

UMA FILOSOFIA DA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NO HORIZONTE DA HERMENÊUTICA FILOSÓFICA

A PHILOSOPHY OF SCIENCE EDUCATION IN THE HORIZON OF PHILOSOPHICAL HERMENEUTICS

UNA FILOSOFÍA DE LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS EN EL HORIZONTE DE LA HERMENÉUTICA FILOSÓFICA

Ana Paula Carvalho do Carmo

(Universidade Federal do Paraná, Brasil)

anacarmo@ufpr.br

Robson Simplicio de Sousa

(Universidade Federal do Paraná, Brasil)

robson.simplicio@ufpr.br

Maria do Carmo Galiazzzi

(Universidade Federal do Rio Grande, Brasil)

mcgaliaszzi@gmail.com

Recibido: 16/01/2023

Aprobado: 25/06/2023

RESUMO

Dentre as diversas problemáticas que permeiam a Educação em Ciências (EC), destaca-se a ênfase nos modos de ensino e aprendizagem com foco em aspectos conceituais e cognitivos. O presente ensaio tem por objetivo apresentar uma Filosofia da Educação em Ciências (FEC) baseada na Hermenêutica Filosófica (HF) de Hans-Georg Gadamer com o intuito de promover uma via ontológica para a EC que possa contornar a ênfase acima mencionada. A FEC é constituída pela intersecção de três campos acadêmicos: Filosofia, Filosofia da Educação e Filosofia da Ciência. Na Filosofia, o movimento de compreender a compreensão de modo ontológico explorado por Gadamer possibilita ver a Hermenêutica para além de um caráter metodológico. Na Filosofia da Educação, a HF amplia à apropriação dos conhecimentos agregando a formação pessoal em que há a exposição à dúvida, a valorização do diálogo, o ouvir o outro e buscar uma compreensão do mundo, mas também de si. Na Filosofia da Ciência, a perspectiva gadameriana permite uma visão do trabalho científico em uma racionalidade que está imbricada em aspectos históricos, filosóficos e culturais por meio de uma aproximação entre a Hermenêutica e as Ciências Naturais. Apontamos que uma EC na articulação entre esses campos com um viés gadameriano promove mudanças na dinâmica escolar, na disposição do(a) aluno(a) e do(a) professor(a), no modo de compreender sobre si, sobre o mundo e sobre a linguagem científica.

Palavras-chave: educação em ciências. hermenêutica filosófica. filosofia da educação em ciências.

ABSTRACT



Among the various issues that permeate Science Education (SE), emphasis is placed on teaching and learning modes with a focus on conceptual and cognitive aspects. This essay aims to present a Philosophy of Science Education (PSE) based on Hans-Georg Gadamer's Philosophical Hermeneutics (PH) in order to promote an ontological path for SE that can circumvent the aforementioned emphasis. The PSE is constituted by the intersection of three academic fields: Philosophy, Philosophy of Education and Philosophy of Science. In Philosophy, the movement of understanding understanding in an ontological way explored by Gadamer makes it possible to see Hermeneutics beyond a methodological character. In the Philosophy of Education, PH extends to the appropriation of knowledge, adding personal training in which there is exposure to doubt, appreciation of dialogue, listening to the other and seeking an understanding of the world, but also of oneself. In the Philosophy of Science, the gadamerian perspective allows a vision of scientific work in a rationality that is intertwined with historical, philosophical and cultural aspects through an approximation between Hermeneutics and Natural Sciences. We point out that an SE in the articulation between these fields with a gadamerian bias promotes changes in school dynamics, in the disposition of the student and the teacher, in the way of understanding about oneself, about the world and about scientific language.

Keywords: Science education. philosophical hermeneutics. philosophy of science education.

RESUMEN

Entre los diversos temas que permean la Educación en Ciencias (EC), se enfatizan los modos de enseñanza y aprendizaje con foco en los aspectos conceptuales y cognitivos. Este ensayo tiene como objetivo presentar una Filosofía de la Educación en Ciencias (FEC) basada en la Hermenéutica Filosófica (HF) de Hans-Georg Gadamer con el fin de promover un camino ontológico para la EC que pueda sortear el énfasis mencionado. La FEC está constituida por la intersección de tres campos académicos: Filosofía, Filosofía de la Educación y Filosofía de la Ciencia. En Filosofía, el movimiento de comprender entender de manera ontológica explorado por Gadamer permite ver la Hermenéutica más allá de un carácter metodológico. En la Filosofía de la Educación, la HF se extiende a la apropiación del conocimiento, agregando una formación personal en la que hay exposición a la duda, valoración del diálogo, escucha del otro y búsqueda de la comprensión del mundo, pero también de uno mismo. En la Filosofía de la Ciencia, la perspectiva gadameriana permite una visión del trabajo científico en una racionalidad que se entrelaza con aspectos históricos, filosóficos y culturales a través de una aproximación entre la Hermenéutica y las Ciencias Naturales. Señalamos que una EC en la articulación entre estos campos con sesgo gadameriano promueve cambios en la dinámica escolar, en la disposición del alumno y del docente, en la forma de entenderse a sí mismo, al mundo y al lenguaje científico.

Palabras clave: enseñanza de las ciencias. hermenéutica filosófica. filosofía de la educación en ciencias.

Introdução

No Brasil, a área de pesquisa em Educação em Ciências (EC) iniciou entre 1960 e 1970 com a criação das sociedades científicas e dos primeiros programas de pós-graduação a ela destinados (Delizoicov, 2004). Dentre as várias linhas de estudo que iniciaram com a abertura dessa área de pesquisa, ganham destaque os modos de ensino e de aprendizagem de conceitos científicos, uma hegemonia notada a nível nacional (Gaudêncio et al., no prelo) e internacional (Lee, Wu & Tsai, 2009). A valorização conceitual na Educação em Ciências pode ser identificada a partir das principais teorias pedagógicas, guias da área no século passado e que ainda são estudadas, tais como o *movimento das concepções alternativas* e aprendizagem por *mudança conceitual* (Rosa & Rosa, 2012). Estes movimentos consideram importante

verificar os conceitos prévios dos alunos, porém tendem a enxergá-los como um empecilho no entendimento de *como a Ciência realmente é*, e para aprendê-la, é preciso corrigi-los frente aos conceitos científicos, conforme argumenta Eger (1992). Nesta perspectiva, direciona-se o foco do ensino e da aprendizagem para conceitos científicos, partindo, em geral, dos modelos abstratos, com valorização prioritária de aspectos cognitivos.

A problemática do enfoque na cognição na Educação em Ciências não é atual e nem limitada ao contexto brasileiro. Dahlin, Østergaard e Hugo (2009) apontam para o mesmo cenário em um contexto internacional. Os autores discorrem que esse enfoque na cognição na Educação em Ciências é, em certa medida, o reflexo do próprio modo como a ciência foi construída historicamente. Com a Revolução Científica do século XVI, ocorreu uma “algebrização” e uma “matematização” dos fenômenos naturais cujas fórmulas e modelos matemáticos ganharam vida própria, ao passo que eram vistos como mais reais do que as próprias experiências vividas das quais foram originados (Dahlin, Østergaard & Hugo, 2009). Soma-se a isso, uma prática que ganhou notoriedade com os trabalhos de Galileu Galilei (1564-1642) que, ao estudar a queda livre dos corpos, ignorou fatores como fricção e resistência do ar, prática essa que Dahlin (2001) denomina como *purificação galileana*. Esse movimento mostrou a possibilidade de construir modelos matemáticos sem considerar a experiência cotidiana em uma situação idealizada em que todos os fatores contingentes se tornaram invisíveis.

A visão iluminista de uma racionalidade científica técnica e instrumental iniciada séculos atrás perdura na sociedade, nas comunidades científicas e na escola, influenciando nos modos com que se ensina Ciências. Com isso, muitos alunos deixam de ter interesse pela ciência por conta, em parte, da distância entre os modelos científicos apresentados e suas experiências cotidianas (Eger, 1992). O próprio modo com que se ensina Ciências reforça a ideia de que existem conceitos supostamente definitivos, imutáveis, ao passo que, muitas vezes, as suas limitações não são consideradas, nem seu contexto histórico, tampouco se abre espaço para que o aluno questione as teorias existentes (Leiviskä, 2013). Quando atividades são propostas para sala de aula, é comum que a percepção, a dúvida, o diálogo e a criatividade cedam espaço para a explicação e verificação (Dahlin, Østergaard & Hugo, 2009). Solicita-se que os alunos expliquem o que fora explicado pelo professor com base nas teorias estudadas, fomentando a dominação entre o aluno, o sujeito, e o fenômeno que é objetificado (Dahlin, Østergaard & Hugo, 2009; Leiviskä, 2013).

Alguns caminhos podem ser propostos na tentativa de contornar essa problemática. Flickinger (2010) aponta para um direcionamento promissor: a reflexão filosófica na Educação, especialmente para educadores. O autor apresenta a Filosofia da Educação como uma

preocupação intelectual capaz de levar os integrantes do processo educativo a um comportamento refletido que os obrigue a se dar conta dos pressupostos e das implicações determinantes do perfil profissional do educador. Sem esse comportamento, os profissionais da área ficarão presos a uma racionalidade que, de modo oculto, orienta seu agir (Flickinger, 2010: 99-100).

Mesmo se constituindo como elemento nevrálgico para educação, a Filosofia da Educação historicamente se encontrou marginalizada na formação de professores de ciências e, consequentemente, na prática escolar desses (Matthews, 2017). Schulz (2017), no entanto, argumenta que a Educação em Ciências possui especificidades e, na verdade, carece de um campo filosófico próprio para tratá-las, campo este denominado pelo autor de *Filosofia da Educação em Ciências* (FEC).

Um dos primeiros estudos em língua inglesa que se preocupou em retratar aspectos filosóficos específicos da Educação em Ciências foi realizado por Martin Eger (1992) em seu artigo “*Hermeneutics and Science Education: an introduction*”, autor que posteriormente realiza um programa de pesquisa sobre a temática com diversos artigos (Sousa & Galiazzi, 2023). No entanto, foi somente na primeira década deste século que Roland Schulz, em sua tese de doutorado (Schulz, 2010), estruturou a Filosofia da Educação em Ciências como um campo de pesquisa independente formado pela intersecção entre três campos acadêmicos: a Filosofia, a Filosofia da Educação e a Filosofia da Ciência.

O valor da filosofia para a Educação em Ciências, de acordo com Schulz (2017), permanece subestimado tanto no campo de pesquisa como na sala de aula. Garcia e Sousa (2021), ao analisarem currículos de cursos de formação de professores de Química do Paraná, argumentam que há neles uma busca por contornar a insuficiência filoeducacional denunciada pela literatura, mas também apontam uma preponderância da Filosofia da Ciência em detrimento da Filosofia e da Filosofia da Educação. Essa formação filosófica para o professor de Ciências é fundamental, pois de acordo com Matthews (2017)

Para que os professores de ciências sejam verdadeiros educadores (e não meros treinadores, instrutores ou professores de uma matéria), eles precisam de habilidades apropriadas para sua matéria, habilidades fundamentais - especialmente filosóficas - e conhecimento da história e da filosofia da ciência e, finalmente, desenvolver uma sólida filosofia da educação (Matthews, 2017: 522, tradução pelos autores).

A partir disso, pretende-se neste artigo explorar aspectos teóricos acerca da Filosofia da Educação em Ciências de modo a justificar sua importância. Articularemos a FEC nos campos que a compõe com a Hermenêutica Filosófica de Hans-Georg Gadamer. Para tanto, faremos essa articulação por meio de uma escrita ensaística. De acordo com Larrosa (2003), o ensaio possui uma liberdade temática e formal, de modo que assume um caráter temporário. O ensaio não possui uma forma mecânica ou arquitetônica. Além disso, ele não adota a lógica do princípio e do fim, tendo em vista que ele não tem a pretensão de esgotar o tema ensaiado.

Segue-se a tradição iniciada por Martin Eger na década de 90 (Eger, 1992; 1993a; 1993b), pelo aprofundamento de Schulz (2010; 2014; 2017) acerca da relevância da Hermenêutica Filosófica de Gadamer para a Educação em Ciências. Essa tradição tem sido seguida também por autores brasileiros (Sousa & Galiani, 2017; 2018; 2019; Carmo, Sousa & Galiani, 2022).

Encara-se essa aproximação entre a HF e a FEC como modo de contornar as problemáticas levantadas inicialmente na Educação em Ciências. De acordo com Sousa e Galiani (2019), o caráter interpretativo da hermenêutica busca a compreensão do mundo a partir da experiência, também na Educação em Ciências. O experienciar é próprio de cada um, já que só se percebe aquilo que está, de alguma forma, ligado à historicidade de quem percebe (Gadamer, 1999). No entanto, envolve também uma postura de abertura, uma busca por suspender os preconceitos e prestar atenção no que o outro tem a dizer. Dessa forma, na experiência interpretativa, a compreensão que está em jogo não é somente sobre as coisas do mundo, mas sobre a própria existência, ou seja, uma experiência hermenêutica consiste também em compreender mais sobre si mesmo a partir da Educação em Ciências (Sousa & Galiani, 2017). Essa postura de abertura frente ao novo, pode contribuir no enfrentamento do enfoque unilateral na cognição arraigado na tradição da Educação em Ciências, ao passo que fomenta uma experiência ontológica dos envolvidos na relação educativa. A hermenêutica pode contribuir para olhar uma EC para além da racionalidade técnico-instrumental (Leiviskä, 2013).

Para tanto, apresenta-se com base na Hermenêutica Filosófica os três campos acadêmicos que compõe a FEC. Pontua-se como esses três campos possibilitam a orientação de uma Filosofia da Educação em Ciências gadameriana. Ao reconhecer a importância e profundidade da temática, este estudo reforça a intenção de um programa de pesquisa que evidencia a pertinência do assunto ao apontar referenciais em cada campo da FEC.

Filosofia e Hermenêutica Filosófica de Hans-Georg Gadamer

Um dos campos que compõe a Filosofia da Educação em Ciências proposto por Schulz (2017) é a Filosofia. Tal campo estuda fundamentações, concepções de conhecimento, discussões sobre epistemologia e hermenêutica, teoria da linguagem, valores de ética e estética, dentre outros. Nesta seção, apresenta-se a Filosofia tomando como pano de fundo a Hermenêutica Filosófica. Para tanto, realiza-se um sobrevoo histórico acerca da Hermenêutica até Gadamer, bem como alguns dos aspectos da HF que permitem articulá-la, posteriormente, com os demais campos da FEC.

A Hermenêutica foi vista historicamente por diferentes óticas, mas seu sentido primordial foi a arte de interpretação (Flickinger, 2010). Para Grondin (2012), existem três acepções históricas acerca da hermenêutica: clássica, metodológica e universal.

A obra do teólogo Johann Conrad Dannhauer (1603-1666), *Hermeneutica sacra sive methodus exponendarum sacrarum litterarum*, foi a primeira a abordar o termo hermenêutica, marcando o surgimento da Hermenêutica clássica (Grondin, 2012). Esta se desenvolveu, sobretudo, calcada em disciplinas relacionadas com a interpretação de textos sagrados ou canônicos, como a teologia, o direito e a filologia. A Hermenêutica clássica foi marcada por uma função auxiliar, para ajudar como um socorro frente a passagens de difícil interpretação, e normativa, pois ditava regras, baseadas na retórica, para uma interpretação adequada dos textos.

De acordo com Grondin (2012), foi Friedrich Schleiermacher (1768-1834) quem notou a carência de um método mais estruturado para Hermenêutica e a necessidade de reproduzir o mais fielmente possível o procedimento de escrita de quem escreve. Wilhelm Dilthey (1833-1911), reiterando os ideais de Schleiermacher, repensou a Hermenêutica sobre uma fundamentação lógica, epistemológica e metodológica. Esse movimento tentava tornar a Hermenêutica um método específico para as Ciências Humanas do mesmo modo como havia um método objetivo para as Ciências Naturais (Flickinger, 2014). Grondin (2012) reitera que, para os adeptos a essa visão de Hermenêutica, “se as ciências humanas quiserem se tornar ciências respeitáveis, devem basear-se em uma metodologia que cabe à Hermenêutica fazer surgir” (p. 13).

A Hermenêutica universal não assume mais um caráter metodológico, sua universalidade reside em uma mudança de perspectiva sobre o compreender. Martin Heidegger (1889-1976), figura importante para o desenvolvimento dessa abordagem universalista, aproximou-se da Hermenêutica pela Fenomenologia¹ motivado pelos escritos de Dilthey. Segundo Kahlmeyer-Mertens (2015), Heidegger combinou a Fenomenologia e a Hermenêutica corrigindo uma pela outra “trazendo a evidência indubitável da fenomenologia à hermenêutica, Heidegger a isenta do risco de relativismo; por outra mão, ao lastrear hermeneuticamente a essência do fenômeno na dimensão de fato da história, Heidegger libera a fenomenologia de sua tendência idealista” (p. 61). O que resulta disso é uma hermenêutica da facticidade em que os entes são compreendidos no âmbito da existência, refletindo o nosso próprio modo de ser no mundo (Kahlmeyer-Mertens, 2015). Tal compreensão não é mais produto de uma faculdade cognoscente ou de qualquer aspecto próximo a uma filosofia do sujeito, mas é uma “concretização de uma possibilidade ontológica do ser-aí no projeto de seu existir [...] isso implica dizer que o ser-aí não é um ente que, vez por outra, tem compreensão, mas ele é fundamentalmente compreensão” (Kahlmeyer-Mertens, 2017: 49). Logo, não existe uma compreensão única, um sentido único para o ser, esse sentido sempre está vinculado com a condição existencial, o termo ser-aí aponta para essa dinâmica, ele é uma possibilidade de ser que só o é na medida em que existe. Com essa virada existencial, Grondin (2012) ressalta, a Hermenêutica deixa de ser unicamente sobre textos para incidir sobre a própria existência.

Baseado nos escritos de Heidegger, Husserl e Dilthey, Hans-Georg Gadamer (1900-2002) cunhou a obra Verdade e método I - Traços fundamentais de uma Hermenêutica Filosófica (Gadamer, 1999), originando uma hermenêutica universal da linguagem ou Hermenêutica Filosófica (HF) (Grondin, 2012). Com Gadamer, o termo “hermenêutica” passa a ser o sujeito e o termo “filosófica” passa a ser o adjetivo, apontando justamente para sua universalidade que é uma condição para todo tipo de conhecimento (Flickinger, 2010). Para Gadamer, não há interpretação isenta de estruturas compreensivas prévias, as pré-compreensões² são condições iniciais para toda interpretação. A partir

¹ A Fenomenologia consiste em um ramo da filosofia originado com os trabalhos de Edmund Husserl no século XIX (Cerbone, 2014). Ela surge como uma crítica ao distanciamento dos modelos abstratos da Ciência com o mundo-vida e, portanto, propõe-se a voltar para "às coisas em si" de modo a valorizar a experiência (Dahlin, Østergaard & Hugo, 2009). A Fenomenologia husseriana precedeu diversas outras visões fenomenológicas como as de Martin Heidegger, Jean-Paul Sartre e Merleau-Ponty. Houve diversas aplicações da Fenomenologia desde seu início, tais como na filosofia do conhecimento, na abordagem de pesquisa qualitativa e no campo da Educação em Ciências (Østergaard, Dahlin & Hugo, 2008).

² Para Gadamer, a pré-compreensão parte de 'pré-conceitos' de conhecimento e está relacionada à existência histórica concreta, que não pode ser acessada por meio de um salto puramente conceitual (Lawn & Keane, 2011).

disso, o filósofo coloca a linguagem como terreno da experiência ontológica fundamental que “se lastreia nessa experiência linguística-viva desde a qual o ser-no-mundo comprehende a si mesmo” (Kahlmeyer-Mertens, 2017: 54).

Gadamer foi um filósofo nascido em 1900 na cidade de Marburgo, na Alemanha. De acordo com Kahlmeyer-Mertens (2017), durante sua vida, Gadamer assumiu vários papéis sociais no âmbito universitário que demandavam muito de seu tempo e esforço, consequentemente, o filósofo não escreveu muitas publicações até a década de 50 em que iniciou os escritos de sua obra Verdade e Método. Essa empreitada de escrita se sucedeu por quase dez anos e contou com mais de quinhentas páginas de publicação. Quando Gadamer nomeia sua obra, seu intuito era apontar que não é apenas via método que se chega à verdade. Em nenhum momento o autor desconsidera o papel do método, pois ele viabiliza a compreensão no fazer científico das Ciências Naturais. No entanto, nem todo o saber necessita ser submetido a operações metodológicas, a verdade própria ao humano não pode ser submetida à doutrina do método (Kahlmeyer-Mertens, 2017).

A Hermenêutica de Gadamer, de acordo com Flickinger (2010), distancia-se de uma racionalidade instrumental calcada nos princípios iluministas. Para o autor, a experiência hermenêutica “é uma experiência ontológica que, como experiência, dá-se antes de toda atividade reflexionante” (Flickinger, 2010, p. 56). Dessa forma, o questionamento hermenêutico não se limita a parâmetros guiados por uma lógica determinadora, não possui uma pretensão de verdade absoluta, um sentido único e considera que cada linguagem precisa estar sujeita à interpretação em um processo de configuração de sentido possível, com pretensão de verdade própria. Esse processo, segundo Flickinger (2010), embora também seja de ordem racional, não se reduz a critérios de racionalidade lógica.

Para Hermann (2002), a racionalidade hermenêutica reside na tradição³, ao passo que essa racionalidade “nos permite acesso ao mundo pelo fato de que estamos desde já implicados no processo de conhecimento que de algum modo nos dá uma direção” (p. 74). Hermann (2002) amplia a ideia reiterando que o conhecimento, na HF, não é fruto da pura subjetividade transcendental, mas se dá na historicidade e na linguagem, linguagem essa que não é um instrumento, mas algo que interpela nosso ser, ela é o meio pelo qual se efetiva a compreensão a respeito de algo. Desse modo, o “nossa conhecimento não se dá pelo acesso direto à coisa enquanto coisa [...], mas pela relação com o mundo dentro de um determinado contexto. Nosso acesso às coisas se dá pela palavra, pela linguagem” (Hermann, 2002: 64).

A dinâmica do compreender se faz, perante a HF, como um processo de projeção de sentidos em que as pré-compreensões e a tradição histórica são pressupostos primordiais.

A compreensão pressupõe pré-compreensão e ela não ocorre sem uma projeção que antecipa o sentido. Assim, compreender um texto ou uma situação consiste na elaboração de um projeto prévio de sentido, que será substituído por novos projetos até que opiniões equivocadas sejam superadas (Hermann, 2002: 44).

Gadamer (1999) afirma que toda compreensão parte de preconceitos. O sentido pejorativo do termo com um juízo negativo advém do movimento racionalista *Aufklärung*, que duvidava de tudo o que não passava pelo crivo do método científico. Gadamer (1999) defende a tese de que os “preconceitos de um indivíduo são muito mais que seus juízos, a realidade histórica do seu ser” (p. 416), isso, pois não é a história que nos pertence, mas nós que a ela pertencemos. Desse modo, até mesmo a razão, para Gadamer (1999), somente existe como real e histórica, não é dona de si, pois está sempre pautada ao dado no qual se exerce. No entanto, o autor chama atenção para a importância de uma consciência hermenêutica no processo de projeção de sentidos, ou seja, uma posição de abertura em que se dá conta das próprias antecipações para que o texto se apresente em sua alteridade, isso não significa um auto-anulamento, mas um exercício de receptividade. O oposto de uma consciência hermenêutica, o que Gadamer

³ Ver em Leiviskä (2015).

denomina de consciência metódica, irá buscar também uma antecipação de sentidos, mas intenta controlá-los para ganhar uma compreensão *correta* a partir das coisas próprias (Gadamer, 1999).

Dessa forma, baseada na HF, Hermann (2002) ressalta que a estrutura prévia da compreensão, da qual derivam os preconceitos, torna necessário um estar entre o estranho e o familiar, consiste em um ponto intermediário entre a objetividade da distância histórica e o pertencimento a uma tradição. Essa ideia consiste em reconhecer que não há uma compreensão final, certa e acabada. A projeção de sentidos é um processo cílico, afinal, na medida em que algo chama atenção se entra num jogo interpretativo, ambos os envolvidos se modificam no processo, de modo que sempre se pode compreender algo novo. Esse movimento consiste em uma fusão de horizontes de compreensão. “O horizonte é, antes, algo no qual trilhamos nosso caminho e que conosco faz o caminho. Os horizontes se deslocam ao passo de quem se move. Também o horizonte do passado, do qual vive toda vida humana e que se apresenta sob a forma de tradição, que já está sempre em movimento” (GADAMER, 2015: 402). A fusão de horizontes, por sua vez, “se constitui numa situação interpretativa única, na qual os enredamentos dialógicos em busca de compreensão não pertencem a um ou ao outro interlocutor, mas tornam-se horizonte comum em que as tradições de linguagem se encontram” (Sousa & Galiazzzi, 2018: 272).

Os elementos apresentados até o momento abrem espaço para compreender a universalidade da Hermenêutica Filosófica de Gadamer. Essa universalidade deve ser entendida em um sentido linguístico, pois toda busca por interpretação, toda relação com o mundo, é necessariamente linguística.

Gadamer sustenta que a linguagem já é a articulação do próprio ser das coisas. Não se trata de um instrumento do qual dispomos. Trata-se, muito mais, do elemento universal no seio do qual se banham o ser e o entendimento. Esse elemento universal da dimensão linguística - habilita a hermenêutica a alimentar uma pretensão de universalidade. Desse modo, a hermenêutica ultrapassa o horizonte de uma reflexão sobre as ciências humanas para vir a ser uma reflexão filosófica universal sobre o próprio caráter linguístico de nossa experiência do mundo e do próprio mundo (Grondin, 2012: 78-79).

Esse movimento de compreender a compreensão de modo ontológico iniciado por Heidegger e explorado por Gadamer possibilitou ver a Hermenêutica para além de um caráter metodológico. A todo momento, interpreta-se o mundo, seja ao ler um texto, no diálogo em uma aula. Frente a isso, a HF abre espaço para compreender o ambiente escolar com outros olhos, com o intuito de fomentar um espaço que preza não somente pela cognição, pela busca de respostas prontas, por seguir passos para um fim pré-determinado, mas para um espaço de inventividade, de abertura, de uma consciência hermenêutica. Esses aspectos são explorados na próxima seção.

Filosofia da Educação e Hermenêutica Filosófica de Hans-Georg Gadamer

Outro campo acadêmico que compõe a Filosofia da Educação em Ciências proposto por Schulz (2017) é a Filosofia da Educação. Este campo se dedica a refletir sobre questões educacionais, interesses, ideologias, valores, metateorias, dentre outros. Hermann (2002) elenca uma série de argumentos que partem da HF para ampliar os horizontes de compreensão de aspectos educativos, dentre eles estão: o autoesclarecimento do agir pedagógico; a linguagem como espaço de compreensão mútua; a dimensão ética da práxis hermenêutica; a formação (*Bildung*) como experiência do compreender. Nesta seção, exploram-se esses pontos principais.

A acepção de Gadamer sobre a Hermenêutica como um modo de interpretação do mundo e de cada indivíduo a partir da existência permite aproximações com a Educação. Hermann (2002) ressalta que a Hermenêutica, como uma racionalidade que busca a verdade pelas condições humanas do discurso e da linguagem, permite interpretar as próprias bases de justificação da Educação por meio do debate das rationalidades que atuam no agir pedagógico.

Para Flickinger (2010) e Hermann (2002), a HF amplia o sentido da educação para além da normatividade técnico-científica em que o aluno é visto como um ser objetivado. O processo educativo é uma experiência do próprio aluno que se realiza pela linguagem, em que se extrapola a relação sujeito-

objeto ao passo que fomenta uma consciência hermenêutica, uma abertura do aluno frente ao novo a partir de experiências de estranhamento (Hermann, 2002).

A experiência educativa hermenêutica exige abertura ao risco, situações abertas e isso faz com que as próprias práticas educativas não possuam um único caminho (Hermann, 2002). Desse modo, não existe uma técnica ou um método único de ensino capaz de ensinar tudo a todos, pois “trata-se da lógica do acontecimento e não da lógica do conceito” (Hermann, 2002: 87). Não há problemas com técnicas para estruturação curricular, de políticas ou de ensino, no entanto, estas não devem guiar ações de modo mecânico e reproduutivo, sem explicitar as bases de seu procedimento, tampouco servir como modo de encerrar a produtividade de um processo que consiste em ouvir o outro (Hermann, 2002).

A HF contribui para compreender e repensar a própria dinâmica dos processos de ensino e de aprendizagem. Na educação, muito se fala sobre romper com as bases do ensino tradicional que consiste em uma educação baseada na transmissão de conhecimento em que o professor fala e o aluno escuta passivamente. Muitos professores têm feito algo para mudar essa situação, alguns realizam visitas exploratórias, apresentam filmes, realizam jogos, fomentam a elaboração de pesquisas, usam computadores, mas a realidade é que essas ações podem ser apenas um modo de mascarar um problema mais amplo: a pouca consideração das experiências do aluno, pois se toma como ponto de partida as abstrações e os modelos pré-prontos, muitas vezes, distantes da vida do aluno, provocando um desenraizamento⁴ destes (Dahlin, Østergaard & Hugo, 2009; Østergaard, 2017).

A compreensão na HF acontece pelo diálogo baseado na linguagem que parte sempre do horizonte compreensivo daquele que busca pelo compreender e, portanto, tudo o que se comprehende já está enraizado no seu horizonte compreensivo. O diálogo autêntico pelo qual essa compreensão se concretiza (Gadamer, 1999) “busca a espontaneidade viva do perguntar e do responder, do dizer e deixar-se dizer” (Hermann, 2002: 90).

Em um cenário educacional, é no diálogo que o aluno se depara com um horizonte de compreensão além do seu e que precisa, muitas vezes, colocar seus preconceitos à prova. No diálogo, o aluno precisa exercitar a ética, a alteridade e ouvir o que o outro tem a dizer abertamente. Johann (2020) ressalta que quando o professor não possibilita que o aluno se expresse ou antecipa a sua pergunta ele pode constranger a possibilidade de perguntas do aluno. Flickinger (2010), por sua vez, aponta o quanto difícil é formular uma pergunta adequada e, da mesma forma, encontrar uma resposta que corresponda à perspectiva de quem perguntou.

Flickinger (2014), no entanto, discorre sobre os diálogos deficientes. Este tipo de diálogo é aquele em que o professor busca chegar a resultados premeditados, busca convencer o aluno que seu ponto de vista é o mais correto. Há na educação um discurso construtivista que voga pela posição do aluno no centro do processo educativo, que preza pela construção do conhecimento, porém, ainda assim há uma preponderância de diálogos deficientes que acabam mascarando uma educação de caráter pragmático em detrimento de uma formação ontológica (Brown, 2012).

Hermann (2002) reitera que a formação, do ponto de vista hermenêutico, pode ser vista como uma experiência do compreender. Nesse movimento formativo, o aluno se afasta de si para se apropriar do sentido do mundo, um sentido que não pode ser reduzido a uma técnica, a procedimentos racionais prescritivos. Isso se desdobra em um movimento interpretativo em que o aluno irá fundir horizontes de compreensão, não apenas a partir de interpretações particulares, mas de interpretações dialógicas que emergem de uma tradição, de uma comunidade que busca compreender e que compartilha uma

⁴ Podemos considerar o *desenraizamento* como a desconexão com um lugar geográfico, com uma cultura, com uma língua, com o mundo-vida. Remete a uma sensação de não estar-aqui-agora, sentir-se distante do lugar. Refere-se a uma estranheza em relação ao mundo das experiências vividas e de inter-relações significativas. Esse desenraizamento é ainda mais notável na Educação em Ciências já que segundo Roth (2015), há um confronto entre a familiaridade do mundo dos alunos com conceitos baseados na ciência, pois os consideram estranhos e incompreensíveis, por isso Østergaard (2017) aponta que a Educação em Ciências atual causa desenraizamento.

linguagem e expectativas comuns. Essa formação é, na verdade, uma desparticularização do eu (Hermann, 2002).

Desse modo, a possibilidade compreensiva da hermenêutica permite que a educação, como processo formativo, vincule o “eu” e o mundo, de forma a dar sentido àquilo que não vem só de nós mesmos, reconhecer a verdadeira grandeza das produções culturais que abrem o mundo e com isso enriquecer nossa própria interioridade. A formação é assim uma abertura para o reconhecimento da alteridade, fazendo com que sejamos capazes de dar sentido àquilo que vem de fora de nós, o que significa compreender o outro e o saber cultural (Hermann, 2002: 102).

A partir do exposto, fica evidente que incorporar pressupostos da HF na educação é uma tarefa desafiadora que “ultrapassa a apropriação dos conhecimentos para nos conduzir à formação pessoal” (Hermann, 2002: 95). Esse movimento vai ao encontro com a frase de Gadamer que reitera que educar é educar-se (Gadamer, 2001). Não há um passo a passo em uma Filosofia da Educação hermenêutica, uma metodologia ou uma técnica pronta, pelo contrário, há a exposição à dúvida, a valorização do diálogo, o ouvir o outro e a busca de uma compreensão do mundo, mas também de si.

Filosofia da Ciência e Hermenêutica Filosófica de Hans-Georg Gadamer

Nas seções anteriores, foram apresentados alguns pressupostos filosóficos da Hermenêutica Filosófica e seu vínculo com a educação. Para que uma Filosofia da Educação em Ciências possa ser pensada, é preciso ainda articular a Filosofia da Ciência com os pressupostos hermenêuticos. Tal aproximação, embora tenha sido evitada pelos principais filósofos hermeneutas (Heidegger, Gadamer, Ricœur) passou a ser estudada com mais afinco no final do século XX (Videira, 2012). Crease (1997) aponta para uma possível explicação sobre o silêncio desses filósofos no tocante ao vínculo de suas filosofias às Ciências Naturais. Diferentemente de Husserl que discutia filosofia, mas tinha uma formação matemática que embasava suas discussões sobre a prática da Matemática, Gadamer, Heidegger e Ricœur, assim como vários outros hermeneutas, não tinham uma formação próxima às Ciências Naturais que favorecesse ver a atividade científica como uma atividade hermenêutica. Gadamer desenvolve sua hermenêutica filosófica em contraste com a hermenêutica tradicional da compreensão textual, mas não a articula à matemática e às ciências naturais (Schulz, 2004).

Videira (2012) aponta que o desinteresse por aproximações entre hermenêutica e as Ciências Naturais se deve, principalmente, pelo fato de que a hermenêutica não organizaria a Filosofia da Ciência, que estava, no fim do século passado, dispersa e com várias disputas internas. Até meados de 1960 uma visão lógico-empírica da Ciência, de caráter analítico, orientava a Filosofia da Ciência e prevalecia no mundo anglo-saxão. Esta era marcada, sobretudo, pelo Positivismo Lógico. A partir de 1970 ganhou notoriedade uma visão de Ciência continental que vinculou aspectos históricos e sociológicos. Nesse cenário de disputas, a Hermenêutica se mostrou como opção filosófica para aqueles que respeitam o vínculo da Ciência com aspectos históricos e sociológicos, mas que pretendem evitar os excessos cometidos pelo relativismo e pelo objetivismo radicais (Videira, 2012). A Hermenêutica, dessa forma, encontra-se em um ponto de equilíbrio, pois não abre mão do realismo e reconhece os resultados da Ciência, mas não os considera como “dados sensoriais diretos, neutros e não interpretados” (Videira, 2012: 19).

Para que uma aproximação entre Ciências Naturais e Hermenêutica se tornasse possível foi necessário rever tanto as bases positivistas da Ciência, quanto as visões clássicas a respeito da Hermenêutica (Videira, 2012). O intuito, nesta seção, é apresentar um panorama geral com alguns dos principais argumentos de estudiosos sobre o assunto com a finalidade de fundamentar nossas discussões posteriores acerca da Filosofia da Educação em Ciências.

Crease (1997) apresenta um panorama histórico dos estudos que aproximam a Hermenêutica e as Ciências Naturais. Em 1993, após o renascimento dos estudos de uma filosofia hermenêutica-fenomenológica, surgiu a *International Society for Hermeneutics and Science* (ISHS), como iniciativa de estudiosos europeus. De acordo com o Crease (1997, tradução pelos autores), “o conhecimento científico, como todo conhecimento, implica uma descoberta (o que é dito) de algo por alguém” (p. 259).

Logo, esse tipo de conhecimento lida com significados que são incorporados na linguagem e estão imbricados em uma cultura científica. Dessa forma, seria um erro pensar estes significados de um modo desvinculado da história ou mesmo pensar que representam algum “tipo natural” que possui origem transcendental (Crease, 1997).

Um dos pontos defendidos por Crease (1997) para articular a Hermenêutica e as Ciências Naturais possui como título prioridade do sentido sobre a técnica. Essa ideia segue uma crítica à visão positivista da Ciência que pensa na atividade científica exclusivamente de modo prático, pautada na aplicação de técnicas e métodos. Tal crítica se fundamenta na ideia de que os resultados e eventos do laboratório chegam ao ente por interpretação e podem passar por uma descrição errônea caso esse movimento interpretativo seja realizado de modo insuficiente, o que contraria uma visão positivista do conhecimento científico.

Pois um básico discernimento hermenêutico afirma que a geração do sentido em Ciência, como em outras atividades humanas, não procede exclusivamente pelo movimento da parte para o todo, mas por um processo em que os fenômenos são projetados por meio de uma estrutura de sentido já existente, dos quais as suposições são ao menos parcialmente trazidas para a questão, e por esta ação decididamente examinadas e refinadas no contínuo processo de interpretação (Crease, 1997: 262, tradução pelos autores).

Esse primeiro elo que liga a Hermenêutica às Ciências Naturais apontado por Crease (1997) está pautado em uma ideia de origem heideggeriana que foi reforçada por Gadamer (1999) por meio do círculo hermenêutico (Grondin, 2016). Um segundo argumento apresentado se refere à primazia do prático sobre o teórico. O autor faz uma crítica à separação entre sujeito e objeto feita no ato de interpretar, em que para ele a estrutura de sentido dessa interpretação acerca dos fenômenos deve ser compreendida cultural e historicamente e não somente por meio de instrumentos, textos e ideias.

O terceiro argumento de aproximação apresentado por Crease (1997) consiste na prioridade da situação sobre a formalização abstrata. Toda verdade é revelada de algo para alguém e se dá em um contexto cultural e histórico. Mesmo as verdades provenientes de procedimentos científicos não são abstrações generalizadas, não transcendem os engajamentos determinados historicamente. É sabido que um fenômeno pode se mostrar da mesma forma em diferentes contextos e culturas se devidamente controladas certas variáveis de medição, isso pode levar à aparéncia de que o conhecimento científico não é incorporado e particularizado. No entanto, Crease (1997), assim como Gadamer (1999), reitera que a compreensão não escapa do círculo hermenêutico, o trabalho científico se situa sempre em um envolvimento e uma compreensão a partir de uma situação concreta. Os paradoxos e as situações enigmáticas não são, frente a visão da Filosofia da Ciência hermenêutica, uma abstração transcendental, mas o estreitamento das relações de alguém com o mundo, uma vez que “a compreensão hermenêutica não alcança a correção de ideias falsas, mas a extensão da linguagem refletindo uma extensão do conceito” (Crease, 1997: 167).

Leiviskä (2013), assim como Crease (1997), ressalta as ligações entre a Hermenêutica Filosófica e a Filosofia das Ciências ao apontar a importância da HF para o desenvolvimento de um novo paradigma para a Filosofia da Ciência. Esse paradigma foi impulsionado, principalmente, pelos trabalhos de Patrick Heelan, Joseph Kockelmans e Martin Eger. Videira (2013), por sua vez, defende também a importância das pesquisas de Dimitri Ginev e cita outros autores com pesquisas filosóficas fundamentadas nesse campo.

Crease (1997) resume os principais argumentos de Heelan e Kockelmans para uma Filosofia da Ciência alinhada com a Hermenêutica Filosófica. Para Heelan, a percepção é um ato hermenêutico que ocorre mediante um engajamento entre o humano e aquilo que é percebido, não é uma ação automática e feita por um sujeito independente (Crease, 1997). Além disso, Heelan tece uma crítica em seus trabalhos sobre as visões que se têm sobre a prática científica e sua relação com a teoria. O autor reitera que o elemento de percepção recai tanto nos instrumentos de medição, quanto nos entes descritos teoricamente que os movem. Desse modo, o próprio ato de medir está impregnado de uma projeção de sentidos hermenêuticos, não é apenas uma ação passiva de observação. A teoria, por sua vez, também não possui

caráter instrumental ao passo que não aborda entes que existem separados do mundo-vida⁵ (Crease, 1997).

Kockelmans focaliza seu trabalho na tese de que o fazer científico depende de estruturas pré-existentes (Crease, 1997). Após analisar a trajetória científica de diversas pessoas vinculadas com a Ciência moderna, como Newton, Kepler, Copérnico e Galileu, Kockelmans identificou a prioridade da interpretação sobre a técnica. Ginev, por sua vez, tece um comentário importante acerca da discussão ao apontar que se a intenção é aproximar a Hermenêutica às Ciências Naturais é preciso se deter mais na prática científica e olhar como esta se deu ao longo da história (Videira, 2012). Muitas vezes, fica-se preso aos discursos positivistas da Ciência e de fato se acredita em sua objetividade e na existência de uma verdade. Porém, ao se entrar no movimento citado por Ginev, quando se observam evidências experimentais e como teorias acerca destas mudaram ao longo do tempo, é inegável notar uma aproximação entre a hermenêutica e o fazer científico.

Os argumentos apresentados vinculam-se à Hermenêutica de modo mais amplo. Contudo, há autores que vislumbram aproximações da Hermenêutica Filosófica de Gadamer com as Ciências Naturais.

[...] se a compreensão das ciências naturais for entendida como um problema hermenêutico, então a demanda de Gadamer por uma compreensão crítica pode ser transferida para as ciências naturais. Quem quiser entender as ciências naturais historicamente deve ser capaz de refletir sobre isso e de que maneira o conhecimento científico natural é inerente a um excedente histórico e isso vale até para o conceito de paradigma de Kuhn. (...) As ciências naturais são, por assim dizer, um sistema cultural que também pode ser visto com abordagens hermenêuticas (Gebhard, Höttecke & Rehm, 2017: 186).

Schulz (2004) aponta que Gadamer enfatizou que a Hermenêutica Filosófica não pretende ser uma "contra-ciência" para a Ciência Natural moderna. O que o filósofo aponta em sua obra é uma crítica do conceito objetivista e não histórico de experiência nas Ciências Naturais. Gadamer discorre que há um objetivismo predominante na área que faz com que esta não enxergue através de seus próprios preconceitos irrefletidos e despercebidos e, além de os ignorar, os exigem dogmaticamente dos outros (Schulz, 2004).

Embora Gadamer não tenha defendido uma Hermenêutica das Ciências Naturais, o autor apontou em suas obras que em todas as ciências há necessariamente algo a ser compreendido, argumentando inclusive que a formação de conceitos científicos nunca poderá ser totalmente desvinculada de nossa linguagem natural cotidiana (Schulz, 2004). Para que possa ser possível aproximar a HF das Ciências Naturais, torna-se necessário compreender a experiência científica não como uma experiência *positiva* – em que há passos esquematizados para se chegar a uma verdade –, mas como uma experiência hermenêutica, um acontecimento que é histórico, processual, negativo e finito, que abarca diferentes meios para se chegar à verdade que está sempre imbricada na linguagem e na tradição científica. Essa visão do trabalho científico para além de uma racionalidade técnica e instrumental possui implicações no modo de tratamento das Ciências Naturais nas salas de aulas, aspectos que serão discutidos na próxima seção.

Filosofia da Educação em Ciências e Hermenêutica Filosófica de Hans-Georg Gadamer

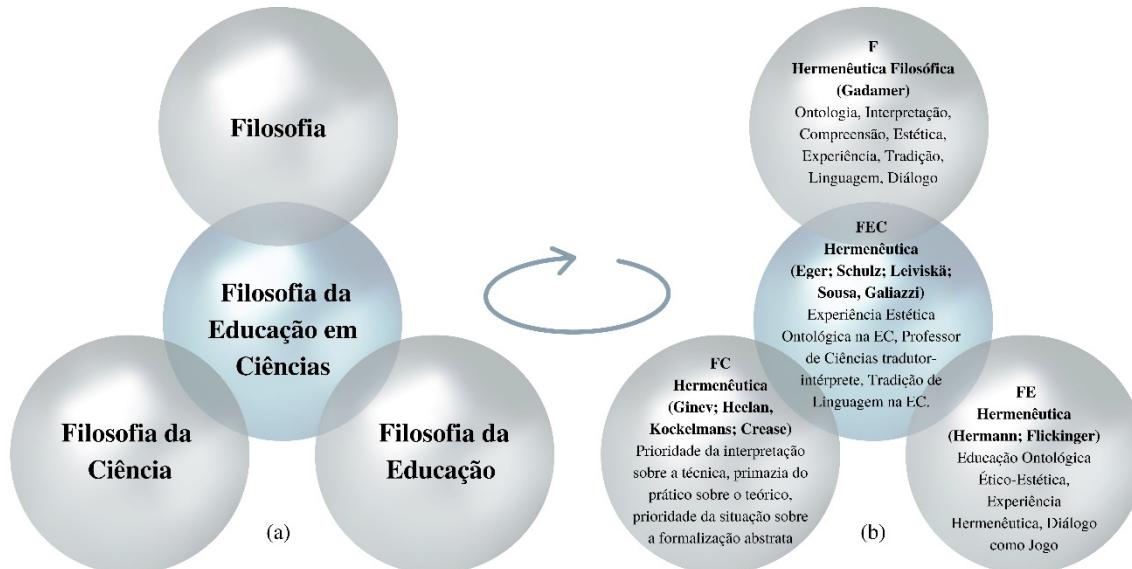
Nas seções anteriores, foram aproximados os três campos que compõem a Filosofia da Educação em Ciências (FEC) e a Hermenêutica Filosófica. Apresentam-se, neste item, como estas aproximações contribuem para situar uma FEC com caráter ontológico no horizonte da Hermenêutica Filosófica e como essa articulação promove reflexões sobre algumas das problemáticas presentes na Educação em Ciências.

⁵ “Mundo-Vida, traduzido da palavra alemã *Lebenswelt*, é entendido como a realidade constituída e produzida no movimento histórico cultural, que traz consigo o presente, o passado e o futuro em sua temporalidade. Não é um recipiente em que são colocadas as coisas e os seres mundanos, como conhecimento, teorias, etc. É o solo histórico e cultural em que habitamos.” (Bicudo, 2020: 36)

Dentre os aspectos que a Filosofia da Educação em Ciências proposta por Schulz (2017) propõe estudar estão os papéis da racionalidade teórica/técnica e prática, a avaliação das teorias de aprendizagem, a avaliação de documentos oficiais e, também, da alfabetização científica, bem como realizar uma meta-análise do campo para identificar perspectivas de mundo e culturas.

Na Figura 1a, apresentam-se os campos que constituem a FEC proposta por Schulz (2010; 2014). Na Figura 1b, mostra-se como esse campo pode ser vinculado com a Hermenêutica Filosófica, como se os respectivos campos estivessem em superposição. Para isso, elencam-se conceitos e autores relacionados com a Hermenêutica Filosófica em cada campo.

Figura 1: Articulação do (a) Campo da Filosofia da Educação em Ciências de acordo com Schulz (2010; 2014) e; (b) Campo da Filosofia da Educação em Ciências a partir da Hermenêutica Filosófica.



Fonte: autoria própria. Adaptado de Schulz (2010; 2014).

Em 1992, Martin Eger publica na revista *Science & Education* um artigo que abre seu programa de pesquisa acerca das contribuições da HF para a Educação em Ciências e, para isso, o autor argumenta sobre os aspectos linguísticos da ciência. Seu primeiro artigo sobre o assunto, intitulado “*Hermeneutics and Science Education: An introduction*” (Eger, 1992), logo recebe ampliações com “*Hermeneutics as an approach to Science: Part I*” (Eger, 1993a) e “*Hermeneutics as an approach to Science: Part II*” (Eger, 1993b), seguido por uma série de outros trabalhos que aprofundam o assunto.

Em um primeiro momento, Eger (1992) não retrata a tarefa do fazer científico diretamente, mas aponta que todo cientista da natureza precisa, antes de tudo, aprender sobre o conhecimento histórico da ciência, sobre leis e teorias pré-existentes. Para elucidar isso, o autor convida para que se pense na ciência não como pesquisa, mas como conhecimento. Como essa ciência se mostra para quem a encara pela primeira vez? Primeiramente, ocorre o encontro com uma linguagem pré-existente da ciência, linguagem que, antes de ser compreendida, é tão remota quanto qualquer outra. Essa mudança de foco da natureza para ciência implica em mudanças na Educação em Ciências. Aqueles que estão diante de uma língua estranha, nesse caso, o conhecimento científico, precisam interpretar, sejam textos, experimentos, leis, teorias. Dessa forma, no estudo das Ciências antes de encontrar a natureza em si, o aluno encontra uma linguagem historicamente construída sobre ela que deve ser interpretada e, nesse processo, o professor atua como o principal intérprete (Eger, 1992).

No estudo das Ciências Naturais, de modo mais específico, há um distanciamento entre o estudo das coisas e as coisas estudadas (Eger, 1992). Aqui, retomamos a problemática levantada no início deste trabalho, a Educação em Ciências parte de um viés cognitivista conceitual, com foco mais centrado nos modelos abstratos e distante das experiências vividas dos alunos (Dahlin, Østergaard & Hugo, 2009).

De modo geral, “os alunos não têm a oportunidade de descobrir algo novo ou questionar a teoria existente; em vez disso, espera-se que eles a confirmem” (Østergaard, 2017: 559, tradução pelos autores). Esta é uma herança do ponto de vista pautado numa dominação entre sujeito e objeto (Dahlin, 2001). Eger (1992), para contornar essa problemática, aposta na mudança de um ponto de vista epistemológico para um ontológico, ao considerar que a Hermenêutica ontológica questiona os modos pelos quais o aluno se relaciona com os “textos” do mundo, os textos da Ciência, em que não mais “olha” para a Ciência de fora.

O tratamento da EC com os pressupostos da HF apresenta uma perspectiva contrária aos movimentos pedagógicos preponderantes na área desde o século passado, como o movimento da mudança conceitual e o das concepções alternativas (*misperceptions*). Tais movimentos consideram os preconceitos dos alunos acerca de conceitos científicos como algo a ser superado, a ser substituído, em que o aluno é instruído a ver o erro na sua forma de interpretar algo, o que evidencia como a visão iluminista está arraigada na EC (Eger, 1992). Esse movimento consiste em uma explicação “epistemológica” e não em uma interpretação hermenêutica (Bevilacqua & Giannetto, 1995).

Para Eger (1992), pautado na HF, o professor de Ciências deve estimular uma consciência hermenêutica de abertura ao novo para que, no processo de projeção de sentidos, o aluno possa reconhecer seus preconceitos. Em um processo ontológico, o aluno pode ampliar seus horizontes a partir da interpretação do professor de Ciências que atua como um tradutor da linguagem científica à medida que o aluno também a interpreta, ou seja, a busca por uma fusão de horizontes (Sousa & Galiazzo, 2018). Essa ideia é corroborada por Leiviskä (2013) ao dizer que:

A problemática da Educação em Ciências está centrada no encontro entre o horizonte de ciência e os preconceitos iniciais dos estudantes. Na maioria dos casos, os conceitos envolvidos na linguagem científica são profundamente diferentes dos significados e do vocabulário que pertencem à linguagem inicial dos estudantes. (...) o objeto de compreensão científica já está pré-interpretado na linguagem natural que o estudante possui. A aprendizagem em ciências é sempre uma extensão da linguagem, ao invés de um modo de aprender uma nova linguagem em sua integralidade (Leiviskä, 2013: 523, tradução pelos autores).

Dessa forma, não cabe à Educação em Ciências fomentar a superação dos preconceitos de modo que os alunos aceitem os conceitos científicos provenientes de modelos abstratos de modo externo às suas experiências. Do mesmo modo, a Educação em Ciências baseada na HF busca problematizar a relação entre sujeito e objeto, em que o aluno, com base em suas teorias prévias, muitas vezes não incorporadas a sua vida, tenta explicar o mundo a sua volta. A Hermenêutica retira a posição de conforto das certezas, ao passo que toma como necessário

[...] expor os estudantes à experiência da finitude humana. A partir da perspectiva da hermenêutica filosófica, uma das mais importantes tarefas da educação em ciências é revelar que nosso conhecimento atual das coisas não está completo e, para conseguir ampliá-lo para uma visão mais compreensiva do mundo é necessária uma abertura em direção às experiências que podem negar nossos preconceitos atuais (Leiviskä, 2013: 525, tradução pelos autores).

Na experiência hermenêutica, reconhece-se a finitude do ser, as limitações e possibilidades dos modos de compreender, mas também as limitações de todos os modos de compreender, inclusive o científico. É comum em aulas de Ciências a ênfase nos conhecimentos atuais em detrimento do processo histórico de instauração daqueles sentidos (Eger, 1992). Ao interpretar a tradição da ciência, o aluno pode notar as descontinuidades do conhecimento científico e perceber que este conhecimento está em constante transformação e não é algo absoluto. Tal visão, discutida na seção que a aproxima a Hermenêutica das Ciências Naturais, defende uma ciência não determinística, instrumental e absoluta, a argumentar que

os modelos científicos devem ser reconhecidos como abstrações redutivas, não explicando tudo sobre um fenômeno, mas apenas aqueles aspectos dele que nós, por razões históricas contingentes, escolhemos considerar essenciais para nossa compreensão da realidade. Nem representam algo mais real do que nosso mundo da vida humana. No entanto, isso não diminui em nada seu valor ou importância; apenas os coloca em um horizonte mais amplo de experiência e compreensão (Dahlin, Østergaard & Hugo, 2009: 202).

Uma Educação em Ciências hermenêutica possibilita uma compreensão mais próxima do próprio fazer científico, não um fazer científico esclarecido que despreza tudo aquilo que não provém de um método rígido, mas um fazer científico imerso em uma tradição situada historicamente. Dessa forma, ensinar ciência é também valorizar a História das Ciências. Eger (1993b), para chamar atenção ao caráter interpretativo do fazer científico, traz episódios históricos vivenciados por cientistas que reforçam a necessidade dessa valorização. Segundo Eger (1992), muitos episódios históricos dão indícios de que a ciência, por mais que lide com fenômenos naturais, também envolve processos de interpretação, de criatividade, e que o cientista não lê o livro da natureza de modo neutro, seu modo de fazer ciência está imbricado em suas tradições, no seu modo de ser no mundo. Eger (1992) critica, com isso, o modo como se ensina Ciências que exalta os conhecimentos mais atuais, ao passo que desconsidera a tradição desse conhecimento.

Em componentes curriculares como Arte, Português, História, fomentar uma consciência hermenêutica pode não ser tão desafiante. Na Educação em Ciências, esse movimento consiste em questionar as tradições normativas de superioridade e racionalidade do conhecimento científico. Sousa e Galiazzi (2017), a partir da Hermenêutica Filosófica, ampliam o próprio modo de ver a Educação em Ciências ao passo que a interpretam “como uma área da Educação cujas proposições acordadas socialmente estão voltadas à formação de sujeitos que interpretem tradições históricas das Ciências a partir de suas experiências ontológicas” (p. 284).

A Hermenêutica Filosófica aqui apresentada perpassa os campos que caracterizam a Filosofia da Educação em Ciências proposta por Schulz (2014). Reflexo disso, foi o movimento iniciado na década de 90 por Eger, de articular a HF com a Filosofia da Educação e a Filosofia da Ciência. O trabalho pretendeu apresentar a HF como uma influenciadora dos campos da FEC. Desenha-se, assim, um movimento de pensar a influência da Filosofia da Educação em Ciências baseada na Hermenêutica Filosófica em questões curriculares, de formação de professores, de processos avaliativos e demais questões típicas da Educação em Ciências.

Considerações Finais

No presente ensaio, evidenciaram-se aproximações entre a Hermenêutica Filosófica de Hans-Georg Gadamer e a Educação em Ciências de modo a fundamentar uma Filosofia da Educação em Ciências com caráter ontológico. Essa articulação possibilita reconhecer que a Educação em Ciências não é somente sobre aprender conceitos científicos. Envolve uma dimensão formativa integral em que se exercita a alteridade, a ética, o reconhecimento de que o ser humano é finito e histórico e que a compreensão sobre ciência e sobre o mundo nunca estará completa. Ressalta-se, ainda, que o movimento de aproximar os fundamentos filosóficos para uma Filosofia da Educação em Ciências realizado neste trabalho pode ser ampliado ou mesmo pensado com outras bases filosóficas como pano de fundo.

Argumenta-se, ao longo do ensaio, que a compreensão sobre Ciências consiste em interpretar uma linguagem historicamente construída e, portanto, esse movimento interpretativo envolve uma consciência hermenêutica, uma abertura frente ao novo em que o aluno é desafiado a colocar seus preconceitos à prova. Proporcionar experiências hermenêuticas na Educação em Ciências consiste em superar um ensino dogmático, calcado em uma visão de Ciência que aponta para a verdade única e insuperável. Consiste em ensinar não mais a partir de modelos abstratos distantes da vida dos alunos, mas a partir de experiências do mundo-vida. O professor, como tradutor-intérprete, contribui para a aproximação entre a linguagem do aluno e a linguagem científica. Uma Educação em Ciências ontológica envolve reconhecer que, assim como toda as compreensões sobre o mundo, as compreensões sobre Ciência não são fixas, seus conceitos não são absolutos, mas estão imersos em uma linguagem histórica que precisa ser percebida e interpretada nas salas de aula de ciências.

Agradecimentos



O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Referências

- Bevilacqua, F., & Giannetto, E. (1995). Hermeneutics and science education: The role of history of science. *Science & Education*, 4(2). 115-126.
- Bicudo, M. A. V. (2020). Pesquisa fenomenológica em Educação: possibilidades e desafios. *Revista Paradigma (Edición Cuadragésimo Aniversario: 1980-2020)*. 41. 30-56.
- Brown, T. (2012). *Mathematics education and language: Interpreting hermeneutics and post-structuralism*. Springer Science & Business Media.
- Carmo, A. P. C., Sousa, R. S., & Galiazzi, M. C. (2022). Experiências estéticas na formação de professores de ciências e matemática: influências da hermenêutica gadameriana. *Educação Matemática Pesquisa*. 24(2). 404-432.
- Crease, R. P. (1997). Hermeneutics and the natural sciences: Introduction. In R. P. Crease, (Org.), *Hermeneutics and the Natural Sciences*. Springer.
- Dahlin, B. (2001). The primacy of cognition—or of perception? A phenomenological critique of the theoretical bases of science education. *Science & Education*. 10(5). 453-475.
- Dahlin, B., Østergaard, E., & Hugo, A. (2009). An Argument for Reversing the Bases of Science Education - A Phenomenological Alternative to Cognitionism. *Nordic Studies in Science Education*, 5(2). 201-215.
- Delizoicov, D. (2004). Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. *Caderno Brasileiro de ensino de Física*. 21(2). 145-175.
- Eger, M. (1992). Hermeneutics and Science Education: an introduction. *Science & Education*. (1). 337-348.
- Eger, M. (1993a). Hermeneutics as an approach to Science: Part I. *Science & Education*. (2). 1-29.
- Eger, M. (1993b). Hermeneutics as an approach to Science: Part II. *Science & Education*. (2). 303-328.
- Flickinger, H.-G. (2010). *A caminho de uma pedagogia hermenêutica*. Autores Associados.
- Flickinger, H.-G. (2014). *Gadamer & Educação*. Autêntica Editora.
- Gadamer, H.-G. (1999). *Verdade e método I: traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica* (3^a ed.). Vozes.
- Gadamer, H.-G. (2001). Education is self-education. *Journal of philosophy of education*. 35(4). 529-538.
- Galiazzi, M. C., & Sousa, R. S. (2023). O programa de pesquisa de Martin Eger: princípios da Hermenêutica Filosófica na Educação Em Ciências. *Educação em Revista*. 39. E38834.
- Garcia, M. S., & Sousa, R. S. (2021). A educação filosófica de professores de Química no estado do Paraná. *Revista Dynamis*. 27(1). 115-136.

Gaudêncio, J. S., Silveira, R. M. F., Pinheiro, N. A. M., & Miquelin, A. F. (no prelo). Teorias de aprendizagem no ensino de Química: uma revisão de literatura a partir de artigos da revista Química Nova na Escola (QNEsc). *Química Nova na Escola*.

Gebhard, U., Höttecke, D., & Rehm, M. (2017). *Pädagogik der Naturwissenschaften. Ein Studienbuch*. Springer VS Wiesbaden.

Grondin, J. (2012). *Hermenéutica*. (Marcionilo, M. Trad.). Parábola Editorial. (Título original: hermeneutics).

Grondin, J. (2016). The Hermeneutical Circle. In N. Keane, & C. Lawn (Eds.). *The Blackwell Companion to Hermeneutics* (pp. 299-305). John Wiley & Sons.

Hermann, N. (2002). *Hermenéutica e Educação*. DP&A.

Johann, M. R. (2020). *Linguagem, arte e educação ético-estética em perspectiva hermenêutica filosófica*. Unijuí.

Kahlmeyer-Mertens, R. S. (2015). *10 lições sobre Heidegger*. Vozes.

Kahlmeyer-Mertens, R. S. (2017). *10 lições sobre Gadamer*. Vozes.

Larrosa, J. (2003). O ensaio e a escrita acadêmica. *Educação & realidade*. 28(2). 101-115.

Lawn, C., Keane, N. (2011). *The Gadamer dictionary*. Continuum International Publishing.

Lee, M. H., Wu, Y. T., & Tsai, C. C. (2009). Research trends in science education from 2003 to 2007: A content analysis of publications in selected journals. *International Journal of Science Education*. 31(15). 1999-2020.

Leiviskä, A. (2013). Finitude, Fallibilism and Education towards Non-dogmatism: Gadamer's hermeneutics in science education. *Educational Philosophy and Theory*. 45(5). 516–530.

Leiviskä, A. (2015). The Relevance of Hans-Georg Gadamer's Concept of Tradition to the Philosophy of Education. *Educational Theory*. 65(5). 581-600.

Matthews, M. R. (2017). *La enseñanza de la ciencia: Un enfoque desde la historia y la filosofía de la ciencia*. FCE.

Østergaard, E. (2017). Earth at Rest: Aesthetic Experience and Students' Grounding in Science Education. *Science & Education*. 26(5). 557-582.

Østergaard, E., Dahlin, B., & Hugo, A. (2008). Doing phenomenology in science education: A research review. *Studies in science education*. 44(2). 93-121.

Rosa, C. W., & Rosa, Á. B. (2012). O ensino de ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais. *Revista Iberoamericana de Educación*. 58(2). 1-24.

Roth, W.-M. (2015). Enracinement or the earth, the originary ark, does not move: on the phenomenological (historical and ontogenetic) origin of common and scientific sense and the genetic method of teaching (for)understanding. *Cultural Studies of Science Education*. 10(2). 469–494.

Schulz, R. (2004). *Naturwissenschaftshermeneutik*: eine Philosophie der Endlichkeit in historischer, systematischer und angewandter Hinsicht. Königshausen & Neumann.

Schulz, R. M. (2010). *On the way to a philosophy of science education*. [Thesis, Ph.D., Simon Fraser University]. Summit Research Repository. <https://summit.sfu.ca/item/10045>

Schulz, R. M. (2014). *Rethinking science education: philosophical perspectives*. Information Age Publishing.

Schulz, R. M. (2017). Philosophy of Education and Science Education. In M. A. Peters, (Org.), *Encyclopaedia of Educational Philosophy and Theory* (pp. 1858-1863). Springer Singapore.

Sousa, R. S., & Galiazzi, M. C. (2017). Traços da hermenêutica filosófica na educação em ciências: possibilidades à educação química. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*. 10(2). 279-304.

Sousa, R. S., & Galiazzi, M. C. (2018) A tradição de linguagem em Gadamer e o professor de química como tradutor-intérprete. *ACTIO: Docência em Ciências*. 3(1). 268-285.

Sousa, R. S., & Galiazzi, M. C. (2019). Experiências Estéticas na Pesquisa em Educação Química: Emergências Investigativas na Formação de Professores de Química em uma Comunidade Aprendente. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*. 9(2). 107-126.

Videira, A. A. P. (2012). Fenomenologia hermenêutica das ciências naturais: os desafios do Science Studies. *Ekstasis: Revista de Hermenêutica e Fenomenologia*. 1(2). 13-40.