

# DESAFIOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UM OLHAR PARA A POTÊNCIA NA ABORDAGEM HISTÓRICA E EPISTEMOLÓGICA

Fernanda Karolaine Dutra da Silva – UFPel

[fernandadutraa5@gmail.com](mailto:fernandadutraa5@gmail.com)

Universidade Federal de Pelotas

Vitória Schiavon da Silva – UFPel

[vitoriaschiavondasilva@gmail.com](mailto:vitoriaschiavondasilva@gmail.com)

Universidade Federal de Pelotas

Bruno dos Santos Pastoriza – UFPel

[bspastoriza@gmail.com](mailto:bspastoriza@gmail.com)

Universidade Federal de Pelotas

*Resumo:* O presente trabalho tem como objetivo investigar o benefício dos desdobramentos do uso de perspectivas históricas e epistemológicas na formação de professores. Para tanto, iremos discorrer sobre o alinhamento com as noções propostas por Gaston Bachelard de Perfil Epistemológico. Portanto, pontuaremos questões que o autor aborda e as possíveis relações com o Ensino de Química, além de realizar uma breve revisão de trabalhos que utilizam as noções de Perfil Epistemológico e, por fim, uma breve revisão da literatura. Diante das discussões que serão abordadas, podemos considerar que o Ensino de Química pode ser enriquecido ao introduzir a HFEC, pois isso ajuda os estudantes na compreensão de como o conhecimento químico é fundamentado, bem como na identificação da natureza temporária e construída das teorias científicas, promovendo uma compreensão mais significativa e crítica da disciplina.

*Palavras-chave:* Formação de professores; Química; História, Filosofia e Epistemologia da Ciência.

## ***Introdução***

As problemáticas que aqui serão mobilizadas surgem da observação do esvaziamento de estudantes no curso de formação de professores em Química em uma universidade localizada no sul do Brasil. Nessa perspectiva, alguns estudos (Pena, & Mesquita, 2018; Ribeiro, Adams, & Nunes, 2022) apontam obstáculos de caráter formativo nos cursos de licenciaturas que precisam ser superados. Nesse sentido, sugerimos como uma possível estratégia na busca por contornar esses obstáculos o aumento de discussões no campo da História, Filosofia e da Epistemologia da Ciência (HFEC) na formação de professores.

Dessa forma, torna-se viável contemplar abordagens pedagógicas, didáticas e metodológicas capazes de superar tais limitações. Nesse contexto, a exploração da HFEC emerge como uma ferramenta robusta, oferecendo potencial para enriquecer a prática educacional e promover uma perspectiva mais crítica. Assim, viabiliza uma reflexão sobre a Ciência como empreendimento humano, suscetível a equívocos, transformações e retificações. Diante disso, é imperativo avançar e ampliar pesquisas que propiciem a compreensão dos elementos históricos e filosóficos da ciência como estratégia eficaz para aprimorar o Ensino de Química, servindo como guia para a concepção e incorporação dessa metaciência na formação de professores (Quintanilla, Cabrera, & Zambrano, 2022).

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo investigar o benefício dos desdobramentos do uso de perspectivas históricas e epistemológicas na formação de professores. Para tanto, iremos discorrer sobre o alinhamento com as noções propostas por Gaston Bachelard de Perfil Epistemológico. Portanto, pontuaremos questões que o autor aborda e as possíveis relações com o Ensino de Química, além de realizar uma breve revisão de trabalhos que utilizam as noções de Perfil Epistemológico e, por fim, uma breve revisão da literatura.

## **Gaston Bachelard: possíveis desdobramentos com o Ensino de Química**

Segundo Bachelard (1991), a Ciência é uma ruptura com o senso comum. O conhecimento científico, para se desenvolver, depende tanto da razão quanto da experiência, uma vez que emerge do contraste com conhecimentos anteriores. Nesse

contexto, a tese central de Bachelard destaca a descontinuidade evidenciada na História das Ciências. Ao contrário de simplesmente acumular inovações, a ciência sistematiza e coordena o conhecimento. Além disso, o papel do cientista não reside em fazer descobertas completamente inéditas, mas sim em aprimorar a organização do conhecimento já existente. Ou seja, o essencial não é acumular fatos e documentos, mas reconstruir o saber através de atos epistemológicos que reorganizam e transformam a evolução de uma determinada área das ciências.

Embora Bachelard não aborde explicitamente a pesquisa na formação do professor, é possível inferir de sua obra uma ênfase na construção do novo, na criatividade e na inventividade. Diante desse ponto de vista, ele defende um processo de descoberta do novo através da análise da história das ideias científicas, englobando um contínuo processo de críticas e retificações.

As concepções de Bachelard (1991) a serem exploradas concentram-se principalmente na "Filosofia do Não". O conhecimento científico caracteriza-se por um constante questionamento, um contínuo "não"; contudo, esse "não" não é empregado no sentido de negação, mas sim no sentido de reconciliação. Cada "nova experiência contradiz a experiência anterior", impulsionando, assim, o avanço do pensamento científico. Dentro dessa perspectiva, os erros desempenham um papel significativo, pois representam oportunidades de aprendizado.

A distinção proposta por Bachelard entre o conhecimento científico e o senso comum não implica necessariamente que, no ensino de Ciências, o aluno deva descartar os conhecimentos desenvolvidos em sua vida cotidiana. Esses conhecimentos, utilizados para lidar com questões do dia a dia, não precisam ser descartados. Pelo contrário, a ideia é que o aluno adquira uma nova cultura, a científica, que pode ser aplicada de maneira flexível para resolver uma variedade de problemas, independentemente do contexto em que surgem (Santos, & Nagashima, 2015).

Pensando nisso, utilizamos como referencial epistemológico a perspectiva bachelardiana e suas noções de perfil epistemológico. Segundo Bachelard (1991) o perfil epistemológico considera a coexistência de diferentes perspectivas filosóficas para um mesmo conceito científico. Para análise desse perfil é utilizado as zonas filosóficas que se dividem em cinco, sendo elas o realismo ingênuo, em que está relacionado ao senso comum, normalmente marcado por obstáculos epistemológicos

como o animismo ou a primeira observação. O empirismo, em que há uma maior relação com a experiência em si, com o material, onde os termos científicos começam a surgir, porém sem estabelecer relações racionais. O racionalismo clássico ou tradicional, que considera que a construção do conceito ocorre por meio da racionalização, sendo assim, a experiência é complementada com o uso da razão. O Racionalismo completo, que pode ser entendido como o aumento do grau de abstração e complexidade. E o racionalismo discursivo, que é baseado na probabilidade em que o pensamento vai para além do racional (dialética entre o racionalismo e o empirismo). Essa ordem considera a construção dos conceitos. Sendo assim, podemos pensar que qualquer conceito vai se tornando mais racional conforme vai avançando nas zonas filosóficas.

Considerando as noções de perfil epistemológico, Lobo (2008) afirma que o Ensino de Química não deve se limitar a princípios e leis (fixas e invariáveis) aplicados aos fenômenos químicos (característica pertencente ao positivismo). Sendo assim, podemos pensar na importância da história da Química para a compreensão da construção do conhecimento químico pelo estudante. Diante do exposto, Mortimer (1992) afirma que a utilização do perfil epistemológico em sala de aula, assumindo a história da Química como eixo orientador do processo de ensino, contribui para a superação de um ensino dogmático, uma vez que demarca as rupturas que ocorrem ao longo da história da construção dos conceitos e considera seu caráter fundamentalmente dinâmico.

Bachelard enfatiza a relevância de que o perfil seja singular para cada indivíduo, relacionado a um conceito específico e em um estágio particular de seu desenvolvimento intelectual. Portanto, os perfis variam entre diferentes pessoas, dependendo das noções consideradas, e esses perfis também passam por evolução ao longo do tempo, refletindo a história pessoal de cada indivíduo. Dessa forma, no mesmo indivíduo, em um momento específico, conceitos diversos podem apresentar perfis distintos, como exemplificado no caso de Bachelard em relação à massa e à energia (Figura 1 e 2).

**Figura 1:** O Perfil Epistemológico de Bachelard sobre o conceito de massa



Fonte: Bachelard (1991, p. 41).

**Figura 2:** O Perfil Epistemológico de Bachelard sobre o conceito de energia



Fonte: Bachelard (1991, p. 42).

Bachelard sugere que o desenvolvimento dos conhecimentos de um sujeito relacionado a um conceito científico mostra uma ordem semelhante que corresponde ao progresso filosófico deste conceito no sentido histórico (Bachelard, 1991). Sendo assim, podemos assumir a importância de reconhecer o perfil epistemológico existente na formação de professores, considerando o pluralismo filosófico das ideias científicas. Esse mapeamento permite uma reflexão sobre como a formação dos licenciandos está sendo construída, e assim auxilia a buscar melhorias. Pensamos ser de suma importância na formação de professores de Química abordagens com base na história e epistemologia das Ciências, uma vez que contribuem para um ensino mais crítico, pois permitem uma reflexão sobre a concepção da Ciência como um produto da humanidade, ou seja, sujeito a erros, mudanças e retificações.

Diante das discussões realizadas, podemos pensar que para Bachelard, a ciência progride por meio de rupturas com conhecimentos pré-existentes, superando, desse modo, obstáculos epistemológicos para avançar em direção a uma compreensão mais aprofundada da realidade. Ele reconhece que o conhecimento científico é uma construção histórica e que o progresso científico ocorre à medida que supera concepções anteriores, visando atingir uma interpretação mais sistemática do mundo.

### ***Metodologia***

A presente análise se trata de um recorte de uma revisão da literatura, que tem dentre seus objetivos o de avançar na compreensão acerca de como o Perfil Epistemológico vem sendo discutido. Para isso, realizamos uma busca no *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e no Portal de Periódicos da Capes, sem limitação de tempo. Abrangendo os idiomas português, espanhol e inglês. Desses, seis textos serão abordados neste texto (Tabela 1).

**Quadro 1:** Textos pertencentes ao corpus de análise

<b>Código</b>	<b>Texto</b>
T1	PAZINATO, Maurícus S. <i>et al.</i> <i>Epistemological profile of chemical bonding: evaluation of knowledge construction in high school. Journal of Chemical Education</i> , v. 98, n. 2, p. 307-318, 2020.
T2	DORIGON, Larissa et al. Perfil epistemológico para o conceito de transformações apresentado nos livros didáticos de química da 1ª série do ensino médio. <i>Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia</i> , v. 12, n. 1, 2019.
T3	MELO, Viviane Florentino de; AMANTES, Amanda. Validação de teste em três camadas para mapear perfis epistemológicos de densidade. <i>Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências</i> (Belo Horizonte), v. 24, 2022.
T4	RAMOS, Tacita Ansanello; SCARINCI, Anne L. Análise de concepções de tempo e espaço entre estudantes do ensino médio, segundo a epistemologia de Gaston Bachelard. <i>Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências</i> , v. 13, n. 2, p. 009-025, 2013.
T5	SOUZA, Paulo Henrique; TESTONI, Leonardo André; BROCKINGTON, Guilherme. O conceito de tempo no ensino de Física: perfis epistemológicos e culturais. <i>Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia</i> , v. 9, n. 2, p. 3-33, 2016.

Essa pesquisa será pautada na análise de conteúdo de Bardin (2011). Após a seleção dos materiais que fazem parte do corpus de análise, foi realizada uma análise qualitativa, considerando que a análise de conteúdo é construída em três momentos: pré análise, exploração do material e tratamento dos resultados.

### ***Perfil Epistemológico e o Ensino de Química***

Atualmente, diversas pesquisas têm sido desenvolvidas acerca das noções de Perfil Epistemológico (Melo, & Amantes, 2022; Silva, & Amaral, 2020, Santos, & Santos, 2023). Visto isso, serão apresentados como essa perspectiva vem sendo trabalhada quando relacionado com questões químicas.

No processo de mapeamento do Perfil Epistemológico, realizado por Pazinato *et al.* (2020), para avaliar a evolução dos conceitos de ligação química de estudantes do ensino médio, constata-se que a construção do conhecimento ocorreu por meio da superação de obstáculos epistemológicos ligados às zonas filosóficas realista e empirista. Esses resultados conduzem à conclusão da importância de uma análise cuidadosa dessas questões, dada a relevância do avanço nas zonas filosóficas. Isso foi evidenciado, por exemplo, pelo uso indiscriminado e não fundamentado de regras como "transferência de elétrons" ou "metal e não metal" pelos alunos.

Dorigon *et al.* (2019) propuseram um Perfil Epistemológico para o conceito de "transformação" nos livros didáticos de química. Os resultados revelaram que o perfil do racionalismo clássico era o mais proeminente em comparação com outras zonas. Acreditamos que essa característica reflete na intenção de estimular a reflexão dos estudantes, incentivando o desenvolvimento de um pensamento científico a partir de suas próprias ideias e experiências de vida, sejam elas escolares ou não, embora muitas vezes se originem do consenso comum. Portanto, isso sugere a necessidade de aumentar as problematizações, possibilitando aos estudantes desenvolver reflexões mais abstratas.

Em uma busca similar, porém com o foco no conceito de densidade, Melo e Amantes (2022) encaminham debates que destacam a possível negligência do ensino em relação ao conhecimento associado à esfera do racionalismo tradicional. Essa omissão impede que os estudantes construam todas as zonas do perfil epistemológico relacionadas ao conceito de densidade no contexto do nível de escolaridade em questão, no caso tanto o empirismo quanto o racionalismo tradicional. Cabe à escola, enquanto

facilitadora do acesso ao conhecimento historicamente acumulado, fomentar esse desenvolvimento. Assim, faz-se necessário reconsiderar as abordagens utilizadas para ensinar o conceito e, igualmente, a própria estrutura curricular, que pode apresentar objetivos de aprendizagem incongruentes com a organização do ensino no âmbito da escola básica.

Com o objetivo de reconhecer possíveis obstáculos epistemológicos presentes na aprendizagem dos conceitos de tempo e espaço por estudantes da 1ª série do Ensino Médio e inferir elementos relacionados à evolução de perfis epistemológicos dentro das categorias utilizadas por Gaston Bachelard, Ramos e Scarinci (2013) identificaram que os Perfis Epistemológicos mapeados estavam mais centralizados nas zonas do realismo ingênuo e do empirismo. Ainda, os participantes deste estudo nunca expressaram concepções de tempo ou espaço que incorporassem elementos do surracionismo, como por exemplo, questões relacionadas às teorias da relatividade ou ao conceito de espaço-tempo quadridimensional.

Em seu texto Souza *et al.* (2016) buscaram identificar as concepções de tempo de três estudantes: ensino fundamental, ensino médio e ensino superior. A primeira estudante apresentou um perfil epistemológico na zona do realismo ingênuo, relacionando o conceito com as palavras clima, passado, presente e futuro. A segunda estudante, também apresenta respostas que são categorizadas na mesma região, utilizando diversas vezes as palavras vida, conquista, destino e objetivo nas repostas. A terceira estudante, de forma geral, apresenta em suas respostas indícios também do realismo ingênuo. Quanto à zona do empirismo, surgem algumas indicações nas respostas da primeira e terceira aluna, associado ao relógio hora, mês e ano. As demais zonas não foram movimentadas em nenhum momento por nenhuma das estudantes.

Os artigos apresentados nos permitem pensar sobre a potência do mapeamento do perfil epistemológico como um meio de compreender como a construção do conhecimento está sendo mobilizada. Sendo assim, localizar quais obstáculos precisam ser superados, quais rompimentos precisam ser realizados para que haja um avanço nas zonas filosóficas. E, assim, o aumento do processo de compreensão e entendimento dos conceitos utilizados.

### ***Considerações finais***

Com base nas discussões aqui mobilizadas, se torna possível pensar sobre os aspectos positivos de uma abordagem que envolva a história e a epistemologia na formação de professores. Para isso, conforme apresentado, se faz potente o uso do perfil epistemológico como forma de compreender sobre a construção do conhecimento que está se estruturando.

Assim, considerando a análise dos perfis epistemológicos foi possível evidenciar que essa perspectiva permite mapear como os estudantes estão compreendendo tal conceito, e quais as estratégias para que esse entendimento se encaminhe para um avanço nas zonas filosóficas são necessárias. Ressaltamos que nos processos que envolvem o ensino e o aprendizado a preocupação com a construção do conhecimento científico deve ser contante, na busca pelo avanço da racionalização, portanto, da compreensão da abstração e da complexidade dos conteúdos.

Diante do exposto, podemos considerar que o Ensino de Química pode ser enriquecido ao introduzir a HFEC, pois isso ajuda os estudantes na compreensão de como o conhecimento químico é fundamentado, bem como na identificação da natureza temporária e construída das teorias científicas, promovendo uma compreensão mais significativa e crítica da disciplina.

## ***Referências***

- Bachelard, G. (1991). *A Filosofia do Não: filosofia do novo espírito científico*. Trad. Joaquim José Moura Ramos. (5ª edição ed.). Lisboa: Editorial Presença.
- Bardln, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Lisboa: edições, 70, 225.
- Lobo, F. S. (2008). O ensino de química e a formação do educador químico, sob o olhar bachelardiano. *Ciência & Educação*. v. 14, n. 1, Bauru.
- MELO, V. F., AMANTES, A. (2022). Validação de teste em três camadas para mapear perfis epistemológicos de densidade. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 24.
- Mortimer, E. F. (1992). Pressupostos epistemológicos para uma metodologia de ensino de Química: mudança conceitual e perfil epistemológico. *Química Nova*, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 242 - 249.
- Pena, G. B., & Mesquita, N. A. (2018). Caracterização de obstáculos epistemológicos na concepção de licenciandos em química que dificultam o desenvolvimento do conhecimento profissional docente. *Química Nova*, 41, 943-952.
- Quintanilla-Gatica, M., Cabrera, H. G., & Zambrano, J. (2022). La historia y la filosofía de la química en la formación inicial del profesorado de química. *Educación química*, 33(4), 192-205.
- Ribeiro, S., Adams, F. W., & Nunes, S. M. T. (2022). Dificuldades e desafios dos professores do ensino fundamental 1 em relação ao ensino de ciências. *Devir Educação*, 6(1).
- Santos, D. M., & Akiko Nagashima, L. (2015). A epistemologia de Gaston Bachelard e suas contribuições para o ensino de química. *Paradigma*, 36(2), 37-46.

- Santos, J. P. M. D., & Santos, B. F. D. (2023). DIRETRIZES PARA PLANEJAMENTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS BASEADO NA TEORIA DOS PERFIS CONCEITUAIS. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), 25.
- Silva, F. C. V. D., & Amaral, E. (2020). Articulando conhecimentos científicos e práticos sobre ácidos/bases: uma análise de formas de falar e modos de pensar de licenciandos em química e cabeleireiras. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte).