, compreendê-la vai além da simples investigação de seus textos, permitindo que novos julgamentos sejam formados e verdades sejam reconhecidas. Nesse sentido, a interpretação na abordagem Hermenêutica Filosófica valoriza o papel do intérprete e suas pré-compreensões, não busca a reconstrução do passado, mas uma compreensão reflexiva dos horizontes históricos. O conhecimento científico emerge de um processo contínuo de diálogo e interpretação, em que o passado e o presente se fundem e estão disponíveis a novas possibilidades de interpretação para compreensão do mundo.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho, deparamo-nos com as diferentes abordagens hermenêuticas e suas bases teóricas, destacando suas aproximações e distanciamentos em relação à Hermenêutica Gadameriana. Mesmo que neste trabalho tenhamos nos dedicado especificamente à interpretação de textos, a Hermenêutica Filosófica não se trata apenas disso, mas assume que a interpretação é análoga à interpretação de texto. Dessa forma, como possibilidades à Educação Química, deparamo-nos com a valorização da linguagem como algo além de uma ferramenta, buscando uma ampliação de horizontes.

A Educação Química pode ser compreendida como um processo dialógico contínuo, que modifica a maneira como os estudantes entendem e se relacionam com o mundo. O conhecimento, assim, é visto como um processo contínuo de diálogo e interpretação, no qual passado e presente se fundem, abertos a novas possibilidades de compreensão. Dessa maneira, o educador em Química coloca em destaque o papel do intérprete e suas pré-compreensões, não visando a mera reconstrução do passado, mas uma compreensão reflexiva que conecta os horizontes históricos.

Os trabalhos que visam aproximar a Hermenêutica Filosófica da Educação Química ainda são poucos, no Brasil ainda mais escasso, o caminho é longo, mas é necessário percorrê-lo. Este trabalho pode ser compreendido como mais um passo nessa caminhada que os autores citados já iniciaram. Ao longo desse percurso buscamos compreender e aproximar a Hermenêutica Filosófica da Educação Química.

## REFERÊNCIAS

BABICH, Babette. Material hermeneutics and Heelan's philosophy of technoscience. **AI & SOCIETY**, London v. 38, n. 6, p. 2177-2188, 2023. <https://doi.org/10.1007/s00146-020-00963-7>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00146-020-00963-7#citeas>. Acesso em: 12 nov. 2024

BACK, Rainri. Compreensão, aprendizagem e linguagem: uma abordagem hermenêutica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 49, p. e260638, 2023. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202349260638>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/CXLJZhG8mYcWg7zjYcNFNQm/?lang=pt>. Acesso em: 12 nov. 2024.

BERNTSEN, Madelene Losvik; VIK, Camilla Berge; LYKKNES, Annette. Let them research with: Using history of science to teach upper-secondary chemistry students about the nature of science. **Science & Education**, London, v. 32, n. 5, p. 1497-1513, 2023. <https://doi.org/10.1007/s11191-023-00426-7>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-023-00426-7>. Acesso em: 12 nov. 2024.

BEVILACQUA, Fabio; GIANNETTO, Enrico. Hermeneutics and science education: The role of history of science. **Science & Education**, v. 4, p. 115-126, 1995. <https://doi.org/10.1007/BF00486579> Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00486579>. Acesso em: 12 nov. 2024.

EGER, Martin. Hermeneutics and science education: An introduction. **Science & Education**, London, v. 1, p. 337-348, 1992. <https://doi.org/10.1007/BF00430961> Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00430961> Acesso em: 12 nov. 2024

EGER, Martin. Hermeneutics as an approach to science: Part I. **Science & Education**, London, v. 2, p. 1-29, 1993a. <https://doi.org/10.1007/BF00486659> Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00486659> Acesso em: 12 nov. 2024.

EGER, Martin. Hermeneutics as an approach to science: Part II. **Science & Education**, London, v. 2, p. 303-328, 1993b. <https://doi.org/10.1007/BF00488169> Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00488169> Acesso em: 12 nov. 2024

EGER, Martin. Alternative interpretations, history, and experiment: Reply to Cushing, Crease, Bevilacqua, and Giannetto. **Science & Education**, London, v. 4, p. 173-188, 1995. <https://doi.org/10.1007/BF00486584> Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF00486584> Acesso em: 12 nov. 2024

EGER, Martin. **Science, understanding, and justice. The philosophical essays of Martin Eger**. Chicago: Open Court Publishing Company. 2006.

FLÔR, Cristhiane Cunha. **Na busca de ler para ser em aulas de Química**. Ijuí: Editora Unijuí, p. 208, 2015.

GALIAZZI, Maria do Carmo; SOUSA, Robson Simplicio de. O programa de pesquisa de Martin Eger: princípios da Hermenêutica Filosófica na Educação em Ciências. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 39, p. 1-19, 2023. <https://doi.org/10.1590/0102-469838834> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/tRpyKh7rt7HkCnGxtmsyq3S/?lang=pt> Acesso em: 12 nov. 2024

GALLAGHER, Shaun. **Hermeneutics and education**. Albany: SUNY press, 1992.

GINEV, Dimitri. A hermeneutics of scientific practices and the concept of “text”. **AI & SOCIETY**, London, v. 38, p. 1-10, 2023. <https://doi.org/10.1007/s00146-020-00955-7> Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00146-020-00955-7> Acesso em: 12 nov. 2024

GINEV, Dimitri. Science teaching as educational interrogation of scientific research. **Educational Philosophy and Theory**, v. 45, n. 5, p. 584-597, 2013. <https://doi.org/10.1080/00131857.2013.765793> Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00131857.2013.765793> Acesso em: 12 nov. 2024

GRONDIN, Jean. **Hermenêutica**. Tradutor Marcos Marcionilo. São Paulo: Parábola Editorial, 2012.

GRONDIN, Jean. Understanding as dialogue: Gadamer. In: GLENDINNING, Simon (Ed.). **The Edinburgh Encyclopedia of continental philosophy**. Endinburgh: Psychology Press, 1999. p. 222-230

HA, Sangwoo; LEE, Gyoungho; KALMAN, Calvin S. Workshop on friction: Understanding and addressing students’ difficulties in learning science through a hermeneutical perspective. **Science & Education**, v. 22, p. 1423-1441, 2013. <https://doi.org/10.1007/s11191-012-9465-5> Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-012-9465-5> Acesso em: 12 nov. 2024

HASSE, Cathrine. Material hermeneutics as cultural learning: from relations to processes of relations. **AI & SOCIETY**, London, v. 38, n. 5, p. 2037-2044, 2023. <https://doi.org/10.1007/s00146-021-01171-7> Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00146-021-01171-7> Acesso em: 12 nov. 2024

KIM, Mi Gyung. Stabilizing Chemical Reality: The Analytic-Synthetic Ideal of Chemical Species. **HYLE-International Journal for Philosophy of Chemistry**, v. 20, n. 1, p. 117-139, 2014.

LARROSA, Jorge. O ensaio e a escrita acadêmica. **Educação & realidade**, Poryo Alegre v. 28, n. 2, p. 101-115, 2003. <http://hdl.handle.net/10183/135317> Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/135317> Acesso em: 12 nov. 2024

LASZLO, Pierre. Towards teaching chemistry as a language. **Science & Education**, London, v. 22, p. 1669-1706, 2013. <https://doi.org/10.1007/s11191-011-9408-6>

Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-011-9408-6> Acesso em: 12 nov. 2024

LAWN, Chris; KEANE, Niall. **The Gadamer Dictionary**. London: A&C Black, 2011.

LEIVISKÄ, Anniina. Finitude, Fallibilism and Education towards Non-dogmatism: Gadamer's hermeneutics in science education. **Educational Philosophy and Theory**, Sydney, v. 45, n. 5, p. 516-530, 2013. <https://doi.org/10.1080/00131857.2012.732012>  
Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00131857.2012.732012>  
Acesso em: 12 nov. 2024

MILANE, Jéssica Boeira; Sousa, Robson Simplicio de. Linguagem na Hermenêutica de Martin Eger para uma Educação em Ciências ontológica. (no prelo)

ORLANDIN, Geane Caroline; SIMPLICIO, Robson; DO CARMO GALIAZZI, Maria. Linguagem da química na educação química: entre caminhos epistemológicos e hermenêuticos. **Travessias**, v. 17, n. 1, p. 1-17, 2023.  
<https://doi.org/10.48075/rt.v17i1.30201>. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/travessias/article/view/30201>. Acesso em: 12. nov. 2024.

REZA, Clemente; FRUNZ, José Luiz Córdova; ORTIZ, Laura; GÓMEZ, María Antonia Dosal; FERREGRINO, Víctor. Hermenéutica de un tema de química general en un best seller. **Educación Química**, México v. 14, n. 2, p. 86-94, 2003.  
<https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2003.2.66256> Disponível em: <http://revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/66256> Acesso em: 12 nov. 2024

ROHDEN, Luiz. **Hermenêutica filosófica**: entre a linguagem da experiência e a experiência da linguagem. São Leopoldo: Ed. Unisinos, 2002.

SCHULZ, Roland Martin. **On the way to a philosophy of science education**. 2010. 279 f. Thesis (Doctor of Philosophy) - Simon Fraser University, Faculty of Education, Burnaby, 2010.

SOUSA, Robson Simplicio de; GALIAZZI, Maria do Carmo. A tradição de linguagem em Gadamer e o professor de química como tradutor-intérprete. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 3, n. 1, p. 268-285, 2018.  
<http://dx.doi.org/10.3895/actio.v3n1.7431>. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/7431> Acesso em: 12 nov. 2024.

SOUSA, Robson Simplicio de; GALIAZZI, Maria do Carmo. Proposições Hermenêuticas à Filosofia da Educação Química. **Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química**, Brasília, v. 05, n. 1, 2024, e052406, jan./dez. 2024a

SOUSA, Robson Simplicio de ; GARCIA, Mariana da Silva ; GALIAZZI, Maria do Carmo. Por um diálogo gadameriano na educação química: perceber, experienciar e interpretar para compreender. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 14, p. 1-17 n. 1, 2024. Disponível em: <https://granrio.emnuvens.com.br/recm/article/view/7196>. Acesso em: 13 dez. 2024.

SOUSA, Robson Simplicio de; GALIAZZI, Maria do Carmo. Traços da hermenêutica filosófica na educação em ciências: possibilidades à educação química. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 10, n. 2, p. 279-304, 2017. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2017v10n2p279>. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2017v10n2p279>. Acesso em: 12 nov. 2024.

ZABALA, Lesly; CARO, William García; GARAY, Fredy Garay. La Hermenéutica gadameriana, una alternativa para el acercamiento a los textos alquimistas y la re conceptualización de la Química como Tecnociencia. **Enseñanza de las ciencias**, Girona, n. Extra, p. 01435-1438, 2013. Disponível em: <https://ddd.uab.cat/record/175292>. Acesso em: 12 nov. 2024.