


# A DOCÊNCIA EM QUÍMICA NA FRONTEIRA ENTRE A EPISTEMOLOGIA DO “EXPLICAR” E A ONTOLOGIA DO “COMPREENDER”

TEACHING CHEMISTRY AT THE FRONTIER BETWEEN THE EPISTEMOLOGY OF 'EXPLAINING' AND THE ONTOLOGY OF 'UNDERSTANDING'

**Samuel Robaert**

Doutor em Educação. Instituto Federal Farroupilha (IFFar),  
Santo Augusto, Rio Grande do Sul, Brasil.

 <https://orcid.org/0000-0002-2786-8112>

 [samu\\_robart@yahoo.com.br](mailto:samu_robart@yahoo.com.br)

**RESUMO:** O ensaio discute os desafios e limites da docência em química, destacando o predomínio da abordagem explicativa, fundamentada na tradição científica e no positivismo. A Educação Química costuma abordar, mesmo que implicitamente, o professor como mero transmissor de conteúdos, focando em metodologias e explicações técnicas, o que simplifica a compreensão do processo educativo e limita o potencial formador da disciplina. A epistemologia do “explicar” privilegia relações de causa e efeito e busca objetividade, muitas vezes ignorando aspectos sociais, culturais e históricos. Em contraponto, a ontologia do “compreender”, inspirada pela Hermenêutica Filosófica, valoriza o engajamento, o diálogo e a participação ativa do sujeito, sendo essencial para a formação humana (*Bildung*). O texto propõe que a Educação Química deve equilibrar explicação e compreensão, promovendo o diálogo e a construção coletiva de sentidos. O texto se referencia especialmente em Gadamer para fundamentar a discussão, mostrando que a tradição explicativa está enraizada no positivismo, enquanto a compreensão exige abertura ao outro e ao contexto. Conclui que a docência em química está na fronteira entre o monólogo explicativo e o diálogo compreensivo, e que o desafio é promover uma Educação Química voltada para a formação humana (*Bildung*), indo além da mera transmissão de conteúdos.

*Palavras-chave:* Educação Química. Hermenêutica Filosófica. Compreensão.

**ABSTRACT:** The essay discusses the challenges and limits of teaching in chemistry, highlighting the predominance of the explanatory approach, grounded in the scientific tradition and positivism. Chemistry Education often addresses, albeit implicitly, the teacher as a mere transmitter of content, focusing on methodologies and technical explanations, which simplifies the understanding of the educational process and limits the formative potential of the discipline. The epistemology of “explaining” privileges cause-and-effect relationships and seeks objectivity, often ignoring social, cultural, and historical aspects. In contrast, the ontology of “understanding,” inspired by Philosophical Hermeneutics, values engagement, dialogue, and the active participation of the subject, and is essential for human formation (*Bildung*). The text proposes that Chemistry Education should balance explanation and understanding, promoting dialogue and the collective construction of meaning. The discussion is especially grounded in Gadamer, showing that the explanatory tradition is rooted in positivism, whereas understanding requires openness to the other and to context. It concludes that teaching in chemistry lies on the boundary between explanatory monologue and dialogical understanding, and that the challenge is to promote a Chemistry Education oriented toward human formation (*Bildung*), going beyond the mere transmission of content.

*Keywords:* Chemistry Education. Philosophical Hermeneutics. Understanding.

## INTRODUÇÃO

*Se vemos o professor apenas como um competente reservatório e transmissor de competências, conteúdos e informações, poderemos estar ameaçados. Os recursos tecnológicos poderão cumprir esse papel com maior qualidade. Os mecanismos de concentração e transmissão de informações estão fugindo a nosso controle, nos superam em eficiência. Somente uma visão educativa formadora do nosso papel nos torna insubstituíveis (Arroyo, 2013, p. 167-168).*

Na epígrafe, Arroyo (2013) discute uma questão tradicional nos debates acerca da *práxis* pedagógica docente, que se apresenta sob novas perspectivas em virtude do advento e difusão, especialmente entre estudantes e a sociedade em geral, de dispositivos equipados com Inteligência Artificial capazes de fornecer explicações objetivas.

A mensagem central destaca que, ao se considerar o professor apenas como um habilidoso repositório e transmissor de conhecimentos e informações, sua função social torna-se progressivamente ameaçada. Conforme observa Arroyo (2013), as tecnologias possuem potencial para desempenhar tarefas explicativas com maior eficiência, agilidade e abrangência. Diante desse contexto, destaca-se que o elemento que confere singularidade à docência não reside na *práxis* pedagógica focada na explicação, mas sim na compreensão formadora do papel educacional desempenhado pelo professor.

No campo da Educação Química, essa questão se manifesta de modo particularmente sensível. A escrita, como argumentam Sousa e Galiuzzi (2018), revela uma limitação<sup>1</sup> que não se restringe à forma de expressar a química, mas que atravessa o próprio “modo de ser”<sup>2</sup> da docência. Tal “modo de ser” se constitui, historicamente, em uma *práxis* predominantemente explicativa, orientada por equações, símbolos, fórmulas e modelos, que privilegia a objetividade, a causalidade e a previsibilidade dos fenômenos.

À luz da Hermenêutica Filosófica<sup>3</sup>, o “modo de ser” humano — e, portanto, também o modo de ser docente — não é compreendido como uma propriedade imutável, mas como um acontecer histórico da compreensão, que se realiza na linguagem (do diálogo) e na relação com o Outro (um texto, obra de arte, monumento ou um parceiro de um diálogo). Assim, quando se fala aqui em um “modo de ser” da docência em química, refere-se a uma compreensão implícita da *práxis* pedagógica que tende a reproduzir a monologicidade da própria ciência química no encontro humano que é uma aula de química. De modo inconsciente, este “modo de ser” age como um “pano de fundo”<sup>4</sup>, ao qual subjazem fundamentos filosóficos que orientam, implicitamente, a *práxis* pedagógica.

Por isso mesmo, os textos, sejam eles jornalísticos, poéticos, literários ou científicos, costumam ficar ao largo da *práxis* pedagógica da docência em química. Obras de arte e expressões do senso artístico ou

poético, intrínsecas à cultura humana, apenas muito recentemente e, de forma muito tímida, têm aparecido em livros, artigos e textos sobre química.

Além do fator limitante citado na Educação Química, é pertinente abordar uma restrição adicional: a limitação dialógica decorrente da reprodução do caráter monológico da química em sua *práxis* pedagógica, conforme discutido por Sousa e Galiazzi (2018, 2025) e Robaert (2025). Este “modo de ser” monológico baseia-se em uma concepção instrumental da linguagem, evidenciada por Schulz (2014) ao tratar da Educação em Ciências, bem como por Gadamer (2015) e Taylor (2000, 2016), sob uma perspectiva mais ampla do contexto humano e linguístico.

Dessa forma, identificam-se duas limitações que elucidam algumas dificuldades presentes nas aulas de química, como o baixo engajamento dos alunos, a percepção da química como objetiva e infalível (Schnetzler, 2022), e a compreensão desta ciência sob uma ótica a-histórica (Chassot, 2018). Ambas podem ser compreendidas com maior profundidade a partir do diálogo com o horizonte hermenêutico desenvolvido por Hans-Georg Gadamer (1900-2002), especialmente em sua obra principal, “Verdade e Método”.

Este ensaio sustenta que tal orientação explicativa, profundamente enraizada na tradição positivista e em uma compreensão instrumental da linguagem, limita o potencial formador da Educação Química e contribui para o desengajamento dos estudantes. Em contraponto, argumenta-se que a docência em química se encontra na fronteira entre explicar e compreender, entre o monólogo e o diálogo. Reconhecer e tensionar essa fronteira é condição fundamental para pensar uma Educação Química comprometida com a formação humana (*Bildung*), indo além da mera transmissão de conteúdos.

Fundamentado no referencial teórico-prático da Hermenêutica Filosófica, este ensaio buscará, inicialmente, esclarecer as origens do termo “explicar” no contexto da modernidade e do positivismo, bem como sua continuidade histórica. Subsequentemente, aspectos da tradição presentes na prática docente em química serão trazidos ao diálogo, com ênfase na monologicidade característica da aula de química, a fim de demonstrar como essa tradição se manifesta na Educação Química. Por fim, à luz da Hermenêutica Filosófica, será desenvolvido um argumento acerca da relevância de considerar os aspectos vinculantes e engajadores de uma ontologia compreensiva na Educação Química.

## **O CONCEITO DE “EXPLICAÇÃO” E SUA CONTINUIDADE HISTÓRICA**

Segundo a Hermenêutica Filosófica, é fundamental atentar às palavras e sua historicidade (Gadamer, 2015). Gadamer (1983) destacou que as palavras possuem *uma* origem contextual e não surgem nos discursos de modo arbitrário. Por exemplo, o termo “explicar”, essencial para a *práxis* pedagógica, encontra-se presente no discurso da docência em química de maneira implícita, refletindo uma orientação que lhe é subjacente. Assim,

essa postura, voltada ao ato de explicar, raramente é objeto de questionamento consciente por parte dos professores.

Ela está intimamente conectada com a *práxis* docente, e amplamente presente nos discursos sobre a docência em química. Consta dos objetivos educacionais delineados para os estudantes, e, de certa forma, sintetiza aquilo que, se acredita, seja o papel dos professores, além daquilo que os estudantes, pais e a sociedade em geral esperam de um professor de química: que se resigne a “explicar bem o conteúdo”. Sob este olhar, quem “explica bem” o conteúdo, “conhece” a “verdade” e a “informa” aos seus alunos. Por isso, o professor que “explica bem” tem “didática”, um discurso amplamente difundido na sociedade de uma forma geral.

Não à toa, escreveram Braga *et al.* (2018, p. 313), o modelo de bom professor, nesta cultura ou tradição didática de ensino de ciências (e de química), é aquele que “ensina a verdade sobre a ciência”. Por isso mesmo, os autores argumentam que, diante da verdade da ciência, que é “comunicada”, não há espaço para problemas e questões e o foco do ensino está nas respostas e não em perguntas ou questionamentos.

Mas a compreensão da *práxis* docente como “explicativa” está fundada em princípios filosóficos que advêm de um tempo bem mais distante do que o nosso. Por isso, é muito pertinente esclarecer que tenha sido David Hume<sup>5</sup> (1711 - 1776), o empirista inglês que defendia que o método experimental deveria ser aplicado às ciências históricas, quem tenha introduzido essa palavra, recorrendo a ela como uma explicação causal e ao conceito de causa como uniformidade de interligação dos fenômenos (Abbagnano, 2012).

Na época de Hume, o rápido desenvolvimento das ciências da natureza e o surgimento de novas áreas de pesquisa motivaram um avanço do método sobre as ciências humanas. Esta tentativa, de submeter as ciências humanas ao método das ciências da natureza é explícito, inclusive, no livro “*Tratado da natureza humana*”, de 1793, cujo subtítulo é “*Um esforço para introduzir o método experimental de raciocínio nos assuntos morais*” (Hume, 2009, p. 3).

Nesta obra, ao apresentar seus objetivos, Hume propôs explicitamente que as ciências humanas se apropriassem do mesmo tipo de objetividade praticada pelas ciências da natureza. Ali, dentre outras afirmações, ele expôs sua intenção de que a investigação nas ciências humanas se afastasse do seu proceder “moroso”, ao mesmo tempo que desse ao pesquisador a mesma “segurança” que o investigador das ciências da natureza encontrava no método:

[...] o único recurso capaz de conduzir nossas investigações filosóficas ao sucesso: abandonar o método moroso e entediante que seguimos até agora e, ao invés de tomar, vez por outra, um castelo ou aldeia na fronteira, marchar diretamente para a capital ou centro dessas ciências, para a própria natureza humana; estando nós de posse desta,

podemos esperar uma vitória fácil em todos os outros terrenos. Partindo de tal posição, poderemos estender nossas conquistas a todas as ciências que concernem de perto à vida humana, e então proceder calmamente à investigação mais completa daquelas que são objetos da pura curiosidade (Hume, 2009, p. 21-22).

Em Verdade e Método, Gadamer mostrou que, seguindo esta tradição iniciada com David Hume, John Stuart Mill (1806-1873), em sua obra “*Sistema de lógica dedutiva e indutiva*”, de 1843, esboçou “possibilidades de aplicar a lógica indutiva às *moral scienses*” (Gadamer, 2015, p. 37).

Ali, Mill argumentou pela universalidade do método cartesiano, defendendo que, mesmo às ciências morais (as ciências humanas, como a Educação Química, por exemplo), caberia buscar regularidades que pudessem tornar os fenômenos objetos de sua investigação regulares e, por isso, previsíveis (Gadamer, 2003).

Desde aquele tempo, a experiência de mundo, sedimentada na linguagem do mundo da vida, não é mais o ponto de partida daquele que tem intenção de mais e melhor saber. O que constitui a ciência passou a ser “aquilo que pode ser explicado e construído a partir de leis racionais” (Gadamer, 2011, p. 389). Neste movimento, a linguagem (do diálogo, dos discursos, dos textos) deixou de ter a primazia, sendo substituída pelas terminologias.

Foi contra essa ideia de Mill, que seguia a tradição de David Hume (o empirismo inglês), que Wilhelm Christian Ludwig Dilthey (1833-1911), amparado na tradição do romantismo alemão, procurou fundamentar epistemologicamente as ciências humanas (Gadamer, 2015), as diferenciando das ciências da natureza, explicativas, como ciências compreensivas.

Para Dilthey, o que diferenciava epistemologicamente o modo de obter conhecimento das ciências históricas (humanas), das ciências da natureza, é que as primeiras objetivam compreender, enquanto as segundas buscam explicar os fenômenos. Desde ali, aceita-se esta distinção epistemológica fundamental entre as humanidades e as ciências da natureza (Babich, 2015).

Ele fez isso distinguindo o que seria uma experiência no campo das ciências históricas e nas ciências da natureza, para as quais, possivelmente, a palavra mais adequada seria experimento. A diferença fundamental aqui é que, nas ciências da natureza, aquilo que se convencionou chamar de experiência é um momento de verificação ou comprovação de uma hipótese, dentro de um quadro de estudos de um determinado fato (Coreth, 1973).

Nas ciências históricas, a experiência não é delimitada pelo fato, mas por algo que efetivamente aconteceu. Por isso mesmo, a experiência, nas ciências humanas, é histórica e não pode ser explicada em termos de uma relação de causa e efeito, como se procede nas ciências da natureza. Dilthey,

a partir desta diferenciação nas estruturas da experiência, distinguiu as ciências explicativas (ciências da natureza), das compreensivas (ciências humanas), como escreveu Coreth (1973).

Uma distinção fundamental entre estes dois estatutos epistemológicos, sobre como se pode conhecer algo, nestes dois grandes grupos de ciências, é que explicar significa regredir uma relação de causa e efeito particular a uma lei geral (Coreth, 1973). Havendo-se estabelecido uma relação desse tipo, considera-se que o fenômeno foi “explicado”. A explicação sempre busca estabelecer relações causais entre aspectos muito específicos e certamente, em vistas da sua pretensa “objetividade”, precisa ignorar outros aspectos, com por exemplo, o contexto mais amplo da coisa em questão, seja ele social, político, econômico ou cultural.

Explicar algo requer a continuidade de uma regularidade encontrada na natureza, resultado de um processo sequencial de causa e efeito e que possa ser “aplicado” a tantos outros casos semelhantes ou diversos daquele (Duque-Estrada, 2024). Para isso, para que o objeto possa ser “explicado”, procede-se com o seu isolamento das relações causais. Tal isolamento possibilita uma elaboração ou construção teórica, em termos de lei, princípios, conceitos, que se torna possível que seja explicada e, com isso, aprendida (Duque-Estrada, 2024).

O conceito de “explicação” adentrou à modernidade com Auguste Comte (1798-1857), que o tomou de Hume para fundamentar a “explicação positiva dos fenômenos” (Abbagnano, 2012. p. 481). Tanto Hume e Mill (no empirismo inglês), como Comte foram defensores do avanço do método cartesiano sobre as questões humanas, com vistas ao “progresso” social.

Para Comte, o fundador do positivismo, amplamente citado por pesquisadores brasileiros e de outros países como um importante e persistente fundamento filosófico da “racionalidade” que orienta a docência em química (Maldaner, 2013; Schnetzler, 2020, 2022), a tarefa das “ciências positivas” era puramente descritiva, cabendo a elas descobrirem as leis dos fenômenos em suas relações constantes. Como afirmou Comte (1978, p. 4-5):

[...] no estado positivo, o espírito humano, reconhecendo a impossibilidade de obter noções absolutas, renuncia a procurar a origem e o destino do universo, a conhecer as causas íntimas dos fenômenos, para preocupar-se unicamente em descobrir, graças ao uso bem combinado do raciocínio e da observação, suas leis efetivas, a saber, suas relações invariáveis de sucessão e de similitude. A explicação dos fatos, reduzida então a seus termos reais, se resume de agora em diante na ligação estabelecida entre os diversos fenômenos particulares e alguns fatos gerais, cujo número o progresso da ciência tende cada vez mais a diminuir.

Explicar, ou seja, buscar relações causais, requeria reduzir estas relações a padrões de uniformidade. Deste modo, fenômenos semelhantes

poderiam ser dedutíveis (descritos de igual maneira), quando os fatos demonstrassem que neles havia uniformidade ou constância; se os fenômenos puderem ser reduzidos à explicação de tais relações constantes (Abbagnano, 2012).

A influência deste pensamento sobre os químicos foi muito grande, como podemos observar em trecho do livro Química Geral do influente Linus Pauling (1901-1994):

À medida que um maior número de pessoas compreender bem a natureza do método científico e aprende a aplicá-lo na solução de problemas cotidianos, pode-se esperar pelo aumento do progresso das relações sociais, políticas e internacionais da humanidade. Uma das maneiras pela qual a Ciência pode contribuir para melhorar o mundo é através do progresso técnico que representa. Outra maneira através do progresso social resultante da aplicação do método científico, isto é, por meio do desenvolvimento da ‘ciência moral’, cremos que o estudo de ciência e aprendizado do método científico, por todos, ajudarão os povos a solucionar nossos grandes problemas sociais e políticos (Pauling, 1982, p. 17).

Pauling foi um grande defensor da universalidade do método, amplamente associado à epistemologia “explicativa”, própria às ciências da natureza e influenciado pela ideia de “progresso” advinda do positivismo.

Amparado em Dilthey, Gadamer fez amplos questionamentos à “aplicação” desta epistemologia no encontro humano, defendendo a universalidade da hermenêutica como um ato de natureza linguística (Gadamer, 2015).

## **A EPISTEMOLOGIA “EXPLICATIVA” DA QUÍMICA NO SEU ENSINO**

Bensaude-Vincent e Simon (2008), Bensaude-Vincent e Stengers (1992), argumentaram que a química é uma ciência que exemplifica os princípios positivistas e que cultiva, desde a modernidade, uma imagem de ciência exemplar. Como é próprio ao positivismo, e sua influência nas ciências da natureza, a química se desinteressou de si mesma e de sua história, focando apenas em sua dimensão explicativa (Crease, 2013).

Podemos entender melhor nossas “raízes” positivistas, como professores de química, olhando um pouco mais para trás, para a própria história da química, mas também prestando atenção ao discurso dominante na Educação Química, fundamentado nos mesmos princípios filosóficos que orientam a química.

A herança positivista foi discutida por diversos autores no contexto educacional. Hermann (1996, 2002) e Flickinger (2010, 2011, 2014) dedicaram-se a examinar os reflexos dessa tradição na Educação, evidenciando como o pensamento positivista moldou práticas e concepções pedagógicas. No campo da Educação em Ciências, Braga *et al* (2018) e Carmo, Sousa e Galiuzzi (2023) refletiram sobre as influências do

positivismo, destacando como essas ideias ainda permeiam o ensino. Especificamente na Educação Química, Sousa e Galiuzzi (2017, 2018, 2025) exploraram os impactos dessa tradição, argumentando sobre os efeitos e desafios impostos por esse legado na formação e prática docente em química.

Por causa dessa herança positivista, a palavra “explicar” assume uma preponderância entre nós, professores de química. Como ensinamos a ciência química? A explicando! Mas explicar está muito mais relacionado com a monologicidade da química (e com o modelo instrumental da linguagem) do que do entendimento da Hermenêutica Filosófica, sobre o fenômeno linguístico da compreensão, como “meio” onde e pelo qual a compreensão é possível, sendo assim algo compartilhado e comunitário, como argumentou Gadamer (2011, 2015) e, mais recentemente, Taylor (2016).

Não parece ser coincidência que o nosso foco, como professores de química, apesar das especificidades de nossa *práxis*, em relação à *poiésis*<sup>66</sup> do químico, seja metodológico, mesmo quando pensamos que não o seja (Robaert, 2025). Afinal, quando nos deparamos com algum tipo de abordagem, qual a questão que logo é levantada? Penso que possa ser algo do tipo: Como podemos “metodologicamente” aplicar isso que está sendo dito? Como podemos “aplicar” essa teoria? Por isso, estamos sempre às voltas com novas teorias, pensando em como “aplicá-las” na nossa *práxis*, com vistas a obter melhores resultados de aprendizagem dos estudantes. Nosso foco sempre é explicar, reproduzindo o monólogo da química, o que nos leva, também, a um pensamento muito metodológico.

Pierre Laszlo (2013), ao refletir sobre as especificidades da *práxis* pedagógica do professor de química, argumentou que a natureza das explicações da química difere das da Física, em muitos e importantes aspectos. Principalmente porque as descrições da química têm mais caráter qualitativo do que quantitativo. Enquanto as explicações da Física são galileanas, expressas em termos matemáticos, as explicações da química têm um caráter cultural (Laszlo, 2013), pois pertencem a um determinado contexto histórico. No geral, regras são usadas para explicar os fenômenos químicos, mas estas regras, ao contrário das leis gerais da física, não são, na maioria das vezes, descritas em termos matemáticos.

Um exemplo, argumenta Laszlo (2013), é a famosa regra do octeto, que se tornou um dogma, após Linus Pauling não conseguir sintetizar compostos de gases nobres. No entanto, ao longo dos anos, novas evidências fizeram com que a regra fosse abandonada, pois havia se tornado uma explicação química fraca, passando de uma ferramenta útil no laboratório para uma explicação apenas aceitável nas salas de aula. Ela acabou sendo suplantada pela teoria da ligação do par de elétrons, baseado nos spins eletrônicos e no Princípio de Pauli. Porém, seu ensino permanece forte nos livros didáticos de química, apesar de suas limitações explicativas.

A conclusão de Laszlo (2013) é que, apesar de nossos esforços, não podemos dar boas explicações, pois uma explicação consiste justamente em adequar um fato, o qual pretendemos explicar, com a lógica da dedução de um grupo ou conjunto de leis universais. Há aqui uma dificuldade, pois a química não é dedutiva, mas uma ciência majoritariamente indutiva (Laszlo, 2013). Por isso mesmo, segue Laszlo em seus argumentos, o ensino de química deve ser mais indutivo, valorizando os aspectos narrativos e discursivos sobre a sua natureza e historicidade (Laszlo, 2013).

Apesar de estarmos muito focados nas “explicações”, como argumenta Laszlo (2013), é preciso ter em vista que a docência em química só tem razão de existir em função do encontro com o Outro. No encontro entre professores de química e os estudantes, estes, em suas tentativas de “compreenderem” os conceitos da química, tem na linguagem muito mais do que uma ferramenta. Antes de ser uma ferramenta, a linguagem é o “meio de um evento interpretativo” (Schulz, 2014, p. 241, tradução própria) e, como tal, não pode ser separada dos outros elementos como a história e a linguagem, como se operasse em algum plano ontológico diverso.

O encontro entre professor e estudantes é eminentemente hermenêutico, ou seja, um evento interpretativo, sempre é mediado pela linguagem. Por isso mesmo, compreender envolve um âmbito linguístico, que se dá por meio da experiência (que não é experimento), ou seja, é determinada por um engajamento do sujeito e não por um distanciamento objetivo, nos termos do qual as ciências da natureza se amparam. Se o experimento é importante para a química e para a observação de fenômenos químicos, esse sempre é um movimento que reproduz a separação sujeito-objeto. Ele, de certa forma, traduz o desengajamento do sujeito com o mundo da vida, negando a sua pertença ao contexto que se deseja melhor conhecer.

Na Educação Química, uma postura objetivadora, marcada pela monologia da ciência, irá justamente reproduzir essa relação sujeito-objeto, “olhando” os estudantes como produtos que serão configurados, por meio dos “conteúdos” “transmitidos”, de acordo com as expectativas do mercado de trabalho (Goergen, 2010). Arroyo afirma que, com isso, a docência é reduzida a dominar conteúdos e técnicas, assim como os métodos para “transmiti-los” de forma mais eficiente (Arroyo, 2013).

E Gadamer mesmo enfatizou isso, que nós, professores, temos uma dificuldade peculiar de dialogar, ou, “de manter firme a capacidade para o diálogo” (Gadamer, 2011, p. 248).

Ele avança argumentado que “aquele que tem que ensinar acredita dever e poder falar, e quanto mais consistente e articulada for sua fala, tanto mais imagina estar se comunicando com seus alunos” (Gadamer, 2011, p. 248). Gadamer está se referindo à natureza explicativa da ciência, que reproduzimos como professores, pois o professor é “o autêntico transmissor da ciência” (Gadamer, 2011, p. 248) e, por isso, a dificuldade em

dialogar reside “na estrutura do monólogo da ciência moderna e da formação teórica” (Gadamer, 2011, p. 248).

Portanto, epistemologicamente, nós, professores de química, estamos mais centrados nesse movimento de explicar. Porém, precisamos atentar para o fato de que, nos dias de hoje, dispositivos simples munidos de Inteligência Artificial podem fazê-lo muito melhor do que nós, e de muitas maneiras diferentes.

## **A TRADIÇÃO EXPLICATIVA E SUA FUNDAMENTAÇÃO EM UMA COMPREENSÃO INSTRUMENTAL DA LINGUAGEM**

Apesar dos muitos estudos que objetivam ampliar os horizontes da Educação Química, especialmente por meio do diálogo com a história, filosofia e sociologia (Matthews, 1995), o foco de nossas preocupações, no que se refere ao ensino de química, costuma ser “metodológico” (Lopes, 1998, p. 138), ou seja, nos preocupamos basicamente, como professores de química, em responder a “como” proceder para “explicar” tal conceito.

E precisamos admitir, como o fez Lopes (1998), que nosso foco em aspectos didáticos, que facilmente pode ser verificado na extensão de trabalhos dedicados a isso em encontros da área, como EDEQ's ou ENEQ's<sup>7</sup>, simplifica as compreensões sobre nossa própria *práxis* e sobre aquilo que efetivamente acontece na sala de aula, bem como de suas limitações (Lopes, 1998). Portanto, nos distancia de outras perguntas como “por que?” e “para que?”.

Em um de seus trabalhos, em que investiga a história da química como uma disciplina escolar, a professora/pesquisadora Alice Casimiro Lopes afirmou que

No campo de pesquisa em Ensino de Química, especialmente, ainda temos uma dedicação quase exclusiva aos problemas metodológicos, sem dúvida importantes para um projeto mais amplo de melhoria da qualidade da educação no país, mas insuficientes para a compreensão dos espaços das salas de aula. A resolução desses mesmos problemas metodológicos exige que não percamos a sintonia com os aspectos epistemológicos, sociológicos e históricos que permeiam o fenômeno educacional. Caso contrário, corremos o risco de não alcançarmos formas de aprimorarmos o ensino de Ciências em geral e o ensino de Química em particular, bem como sequer compreendermos o “porquê” dos problemas que enfrentamos em nossas salas de aula (Lopes, 1998, p. 138-139).

Certamente isso contribui muito para o desenvolvimento de uma autocompreensão<sup>8</sup> da docência em química como essencialmente técnica, como enfatizam Schnetzler (2020, 2022) e Maldaner (2013).

Com o foco pedagógico em aspectos metodológicos (o que se reflete nas pesquisas em Educação Química), buscamos metodologias, maneiras de tornar o ensino de química mais didático possível, diante das limitações

que temos para representar entidades tão minúsculas como átomos, moléculas, íons e outros compostos. Para isso, usamos imagens e simulações.

Realizamos experimentos diversos com objetivos didáticos, procurando demonstrar para os estudantes “pistas” deixadas pelo comportamento da matéria, que nos levam a conjecturar possíveis modelos explicativos. Evidentemente, pistas que precisam ser “interpretadas”, para serem compreendidas à luz dos modelos explicativos da matéria, aceitos pela comunidade acadêmica. Em todas estas “metodologias” há sempre um distanciamento objetivo (Eger, 1992), tal qual ele acontece no experimento no laboratório, onde se observa, em certas condições com variáveis controladas, o “comportamento” de certa substância ou certa reação química.

Apesar da sua importância, nossas preocupações essencialmente didáticas dificilmente nos conduzem a pensar com mais profundidade sobre isso que fazemos e, principalmente, porque o fazemos desta ou daquela maneira. Afinal, não é papel da didática este tipo de preocupação, mas sim da filosofia. E sabemos que a filosofia é muito negligenciada na formação de professores de ciências no geral e de química em específico (Schulz, 2014).

Talvez possamos entender um pouco mais sobre esse “modo de ser” metodológico a partir da compreensão de que, como professores de química, somos participantes de uma tradição (Schulz, 2014), e, por isso, costumamos estar centrados em explicações sobre nosso campo do conhecimento.

Explicar pressupõe, por sua própria natureza epistemológica, a ação daquele que explica sobre os outros, que devem atentar à explicação com fins de aprendê-la. Subjaz ao “modo de ser” explicativo uma compreensão instrumental sobre a linguagem, que foi muito criticada por Gadamer (2011, 2015) e por Taylor (2000, 2016), por estar-lhe implícita o “modo de ser” monológico próprio das ciências modernas (Gadamer, 2011, p. 251); ou ainda, “irresistivelmente monológica”, como argumentou Taylor (2000, p. 89).

Robaert (2025) argumentou que tal “natureza” explicativa advém do ideal de conhecimento científico, que orienta a ciência moderna desde que o modelo de concepção matemática do mundo, de Galileu Galilei, contribuiu para modificar o modo como a experiência passou a ser compreendida.

Algumas características desse “modo de ser” fundado nessa “natureza explicativa” incluem: a) a compreensão instrumental da linguagem; b) o foco do processo pedagógico em aspectos metodológicos; c) o desengajamento do sujeito que compreende; d) a centralidade do ato pedagógico no professor e; e) o papel marginal assumido pelo estudante em todo o processo educativo, como aquele que “capta” o pensamento do professor, expresso em linguagem, e o “reconverte” em pensamento.

No geral, o uso da palavra “explicar” se dá sempre no sentido de “determinar o porquê de um objeto” (Abbagnano, 2012, p. 480) ou “tornar um discurso ou uma situação clara e acessível ao entendimento ou a eliminar dificuldades e conflitos de uma situação” (Abbagnano, 2012, p. 480). Logo, o que está dito aqui, é que, quem explica busca justamente determinar o que é, como forma de superar qualquer dúvida ou eliminar qualquer conflito. Certamente que “explicar”, neste sentido, não envolve uma abertura ao Outro, para compreendê-lo enquanto Outro, porque, primeiramente, busca eliminar a dúvida, a pergunta, o problema em questão.

Por isso, também, quem explica assume, muitas vezes, uma postura “enunciativa e representativa da verdade” (Goergen, 2010, p. 19), no qual busca sustar a dúvida que levou à pergunta, e, desta forma, não prosseguir na conversa, ou, reduzi-la ao mínimo.

Maldaner (2013) relatou que, em uma pesquisa com professores de química, o papel preponderante assumido pelos próprios professores de química era o de “mediadores” ou “facilitadores” no processo de ensino aprendizagem. Essa autocompreensão transparece, para Maldaner, no entendimento compartilhado, de que a eles cabe a tarefa de “explicarem bem” o conteúdo. Com isso, se objetiva que os estudantes “assimilem bem”, resolvendo listas de exercícios para “fixação” do “conteúdo”, conforme os “modelos” prévios, desenvolvidos pelo professor.

“Explicar bem o conteúdo” segue o entendimento positivista, preponderante na história da ciência, de um processo de “descoberta” linear dos conceitos, por pessoas “especiais”, os “gênios” fundadores (McEvoy, 2010). Neste sentido, Maldaner ainda afirma que o professor “transmite” os conteúdos na mesma lógica na qual ele os aprendeu:

[...] Há uma tentativa de transferência de uma sequência de conteúdos, baseada na lógica do conhecimento químico estruturado, de quem já sabe Química, e não na lógica de quem precisa aprender a Química. Assim o ensino não se torna mediação de aprendizagem! (Maldaner, 2013, p. 62).

Ser um “facilitador” ou um “mediador” pode ser resumido como “explicar bem”, para que os “alunos assimilem” (Maldaner, 2013). Isso, por si só, faz transparecer o não-dito, que a esse entendimento subjaz, de que “explicar bem” implica em “transmitir bem”, “se fazer ser bem compreendido”, ou seja, o espaço para o diálogo, quando há, é reduzido, pois o foco do modelo de transmissão-recepção, próprio à epistemologia “explicativa” exige que se reproduza, no ensino de química, o monólogo que é próprio à química (Maldaner, 2013).

Esse movimento é próprio de uma tradição educacional que possui uma compreensão instrumental da linguagem. Que não compreende a própria educação como um movimento comunicativo, no qual os sentidos e significados são “negociados” e “jogados”, como também mostraram Hermann (2002) e Flickinger (2010). Porém, neste sentido, também é preciso admitir os limites que um professor de química possui, pois os

significados, para a ciência química, já estão determinados, muito embora convivam com outros, oriundos da própria linguagem comunitária.

Esse “modo de ser” metodológico e monológico que age como “pano de fundo” na Educação Química se distancia muito daquilo que a Hermenêutica Filosófica advoga sobre as *práxis* humanas, como experiência que exige engajamento com aquilo que se objetiva compreender.

## **A ONTOLOGIA DO COMPREENDER E A AULA DE QUÍMICA**

Compreender é um momento anterior à explicação e significa a “apreensão de um sentido” (Coreth, 1973, p. 50), ou seja, a apreensão daquilo que é significativo em um certo contexto. Não é resultado da obtenção de uma relação causal, que torne possível uma elaboração teórica, a partir das regularidades, em termos de uma lei ou generalização. O sujeito que compreende está mergulhado naquilo que deseja ou precisa compreender. Há, na estrutura da compreensão, um engajamento que é anterior à separação sujeito-objeto (Duque-Estrada, 2024). Aqui o engajamento não é um obstáculo para a compreensão, mas é o que permite que a compreensão aconteça.

Por isso mesmo, devemos atentar para a palavra compreender e ter em vista que ela advoga algo muito mais complexo do que explicações. Por exemplo, podemos pensar sobre uma obra de arte, como o famoso quadro onde Lavoisier e sua esposa, Marie Ane estão no seu laboratório (Figura 1).

Poderíamos explicá-la, da mesma forma que explicamos uma reação química? Da mesma forma, seria possível explicar a intencionalidade mais originária de um texto ou o discurso sobre a docência em química, por meio de uma relação causal extraída de uma lei geral? Isso somente seria possível se fosse feita uma regressão, que estabelecesse as causas que originaram a obra. Mas, mesmo que as “causas” daquela obra pudessem ser estabelecidas, ainda assim, seria possível determinar o seu sentido ou valor? Ou o sentido e valor de um texto, de um discurso? Por isso mesmo, a obra de arte e tampouco o texto ou discurso podem ser explicados. Eles devem ser compreendidos.

Mesmo o investigador das ciências da natureza, para poder “explicar”, precisa, antes, ter “compreendido”. Compreender implica estabelecer um sentido, com o qual se tem em vista um contexto mais amplo, no qual o caso mais particular pode ser “colocado”, “explicado”, que é o “pano de fundo” a que se refere Taylor (2000, 2016). Desta forma, compreender sempre precede o explicar, é algo mais originário a todo e qualquer procedimento metodológico com vistas a “comprovar” as relações de causa e efeito. A compreensão é histórica e linguística. Com isso, algo somente pode ser compreendido considerando o contexto mais amplo onde se insere.

**Figura 1** - Antoine Laurent Lavoisier (1743–1794) e Marie Anne Lavoisier (Marie Anne Pierrette Paulze, 1758–1836)



Fonte: Metropolitan Museum of Arts, Nova York<sup>9</sup>.

Gadamer (2011, 2015), muito embora tenha se dedicado à Filosofia, nos ensina algo fundamental, por meio da Hermenêutica Filosófica: que em uma aula de química, que é encontro com o Outro, acontece algo muito diverso daquilo que se passa em um laboratório de química, porque todo encontro, seja com um parceiro de um diálogo, um texto ou uma obra de arte, é linguisticamente mediado. Como professores de química, precisamos ter isso em vista, pois apesar de nosso objeto ser uma ciência da natureza, o objetivo de nossa *práxis* é, nas palavras de Chassot, “fazer educação por meio da Química” (Chassot, 2018, p. 59).

Mas isso significa que temos em vista não um processo de doutrinação, no qual apenas se pretende desenvolver certas habilidades, propósito no qual a linguagem nos serve, como se fosse uma ferramenta que dispomos para isso. Certamente que o desenvolvimento de habilidades também é importante, mas tem em vista outro fim, que é a formação humana. Aqui, formação humana é compreendida a partir de outra tradição, e pode ser melhor expressa pela palavra alemã *Bildung*. E como afirma Arroyo, “só há educação humana na comunicação, no diálogo, na interação entre humanos” (Arroyo, 2013, p. 165).

O ser humano, na lida com o Outro e com as coisas ao seu redor, não age sobre eles como se fossem objetos de sua compreensão, mas os compreende sempre a partir de si próprio, ou seja, toda compreensão

humana é autocompreensão. Isso porque quem compreende algo, alguém ou alguma coisa projeta a si mesmo, de modo que há, na compreensão, um saber de si mesmo sobre aquilo que se busca conhecer (Gadamer, 2015).

Por isso mesmo, devido à própria forma de ser humana, aquele que compreende sempre se vê implicado diretamente com o que é significado. Há na compreensão um pertencimento que não acontece nas explicações objetivas das ciências da natureza. Por isso, também, compreender é sempre uma tarefa nossa e não dos outros sobre nós.

Como afirma Oliveira (2015), compreender algo como algo, ou seja, compreender aquilo que nos foi transmitido, implica participar nesse algo que foi transmitido. Não se trata de uma relação distanciada e interpessoal, mas semelhante à participação do intérprete no significado, na comunicação que o texto faz. A Hermenêutica Filosófica nos “permite ver que o sujeito conhecente está indissolivelmente unido ao que se lhe abre e se mostra como dotado de sentido” (Gadamer, 2011, p. 507).

A compreensão não é a captação de um sentido isolado, objetivado por meio do sujeito, mas é um diálogo, através do qual, o que foi dito, ganha sentido. Por isso, compreender é sempre participar no sentido, por meio do diálogo, da conversa (Oliveira, 2015, p. 235). “É [...] uma mediação entre os conceitos que constituem o universo do outro e o próprio pensamento” (Oliveira, 2015, p. 235) ou seja, compreender algo é sempre aplicar a nós mesmos.

Por isso, compreender é um movimento muito mais dialógico, participativo e comunitário, ao contrário do movimento oposto, monológico das explicações. Para Gadamer, a capacidade constante de voltar ao diálogo, de ouvir o outro, é a verdadeira elevação do ser humano à humanidade (Gadamer, 2011).

Isso nos remete à tradição da *Bildung*. Este é um termo em alemão que significa imagem, contorno ou mais especificamente, forma. Sua tradução em português se aproxima daquilo que compreendemos como formação, no sentido de ganhar forma, cultivando uma certa imagem, que se aproxima de uma imagem ideal, digna de ser reproduzida, copiada ou emulada.

Isso é o que Gadamer (2002), fundamentado na tradição advinda do romantismo alemão do século XVIII da *Bildung*, enfatizou como o verdadeiro sentido da Educação, especialmente no texto “*Education is self education*”. Neste horizonte trazido por Gadamer, Educação é um movimento muito mais amplo, de inserção no mundo da linguagem, cultural e histórico, e requer engajamento do sujeito.

A formação humana, como *Bildung*, não pode ser reduzida à aprendizagem de técnicas ou métodos para aperfeiçoar aptidões e habilidades pré-existentes; não pode reduzir o estudante a ser um receptáculo da cognição do professor. Antes, ela constitui um movimento interior, uma autoformação (Gadamer, 2001), que conduz a um modo mais

amplo e universal de se compreender as coisas e que nos conecta diretamente com aquilo que compreendemos. Ela envolve o próprio ser.

Esta perspectiva difere muito daquela com que professores estão acostumados, porque nela, a Educação como acontecer, não resulta de uma ação externa (do professor) sobre o sujeito - o que seria uma reprodução do modo-de-ser da *poiésis* (e sua racionalidade orientadora, a *tekhné*) -, mas é um movimento interno, no qual educar é educar-se. Isso somente é possível na inserção no mundo humano (linguístico), por meio do diálogo, como argumentou Gadamer (2001), e mais recentemente Taylor (2016), também a partir da tradição do romantismo alemão.

Portanto, uma Educação Química que tenha no horizonte a formação humana (*Bildung*) requer que neste movimento haja um constante e intenso diálogo. Prescinde que, da mesma forma com a qual nossos pais e mães nos introduzem à linguagem, por meio de um “foco comum” (Taylor, 2016, p. 57), no qual há um “vínculo emocional compartilhado” (idem, p. 55) uma “comunhão” (Taylor, 2016, p. 90), que o professor de química que deseja introduzir seus estudantes nesse “mundo da linguagem da química” considere estes aspectos fundamentais da aprendizagem humana.

Porém, como professores de química, estamos nesse entremeio, nessa fronteira entre explicar e compreender. Entre monologar e dialogar.

O nosso desafio é encontrar o equilíbrio entre estes pontos mais extremos, e creio que a Hermenêutica Filosófica de Gadamer pode contribuir muito no sentido de ampliar os horizontes da Educação Química, para que, além do monólogo da química, possamos dialogar sobre a vida realmente vivida e como a química deixou e deixa suas marcas nesse nosso modo de ser e viver, conosco mesmo e com os outros.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A docência em química, tradicionalmente marcada por um enfoque quantitativo e uma fundamentação epistemológica centrada em explicações, enfrenta o desafio de priorizar a compreensão necessária para introduzir o “elemento humano” nas aulas.

Compreender, sob a perspectiva da química, o posicionamento do sujeito no contexto social (*práxis*) é uma condição essencial para resgatar o engajamento e o sentimento de pertencimento, aspectos relegados pela objetividade moderna e pelo ensino objetivista da disciplina. Assim, a lealdade do docente ao estatuto epistemológico da química frequentemente resulta na omissão de seu objetivo fundamental: contribuir para a formação humana (*Bildung*), alcançada por meio de trocas dialógicas entre professor e estudantes.

Em função disso, observa-se que o foco dos professores permanece quantitativo, direcionado à elaboração de listas de tópicos e à superação de conteúdos programáticos. A crença prevalece de que a transmissão oral do sentido favorece a aprendizagem, desconsiderando que o significado é constantemente negociado e desenvolvido através do diálogo. Conforme

argumenta Gadamer (2011, 2015), é pela linguagem dialógica que o estranho se torna acessível.

O alerta apresentado por Miguel Arroyo (2013), no início do texto, destaca que, num futuro próximo, explicações poderão ser fornecidas por máquinas ou dispositivos capazes de acessar e articular múltiplas fontes de dados. É imperativo, portanto, que a *práxis* docente seja reinterpretada, considerando as exigências impostas pelas transformações históricas e sociais, para além da simples prática "explicativa" ou da transmissão de conteúdos.

## NOTAS

1. Dentre outras trazidas por Sousa e Galiuzzi (2018) no texto "A tradição de linguagem em Gadamer e o professor de química como tradutor-intérprete".

2. Expressão que se refere a uma "natureza" da *práxis* do professor de química, constituída de saberes sobre a prática, advindos não somente da formação acadêmica, mas da própria formação "ambiental" do professor, da cultura e da tradição.

3. A Hermenêutica Filosófica, desenvolvida por Hans-Georg Gadamer a partir da publicação de "Verdade e Método" em 1960, representa uma abordagem que questiona a universalidade do método cartesiano ao buscar fundamentos filosóficos para as ciências humanas. Embora Gadamer não tenha tido como foco principal a educação formal, a sua obra contempla conceitos e princípios que influenciam significativamente diversos campos do saber, notadamente a Educação em Ciências e a Educação Química. No âmbito educacional, sua perspectiva se aproxima do romantismo alemão do século XVIII, entendendo a Educação como formação (*Bildung*) — um processo de desenvolvimento individual mediado pelo diálogo com o outro. Tal concepção desafia modelos monológicos e transmissivos, bem como a visão instrumental de linguagem, tradicionalmente associada à figura do aluno passivo diante do professor enquanto detentor do conhecimento. As implicações do pensamento gadameriano na Educação têm sido aprofundadas por autores como Hermann (1996, 2002) e Flickinger (2010, 2011, 2014). Especificamente no campo da Educação em Ciências e Educação Química, destacam-se repercussões internacionais (Eger, 1992; Schulz, 2014) e nacionais (Sousa e Galiuzzi, 2017, 2018, 2025; Carmo, Sousa e Galiuzzi, 2023).

4. "Pano de fundo" é uma expressão trazida por Gadamer em muitos textos, mas também é muito comum em outros autores, como Charles Taylor (2000, 2016). Para Taylor, o pano de fundo possui um caráter linguístico, se constituindo em contexto mais amplo, ou seja, um sentido da situação como todo (geográfica, social, "cósmica").

5. Filósofo escocês que viveu no século XVIII. Sua obra é atravessada pela ideia de implantar nas "ciências morais" os mesmos princípios das

ciências da natureza, tais como trazidos por Newton. Seus livros Tratado da natureza humana, de 1793 e Princípios da moral, de 1751, demonstram esta preocupação (Barros, 2011).

6. *Poiésis* é uma palavra grega que se opõe ao “modo de ser” da *práxis*. Ela é orientada por um tipo de racionalidade que era chamada de *tekhné*. Consistia no comportamento produtor, como o do artesão, que, a partir de uma “imagem” esculpia na pedra ou no barro a forma do objeto, de acordo com a “utilidade” dele, ou seja, com aquilo que estava destinado a ser.

7. Significam, respectivamente Encontro de Debates em Ensino de Química e Encontro Nacional de Ensino de Química.

8. Em sua tese de doutorado (Robaert, 2025) usou esta expressão para se referir a uma identidade ou imagem (*self*) que a docência em química desenvolveu historicamente sobre sua *práxis*. Portanto, esta expressão não se refere a algum tipo de autotransparência diante de si mesmo, algo muito criticado pela Hermenêutica Filosófica, mas é resultado de uma longa trajetória histórica, que se articula como tradição e que assume “concretude” como linguagem.

9. Pintado por Jacques Louis David em 1788, representa Antoine Laurent Lavoisier e sua esposa, Marie Anne Lavoisier. Sobre a obra, Fara escreveu: “Lavoisier acabara de publicar suas propostas radicais para uma nova linguagem química, e David proclama aqui sua fé de que o progresso reside na pesquisa científica. Acreditando que arte e ciência podem, e devem, trabalhar juntas, ele pinta esses instrumentos para experimentos com gases [...] celebrando assim não apenas a engenhosidade de Lavoisier em concebê-los, mas também a habilidade do artesão que ele empregou para executá-los com tanta beleza” (Fara, 2001, p. 97-98). Disponível em: <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/436106>. Acesso em: 14 mar. 2025.

## REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2012.

ARROYO, Miguel G. **Ofício de mestre**. Imagens e autoimagens. 15. ed. São Paulo: Vozes, 2013.

BABICH, Babette E. Hermeneutic Philosophy of Science. Interpreting Nature, Reading Laboratory Science. *In*: KEANE, Niall; LAWN, Chris. (ed.). **A Companion to Hermeneutics**. 2015. p. 492-504. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781118529812.ch61>

BARROS, José D'Assunção. **Teoria da História**. Volume II. Primeiros paradigmas: positivismo e historicismo. Petropolis, RJ: Vozes, 2011.

BENSAUDE-VINCENT, Bernadette; SIMON, Jonathan. **Chemistry: The impure science**. London: Imperial College Press, 2008.

BENSAUDE-VINCENT, Bernadette; STENGERS, Isabelle. **História da Química**. Tradução de Raquel Gouveia. Lisboa: Instituto Piaget, 1992.

BRAGA, Marco; GUERRA, Andreia; REIS, José Cláudio. The Enlightenment Paideia: The French Origins of Modern Science Teaching. In: PRESTES, Maria Elice de Brzezinski; SILVA, Cibelle Celestino (Eds.), **Teaching Science with Context: Historical, Philosophical, and Sociological Approaches**. Springer Cham: p. 313-325, 2018. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-74036-2\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-319-74036-2_19).

CARMO, Ana Paula Carvalho do; SOUSA, Robson Simplício de; GALIAZZI, Maria do Carmo. Uma filosofia da educação em ciências no horizonte da hermenêutica filosófica. **Prometeica**, v. 27, p. 39-55, 2023 DOI: <https://doi.org/10.34024/prometeica.2023.27.14749>.

CHASSOT, Attico. **Para que(m) é útil o ensino?** 4. ed. Ijuí: Editora da Unijuí, 2018.

COMTE, Auguste. **Curso de filosofia positiva: discurso sobre o espírito positivo**; discurso preliminar sobre o conjunto do positivismo; catecismo positivista. Seleção de textos de José Arthur Giannotti; traduções de José Arthur Giannotti e Miguel Lemos. São Paulo: Abril Cultural, 1978. (Os pensadores).

CORETH, Emerich. **Questões fundamentais de hermenêutica**. Tradução de Carlos Lopes de Matos. São Paulo: EPU, Fund. Universidade de São Paulo, 1973.

CREASE, Robert P. Hermenêutica e Ciências Naturais: Introdução. Tradução de Rogério Tolfo. **Ekstasis: Revista De Hermenêutica e Fenomenologia**, [s.l.], v. 1, n. 2, p. 163-176, 2013. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/Ekstasis/issue/view/291>. Acesso em: 15 ago. 2025.

DUQUE-ESTRADA, Paulo Cesar. **Hermenêutica Filosófica e reabilitação da filosofia prática**. Uma leitura de Gadamer através de Husserl e Heidegger. 1. ed. Rio de Janeiro: Maud X, 2024.

EGER, Martin. Hermeneutics and science education: an introduction. **Science And Education**, [S.L.], v. 1, n. 4, p. 337-348, dez. 1992. Springer Science and Business Media LLC. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/bf00430961>.

FARA, Patrícia. Images of Monsieur and Madame Lavoisier. **Endeavour**, [s.l.], v. 24, n. 3, p. 97-98, 2000. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0160-9327\(00\)01305-3](https://doi.org/10.1016/S0160-9327(00)01305-3).

FLICKINGER, Hans-Georg. **Gadamer e a Educação**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.

FLICKINGER, Hans-Georg. Herança e futuro do conceito de formação (*Bildung*). **Educação & Sociedade**, [S.L.], v. 32, n. 114, p. 151-167, mar. 2011. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-73302011000100010>.

FLICKINGER, Hans Georg. **A caminho de uma pedagogia hermenêutica**. Campinas, SP: Autores Associados, 2010.

GADAMER, H.-G. **Verdade e método I**: traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica. 15. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2015.

GADAMER, Hans-Georg. **Verdade e método II**: Complementos e Índice. Tradução de Flávio Paulo Meurer. 6. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

GADAMER, Hans-Georg.; FRUCHON, P. (Org). **O problema da consciência histórica**. 2.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2003.

GADAMER, Hans-Georg. Education is Self-Education. **Journal Of Philosophy of Education**, [S.L.], v. 35, n. 4, p. 529-538, nov. 2001. Oxford University Press (OUP). DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/1467-9752.00243>.

GADAMER, Hans-Georg. **A razão na época da ciência**. Tradução de Angela Dias. Rio de Janeiro: Tempo brasileiro: 1983.

GOERGEN, Pedro. Prefácio. In: FLICKINGER, H. G. **A caminho de uma pedagogia hermenêutica**. Campinas, SP: Autores Associados, 2010.

HERMANN, Nadja. **Hermenêutica e Educação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

HERMANN, Nadja Prestes. **Educação e Racionalidade**. Conexões e possibilidades de uma razão comunicativa na escola. Porto Alegre: EdiPUCRS, 1996.

HUME, David. **Tratado da natureza humana**: uma tentativa de introduzir o método experimental de raciocínio nos assuntos morais. Tradução de Débora Danowski. 2. ed. São Paulo: Editora Unesp, 2009.

LASZLO, Pierre. Towards Teaching Chemistry as a Language. **Science & Education**, [s.l.], v. 22, n. 7, p. 1669-1706, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11191-011-9408-6>.

LOPES, Alice Ribeiro Casemiro. A disciplina química: currículo, epistemologia e história. **Episteme**, Porto Alegre, v. 3, n. 5, p. 119-142, 1998. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/episteme/issue/view/4591/1056>. Acesso em: 15 ago. 2025.

MALDANER, Otavio Aloísio. **A formação inicial e continuada de professores de Química**: professor/pesquisador. Ijuí: Unijuí, 2013.

MATTHEWS, Michael R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [s.l.], v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7084>. Acesso em: 15 ago. 2025.

MCEVOY, John G. **The Historiography of the Chemical Revolution: patterns of interpretation in the History of Science**. London: Pickering & Chatto, 2010.

OLIVEIRA, Manfredo A. de. **Reviravolta Linguístico-pragmática na filosofia contemporânea**. 4. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2015.

PAULING, Linus. **Química Geral**. Tradução de Roza Davidson Kuppermann e Aron Kuppermann. Rio de Janeiro: AO Livro Técnico SA, 1982.

ROBAERT, S. **Práxis docente e Educação Química no horizonte da Hermenêutica Filosófica**. 2025. 364 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação, Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2025. Disponível em: [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/37266/TES\\_PPGEDUCACA\\_O\\_2025\\_ROBAERT\\_SAMUEL.pdf?sequence=1](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/37266/TES_PPGEDUCACA_O_2025_ROBAERT_SAMUEL.pdf?sequence=1). Acesso em 12 jan. 2026.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Uma História de Formação na Formação de Professores de Química**. Ijuí: Editora Unijuí, 2020. *E-book*.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Ciclo SBEnQ de Conversa: Formação de professores de química. **Sociedade Brasileira de Ensino de Química**, São Paulo, 2022. 1 vídeo (2:05:05). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=hFw6Uzl08sU>. Acesso em: 18 jul. 2022.

SCHULZ, Roland Martin. **Rethinking science education**. Philosophical perspectives. [S.l.]: IAP Information Age Publishing, 2014.

SOUSA, Robson Simplício de., GALIAZZI, Maria do Carmo. The Dialogue in Gadamer's Hermeneutics. Implications to Perceive, Experience, and Interpret in Chemistry Education. *In*: Brinkmann, M., Türstig, J., Weber-Spanknebel, M. (Eds) **Realities in Pedagogical and Phenomenological Contexts. Phänomenologische Erziehungswissenschaft**, vol 13, 2025. Springer VS, Wiesbaden. p. 313–331. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-47518-5\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-658-47518-5_16)

SOUSA, Robson Simplício de; GALIAZZI, Maria do Carmo. A tradição de linguagem em Gadamer e o professor de química como tradutor-intérprete. **Actio: Docência em Ciências**, [s.l.], v. 3, n. 1, p. 268, 26 abr. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/actio.v3n1.7431>.

SOUSA, Robson Simplício 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, nov. 2017.

TAYLOR, Charles. **Argumentos filosóficos**. Tradução de Adail Ubirajara Sobral. São Paulo: Edições Loyola, 2000.

TAYLOR, Charles. **The Language Animal**: The full shape of the human linguistic capacity. Cambridge, Massachusetts, USA: Harvard University Press, 2016.

---

**Recebido em:** 14 de janeiro de 2026.

**Aceito em:** 24 de março de 2026.