

História da Ciência e a formação de professores: uma revisão de literatura

Mariana Ventura
Isabel Quintiliano de Carvalho
Fernanda Luiza de Faria

RESUMO

Desde o século XX o estudo da História da Ciência para a educação em ciência vem sendo discutido. Os pesquisadores dessa temática defendem as abordagens históricas como meio de contextualizar e humanizar o ensino sobre ciências. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi mapear as produções realizadas sobre a temática História da Ciência no que tange o Ensino de Química com foco na formação de professores (as) nas edições de 2010 a 2020 do ENEQ, 2011 a 2021 do ENPEC e de 2010 a 2020 do BDTD. O método escolhido foi o levantamento bibliográfico a partir de palavras chaves como História da Ciência, formação inicial de professores e História da Química. Ao todo foram encontradas 43 publicações. Os trabalhos foram analisados a partir da Análise de Conteúdo, da qual emergiram cinco categorias: 1) Programa de Formação Docente; 2) Formação inicial de professores; 3) Formação continuada de professores; 4) Concepções de professores em exercício; 5) Análise curricular. Para o ENPEC, se acrescentou uma sexta categoria, a revisão bibliográfica. Os resultados apontam que o uso da História da Ciência em sala de aula ainda é pouco discutido e que se faz extremamente necessário a inclusão da HC na formação de professores.

PALAVRAS-CHAVE: *História da Ciência, Ensino de Química, Revisão Sistemática, Formação docente.*

ABSTRACT

Since the 20th century, the study of the History of Science for science education has been discussed. Researchers on this subject defend historical approaches as a means of contextualizing and humanizing science teaching. The aim of this study was therefore to map productions on the subject of the History of Science in relation to Chemistry Teaching, with a focus on teacher training, in the 2010-2020 editions of ENEQ, 2011-2021 editions of ENPEC and 2010-2020 editions of BDTD. The method chosen was a bibliographic survey using key words such as History of Science, initial teacher training and History of Chemistry. A total of 43 publications were found. The papers were analyzed using Content Analysis, from which five categories emerged: 1) Teacher Training Program; 2) Initial teacher training; 3) Continuing teacher training; 4) Conceptions of practicing teachers; 5) Curriculum analysis. For the ENPEC, a sixth category was added, the literature review. The results show that the use of History of Science in the classroom is still little discussed and that it is extremely necessary to include History of Science in teacher training.

KEYWORDS: *History of Science, Chemistry Teaching, Systematic Review, Teacher Training.*

INTRODUÇÃO

No contexto escolar contemporâneo, a História da Ciência (HC) inserida nas discussões das práticas docentes é elemento essencial para a formação e atuação de professores, em especial dos professores de química. A formação histórica no ensino de ciência busca auxiliar o aluno na construção de conceitos, sendo o contexto histórico que perpassa o desenvolvimento do conhecimento químico,

apresentado de forma não linear visando superar um ensino fragmentado que traz as descobertas científicas como verdades absolutas.¹

Quando se fala sobre a HC, é necessária a compreensão de que ela não é apenas uma junção de História mais Ciência, posto que quando se combina duas concepções diferentes, uma terceira concepção se inicia com características próprias. Assim, a HC apresenta sua própria metodologia e pode ser considerada em um primeiro nível como descritiva, “porém deve utilizar a terminologia adequada que normalmente ela retira da Filosofia da Ciência. Entretanto, não deve permanecer somente na descrição, mas deve ir além, oferecendo explicações e discutindo cada contribuição dentro de seu contexto científico”².

Quando se discute sobre como e quem desenvolve pesquisas no âmbito da HC, ela se desenvolve em nível de pós-graduação, caso o candidato já tenha uma base inicial nas humanidades, o estudo de alguma ciência se faz necessário. Já o candidato que possui base inicial nas áreas científicas deverá realizar estudos de história e filosofia.³

Apoiar a História, Filosofia e Sociologia da Ciência na Educação de Ciências é argumentar o ensino com uma abordagem “contextualista”, ou seja, que considera para o ensino das ciências, os diferentes contextos: ético, social, histórico, filosófico e tecnológico⁴. Esta forma de enfoque da HC motiva e atrai os alunos, humaniza a matéria, promove uma melhor compreensão dos conceitos científicos, demonstra que o pensamento científico atual está sujeito a transformações visto que a ciência é mutável. Nos últimos anos, o ensino de ciências tem se enriquecido com as informações advindas da história da ciência e essa aproximação tem sido benéfica.⁴

Quando se pensa em HC no ensino, torna-se relevante voltar o olhar também para a formação inicial de professores. Segundo a regulamentação dos cursos de licenciatura em Química, as diretrizes curriculares expressam no Parecer 1303/2001 a necessidade do licenciando:

[...] ter uma visão crítica com relação ao papel social da Ciência e à sua natureza epistemológica, compreendendo o processo histórico-social de sua construção;

¹ Renata, P. Oliveira e Karen, C. Tauceda. As pesquisas em história e filosofia da ciência na formação de professores: uma análise das produções nas edições do ENPEC de 2015 -2019. *Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Campina Grande: Realize Editora, 2021.

² Martins, Lilian Al-Chueyr Pereira Martins. *História da Ciência: Objetos, métodos e problemas*. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 2, p. 305-317, 2005.

³ Alfonso-Goldfarb, Ana M. O que é História da Ciência. São Paulo: *Editora Brasiliense*, 1994.

⁴ Michael R. Matthews. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1 jan. 1995.

[...] reconhecer a Química como uma construção humana e compreender os aspectos históricos de sua produção e suas relações com o contexto cultural, socioeconômico e político.⁵

Nesse sentido, compreender a HC pode auxiliar o licenciando a entender a ciência como uma construção humana, e assim, como os conhecimentos químicos, por exemplo, foram sendo desenvolvidos e aperfeiçoados, considerando o contexto social, histórico, político e econômico de cada época. É importante salientar, que a aproximação entre a Filosofia e a História da Ciência ajudam no entendimento da construção do conhecimento e dos fenômenos químicos estudados, o que se torna necessário inclusive na formação do professor, de forma que ele proponha práticas que tragam essas discussões em sala de aula. Os programas de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) buscam a abertura para as contribuições históricas e filosóficas no ensino de ciência propiciando aos estudantes uma visão mais completa e contextualizada do empreendimento científico.

No entanto, mesmo sendo tão significativa, a HC não está disponível na maior parte dos programas educacionais para a formação de professores. A falta de professores especializados nesse âmbito gera conflitos, posto que, professores inexperientes no assunto se disponibilizam para o ensino da HC e muitas das vezes não conseguem identificar fontes confiáveis sobre o assunto.⁶ À vista disso, é preciso que nas universidades, em todos os cursos de licenciatura das áreas das ciências da natureza especialmente, existam professores que tiveram discussões e vivências significativas em torno da abordagem da HC e que esses debates sejam feitos durante toda a formação inicial de professores, mas que perduram também ao longo da formação continuada dos docentes. É possível observar que os professores já em exercício encontram obstáculos para a incorporação de conteúdos de HC na grade curricular como: a formação inicial está defasada neste aspecto; a concepção dos professores de ciências sobre o ensino de história da ciência é baseada na repetitividade de datas, personagens e lugares; os relatos de história da química nos livros didáticos são inadequados; os professores não conseguem manusear materiais de apoio da maneira devidamente correta. Esses problemas reforçam a importância de que ações de formação continuada sejam realizadas entre os professores para atender as demandas da prática profissional diária.⁷

⁵ PARECER CNE/CES 1.303/2001 - HOMOLOGADO Despacho do Ministro em 4/12/2001, publicado no Diário Oficial da União de 7/12/2001, Seção 1, p.25.

⁶ Rodrigo, V., Gomes; Ana Nery, F. Mendes e Joanez, A. Aires. "A História da Ciência no Ensino Superior: Concepções Históricas do Conhecimento Científico e da Tabela Periódica de Licenciandos em Química da Universidade Federal do Espírito Santo, Campus São Mateus." *20º Encontro Nacional de Ensino de Química – ENEQ Pernambuco*, 2020.

⁷ Fernando, Bastos; Bruno, T. Takahasi; Eliane, C. Labarce e Alessandro, Pedro. A história da ciência na formação continuada de professores do ensino de ciências. *Congresso Nacional de Formação de Professores*, São Paulo: UNESP, 2014.

Quando são realizadas pesquisas na literatura em torno da HC, a maior parte dos trabalhos nesse campo de estudo é voltado para a produção e utilização da HC como prática didática, buscando despertar o interesse nos alunos pelo aprender “Ciência”. No entanto, poucos trabalhos são dedicados em pesquisar sobre a formação inicial e continuada de professores de Químicas, sendo demonstrado pelas revisões bibliográficas publicadas nos últimos anos⁸ no que tange às publicações no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, ENPEC.

Por esse motivo, o objetivo deste estudo é pesquisar como a História da Ciência tem sido abordada em relação à formação de professores, nos trabalhos dos congressos nacionais da área de Ensino de Química e de Ciências, o Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) e o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e na biblioteca digital de teses e dissertações brasileiras (BDTD).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente artigo versa sobre a busca pela compreensão de como os trabalhos da área de ensino de química tem debatido a HC no âmbito da formação de professores. Para isso, foi realizada uma revisão de literatura sistemática. Assim,

“Uma revisão sistemática, assim como outros tipos de estudo de revisão, é uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema. Esse tipo de investigação disponibiliza um resumo das evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada”.⁹

A revisão sistemática partiu-se do seguinte questionamento: Como a temática da História da Ciência é abordada no contexto da formação de professores de Química? Portanto, com essa pesquisa, investigou-se a compreensão das principais contribuições da área em torno desse tópico. Como fonte de dados, buscamos artigos nas bases dos anais do ENEQ, ENPEC e na BDTD:

⁸ Patricia, V. Guarnieri; Mônica, R. V. Leite; Beatriz, S. C. Cortela e Sandra, R. T. Gatti. A História e a Filosofia da Ciência no Ensino de Química: reflexões sobre a formação de professores a partir dos trabalhos apresentados nos ENPECs entre 2011 e 2015. *Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

Oliveira e Taucedá. As pesquisas em HFC na formação de professores, 2021.

⁹ Rosana, F. Sampaio e Marisa, C. Mancini. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. São Carlos, v. 11, n.1, p.83-89, jan./fev. 2007.

1. O ENEQ se refere ao Encontro Nacional de Ensino de Química, é um evento organizado pela Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química e ocorre de forma bianual. Para o presente trabalho, foi realizada uma busca nos anais do ENEQ no período de 2010 a 2020. Para o ano de 2022, não foi possível a pesquisa de anais, visto que estava acontecendo a pandemia da COVID19 e o evento precisou ser remarcado.
2. O ENPEC, Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, é promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (Abraspec) e também acontece de maneira bianual. O período utilizado para a busca por artigos relacionados com a temática deste trabalho foi de 2011 a 2021.
3. A BDTD, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, tem por finalidade abranger teses/dissertações nacionais e disponibilizar para os usuários o catálogo com os trabalhos existentes em seu portal. Utilizamos o intervalo de tempo de 2010 a 2020 na busca por teses/dissertações abrangendo o questionamento inicial.

Em uma primeira etapa, a busca deu-se com a leitura dos títulos e palavras chaves, como "História da Ciência", "Formação inicial de professores", "Formação de professores" e "História da Química" por meio dos bancos de pesquisa dos sites dos anais e da BDTD. Posteriormente, em uma segunda etapa, o material selecionado foi analisado por meio da leitura do resumo dos artigos, das teses e das dissertações buscando diálogos entre eles. Os artigos que fugiram do tema estudado foram desconsiderados.

Os dados foram analisados a partir da Análise de Conteúdo,¹⁰ assim uma leitura flutuante dos dados foi realizada, em seguida, os resultados foram organizados em categorias definidas a posteriori, são elas: Programa de Formação Docente; Formação inicial de professores; Formação continuada de professores; Concepções de professores em exercício e análise curricular. Para o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, ENPEC, se acrescentou a categoria revisão bibliográfica. Para a interpretação dos resultados, o contexto de cada evento foi considerado e analisado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A presente pesquisa buscou entender sobre como a temática de formação de professores está atrelada à História da Ciência no Ensino de Química na literatura. Para a definição do corpus de análise, selecionamos apenas os estudos que tinham como foco central a discussão da formação de professores através da perspectiva da HC, no que tange ao ensino da química. O número de trabalhos encontrados é apresentado e discutido a partir de cada fonte consultada e das categorias construídas. No quadro 01 trazemos os resultados emergidos na investigação dos anais do ENEQ, no quadro 02, do ENPEC e no quadro 03 da BDTD.

¹⁰ Laurence, Bardin. Análise de conteúdo. São Paulo: *Edições 70*, 2011.

Quadro 01: Anais encontrados no ENEQ.¹¹

Categorias	Número de trabalhos
Programa de Formação Docente	4
Formação Inicial de Professores	10
Formação Continuada de Professores	4
Concepções de professores em exercício	3
Análise curricular	1

Quadro 02: Anais encontrados no ENPEC.¹²

Categorias	Número de trabalhos
Programa de Formação Docente	2
Formação Inicial de Professores	6
Formação Continuada de Professores	1
Concepções de professores em exercício	1
Análise curricular	1
Revisão Bibliográfica	2

Quadro 03: Teses e dissertações encontradas no BDTD.¹³

Categorias	Número de trabalhos
Programa de Formação Docente	1
Formação Inicial de Professores	2

¹¹ Elaborado pelas autoras.

¹² Elaborado pelas autoras.

¹³ Elaborado pelas autoras.

Formação Continuada de Professores	3
Concepções de professores em exercício	1
Análise curricular	1

De maneira geral, dos anos de 2010 à 2021, a quantidade de trabalhos varia em cada fonte utilizada para pesquisa. Para o Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) foram identificados 22 trabalhos, sendo 11 na modalidade de trabalhos completos e 11 na modalidade de resumos. No Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) totalizaram 13 trabalhos, sendo todos trabalhos completos. Para a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) foram encontrados 8 estudos relacionados à temática História da Ciência no ensino de Química, sendo 5 dissertações de mestrado e 3 teses de doutorado.

Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)

De acordo com os dados emergidos nos anais do ENEQ, o ano de 2016 foi o que obteve o maior número de trabalhos encontrados com a temática HC e formação de professores, totalizando 36,4% dos trabalhos. Isso se deve ao fato de que em 2016 o evento contou com um total de 1440 publicações, bem maior que as outras edições. Comparando com o ano de 2010 que foram apresentados 334 trabalhos, houve um aumento de 243,24% no ano de 2016. Em contrapartida, 2018 destoou dessa tendência de crescimento contendo apenas 354 publicações, totalizando 406,8% de decréscimo. Essa taxa de decréscimo pode ser justificada com o fato de que o evento ocorreu em Rio Branco, no Acre, que tem uma distância significativa dos demais estados e houve corte na ajuda oferecida pelos órgãos responsáveis para participação em eventos acadêmicos no referido ano.¹⁴

A temática História da Ciência correspondia nas primeiras edições do evento apenas a 1% dos trabalhos enviados.¹⁵ Em 2012, houve a transcrição da linha de pesquisa História e Filosofia da Ciência para História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFS) onde houve aumento de submissão de trabalhos nessa temática. Um dos problemas encontrados é a falta de trabalhos que norteiam como utilizar a abordagem

¹⁴ Flávio, T. Barbosa. O estado do conhecimento das pesquisas sobre história e filosofia da ciência em periódicos da área de ensino de ciências: um olhar para a educação em química. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

¹⁵ Mariana, C. Alves; Viviane, F. Pacheco; Jaime, C. Cedran e Neide, M. M. Kiouranis. Encontros Nacionais de Ensino de Química: mapeando as linhas temáticas dos ENEQ's de 2006 a 2018. *Revista Insignare Scientia - RIS*, v. 4, n. 3, p. 227-241, 3 mar. 2021.

HFC em sala de aula, visto que na maioria dos casos os professores não conseguem incluir HFC no ensino de conteúdos científicos.¹⁶

A discussão dos resultados para esse evento está organizada nas categorias emergidas posteriormente e informadas na metodologia deste artigo. Ao fazer uma análise dos 22 trabalhos encontrados nessa temática pelo ENEQ fica notório que a HC está sendo abordada de diferentes maneiras. Os resultados emergidos foram organizados em categorias, formuladas a posterior, são elas: Programa de Formação Docente; Formação inicial de professores; Formação continuada de professores; Concepções de professores em exercício e Análise curricular. O quadro 04 a seguir evidencia os 22 trabalhos encontrados no ENEQ, separados nas categorias citadas acima, com seu código de identificação, nome do trabalho e sua referência:

Quadro 04: Categoria, identificação, nome do trabalho e referência - ENEQ.¹⁷

PROGRAMA DE FORMAÇÃO DOCENTE	(T ₁) Produção de vídeo para o ensino de Química Orgânica através do tema “drogas”: articulando a Química com a sua História. PEREIRA, OKI e GONZALEZ, 2010.
	(T ₂) Parceria bolsista PIBID e professora do Ensino Médio: A História da Química como facilitadora na aprendizagem de eletroquímica. FREITAS, GOMES, MOURA e ALMEIDA, 2012.
	(T ₃) Abordagem História e Filosofia da Ciência no Ensino de Química por meio da biografia de Lavoisier FABRICIO, GUIMARÃES e AIRES, 2012.

¹⁶ Barbosa, Um olhar para a educação em química, 2016.

¹⁷ Elaborada pelas autoras.

PROGRAMA DE FORMAÇÃO DOCENTE	<p>(T₄) A História da Química nas escolas parceiras do PIBID – Química da UFVJM.</p> <p>ARAUJO e CAMILO, 2016.</p>
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	<p>(T₅) Inclusão da História da Química ao Ensino Médio: uma visão através do Estágio Curricular Supervisionado – Etapa II.</p> <p>REIS, MORAIS, CLAUDINO, OLIVEIRA, MENEZES, NASCIMENTO e BASTOS, 2012.</p>
	<p>(T₆) As recordações de estudantes iniciantes na disciplina História da Química, na UFJF, em relação a fatos históricos relacionados à Ciência durante sua formação escolar.</p> <p>FRANCO-PATROCINIO E FREITAS-REIS, 2014.</p>
	<p>(T₇) A Relação entre História e Filosofia da Ciência e o Ensino de Química: argumentos de licenciandos.</p> <p>JUNIOR e SUART, 2014.</p>
	<p>(T₈) Abordagem contextualista sobre conceitos de Eletricidade e Pilha: possíveis contribuições para a Formação Inicial de Professores na Universidade Federal de Sergipe.</p> <p>SANTOS, REIS e SILVA, 2014.</p>
	<p>(T₉) O teatro e a História da Ciência: Um estudo realizado na Formação Inicial.</p> <p>PAULO, GONZAGA, ARAUJO, RODRIGUES, LACERDA e QUEIROS, 2016.</p>

FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	(T ₁₀) A história das grandes descobertas químicas como ferramenta de contextualização. OLIVEIRA e MACEDO, 2016.
	(T ₁₁) Diferentes abordagens em textos sobre História da Ciência: Análise da produção de licenciandos em Química. SILVA e SILVA, 2016.
	(T ₁₂) A História da Ciência na formação inicial de professores de Química: uma análise de perguntas produzidas por licenciandos. BOMFIM e MASSENA, 2018.
	(T ₁₃) A História da Ciência no Ensino Superior: Concepções Históricas do Conhecimento Científico e da Tabela Periódica de Licenciandos em Química da Universidade Federal do Espírito Santo, Campus São Mateus. GOMES e MENDES, 2020.
	(T ₁₄) Análise de propostas didáticas desenvolvidas por professores de Química em formação inicial abordando História da Química e Natureza da Ciência. LIMA e IBRAIM, 2020.
FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES	(T ₁₅) História da Ciência e Ensino: ações e reflexões na construção de interfaces. SAITO, TRINDADE e BELTRAN, 2010.
	(T ₁₆) As contribuições de Van't Hoff para a História da Química: Uma abordagem na formação de professores. COSTA, SILVA e REIS, 2016.

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES	(T ₁₇) História da Ciência e o Lúdico: Metodologias para a aprendizagem de Química na formação de professores. COSTA, SILVA, REIS E MAIA, 2016.
	(T ₁₈) A História da Ciência como metodologia no ensino de Química Orgânica: um tópico para formação de professores. MONTEIRO, SILVA e REIS, 2016.
CONCEPÇÕES DE PROFESSORES EM EXERCÍCIO	(T ₁₉) Sobre o uso da História da Química: o que pensam os professores do Ensino médio e Superior no agreste pernambucano. SANTOS, SILVA e NETO, 2018.
	(T ₂₀) Concepções de professores de química sobre o desenvolvimento histórico do átomo: de Leucipo e Demócrito a Dalton. SILVA e SILVEIRA, 2010.
	(T ₂₁) Análise da História e Filosofia da Ciência nas aulas de Química no ensino médio, em duas escolas públicas estaduais na cidade de Campina Grande – PB. NETO e SILVA, 2012.
ANÁLISE CURRICULAR	(T ₂₂) Perspectivas de inserção da História da Química nos currículos de formação de professores no estado de Goiás. SANTOS e MESQUITA, 2016.

a) Programa de Formação Docente

Na categoria *Programa de Formação Docente* temos trabalhos que se debruçaram sob o contexto de programas de formação docente como o PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) e o programa Residência Pedagógica. Isto posto, o trabalho (T₁) foi realizado por licenciandos do PIBID e contou com a articulação de vídeo como material didático levando em conta a História da Química (HQ) a partir do tema drogas. O vídeo foi apresentado aos alunos do Ensino Médio e continha informações como, a História da Química Orgânica e de três substâncias químicas psicoativas: a diacetilmorfina (heroína), a

nicotina e a cafeína, onde as autoras exploram suas semelhanças e diferenças em aspectos químicos, históricos e sociais. As autoras relataram que essa forma de abordagem de conteúdo foi bem-aceita pelos alunos que demonstraram interesse pelo conteúdo.

Um segundo trabalho (T_2) encontrado, se refere à parceria entre os bolsistas do PIBID e uma professora de química do Ensino Médio. Após a realização da primeira prova do ano letivo de química, a professora verificou o baixo desempenho dos alunos. Com isso, ela em parceria com os pibidianos, desenvolveu uma sequência didática envolvendo o conceito histórico e atividades experimentais sobre eletroquímica, que posteriormente seria aplicada. Os autores deste trabalho citaram a dificuldade em unir as áreas História da Química e Ensino de Química, mas ressaltaram que a discussão da história favorece uma visão próxima da realidade da atividade científica.

Quando há uma fragmentação excessiva dos estudos, o aluno pode compreender de forma limitada e isolada cada disciplina.¹⁸ O resultado faz com que os estudantes não percebam as conexões entre as diferentes áreas de conhecimento e não consigam aplicar seu conhecimento de maneira eficaz em contextos do mundo real. Dessa forma, os autores ressaltam que a HC consegue evidenciar a unificação de campos de conhecimento e demonstrar que a interconexão entre disciplinas ajuda na compreensão da atividade científica.

O trabalho (T_3), também desenvolvido por licenciandas em Química participantes do PIBID, procurou desenvolver uma proposta didática utilizando a abordagem História e Filosofia da Ciência (HFC) trabalhando a bibliografia de Lavoisier (1743 -1794). As participantes do projeto puderam aprender mais uma estratégia didática promovendo a reflexão e o desenvolvimento da ciência por meio de elementos históricos, salientando que a ciência se dá por processos de construção do conhecimento científico, não sendo imutável.

O trabalho (T_4) buscou verificar as concepções de bolsistas e supervisores participantes do PIBID sobre a inclusão da HC na abordagem do conhecimento químico e como estão utilizando essa temática na educação básica. Para isso, foi aplicado um questionário aos participantes, que constatou concepções inadequadas a respeito da utilização da HC no ensino e que os participantes consideraram a abordagem de HC como simplesmente citar o cientista e sua descoberta, o que pode estar atrelado à formação desses profissionais, que muitas vezes não estão tendo discussões formativas em torno da HC.

b) Formação inicial de professores

A categoria *Formação inicial de professores* foi a que mais emergiu trabalhos. Um trabalho (T_5) foi desenvolvido no decorrer do Estágio Curricular Supervisionado - etapa II para turmas de terceiro ano do

¹⁸ Daniel, G. Pérez; Isabel, F. Montoro; Jaime, C. Alís; António, Cachapuz e João, Praia. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência e Educação*, v. 7, p.125-153, 2001.

Ensino Médio. Os autores procuraram abordar a inclusão da História da Química em salas de aulas de química do 3º Ano do Ensino Médio. A proposta didática desenvolvida apresentou como objetivo a abordagem histórica da tabela periódica destacando os elementos radioativos exemplificados pela história de Marie Curie (1867 - 1934). Como resultado, os alunos demonstraram interesse na atividade, mesmo o assunto não estando presente na grade curricular.

Para os autores, a HQ pode tornar os alunos mais motivados durante as aulas. A literatura aponta que a História da Química pode ser um recurso valioso para melhorar o processo de ensino-aprendizagem.¹⁹ No entanto, muitas vezes falta orientação específica sobre como incorporar efetivamente esse recurso na prática pedagógica. Isso coloca a responsabilidade nas mãos dos professores para decidir como usar materiais didáticos relacionados à História da Química e em que extensão aplicá-los.

Um trabalho (T_6) foi realizado com alunos do Ensino Superior que estavam cursando a disciplina História da Química. As autoras elaboraram um questionário com intuito de conhecer as concepções dos licenciandos sobre HC. Para isso, em uma das questões, os alunos precisavam recordar fatos relacionados à HC em seu processo de formação, seja na educação básica ou na educação superior. Como resultado, a maior parte dos licenciandos não apresentou nenhuma recordação sobre HC em sua trajetória escolar. Os alunos que mencionaram a HC em sua formação acadêmica demonstraram que as viam somente como forma de introdução de algum novo conteúdo. Os professores enfrentam dificuldades na utilização de HC em suas aulas, sendo fruto da formação inadequada.²⁰ Assim, as autoras afirmam que a integração da HFC ao ensino de ciências necessita estar presente na formação inicial dos professores, a fim de que eles possam adquirir conhecimentos científicos e históricos integrados.

O estudo (T_7) buscou analisar argumentos construídos por licenciandos e licenciandas durante o processo de construção de artigos historiográficos com o objetivo de promover a união entre a HC e o Ensino de Química. Após a verificação de determinados argumentos obtidos, os autores perceberam que os(as) licenciandos(as) demonstraram uma postura otimista e buscaram defender a utilização da HFC no Ensino de Química evitando introduzir refutações em seus argumentos.

O estudo (T_8) desenvolveu com estudantes do Ensino Superior uma investigação sobre a abordagem da HC em sala de aula. O conceito ensinado foi eletricidade e as controvérsias históricas, mais especificamente sobre o conceito de pilha. A investigação foi realizada através de discussões e da construção de mapas conceituais sobre os episódios históricos. Por meio dessa abordagem didática, os autores afirmaram que os alunos obtiveram maior interesse em relação a HC e identificaram que a HQ é

¹⁹ Elisabete, S. Cebulski e Flávio, M. Matsumoto. A História da Química como facilitadora da aprendizagem do Ensino de Química. s.d.: s.ed.: s.1.

²⁰ Suellen, C. I. Ribeiro, Maria Cristina, A. Moreira. As dificuldades de inserir História e Filosofia da Ciência na Educação Básica: percepções a partir do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. *V Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente*. Niterói/RJ, 2018.

indispensável na formação de professores mesmo que tais temas ainda não sejam amplamente discutidos em sala de aula. É importante trabalhos na literatura como esse, que se debruçam no contexto da formação inicial de professores a promover debates que perpassam a HC, mostrando como abordá-las em sala de aula.

O trabalho (T_9) foi desenvolvido com alunos do Ensino Superior para a apresentação do episódio sócio-histórico dos cientistas Mendeleiev (1834 - 1907), Lavoisier (1743 - 1794), Rutherford (1871 - 1937), Dalton (1766 - 1844) por meio da teatralização. Para a construção da peça os alunos realizaram estudos sobre a contextualização histórica e biografias dos cientistas. Após a elaboração do roteiro e apresentação da peça, os autores afirmam que os estudantes adquiriram uma visão da ciência mais próxima da epistemologia contemporânea. O trabalho demonstra potencialidade quando traz a teatralização para discorrer conceitos da HC, mostrando possibilidades de abordagem desses conceitos no contexto do Ensino Superior, mas também da educação básica.

O trabalho (T_{10}) desenvolveu um projeto pedagógico junto aos alunos da disciplina História da Química que procurou diagnosticar e avaliar a influência das histórias das importantes descobertas químicas na apreensão de temas constantes do currículo dos cursos de Química. Os resultados obtidos pelos autores do trabalho demonstraram grande interesse dos licenciandos pelas atividades propostas por meio de episódios da HC.

A pesquisa (T_{11}) buscou analisar textos sobre a HC destinados ao contexto escolar produzido por licenciandos em Química. Após a produção dos textos, os autores afirmam que essa opção didática pode ajudar os futuros professores a reelaborar informações sobre a temática e a escrita e assim, poder aplicar essas discussões em sua prática docente.

No estudo (T_{12}) as autoras buscaram relatar uma experiência de estágio de docência, na qual foi feita uma análise de perguntas produzidas por estudantes do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual de Santa Cruz sobre os textos trabalhados na disciplina História da Química. Essa disciplina é oferecida no 4º semestre e continha 22 licenciandos. Foi realizada a análise de 127 perguntas acerca de 6 textos lidos e discutidos durante o semestre que tinham como assunto a HC e a participação da mulher na ciência. Como resultado, as autoras notaram maior demanda de perguntas informativas de tipo descrição e explicação causal que expressam a intencionalidade de obtenção de informações de modo a somente reproduzi-las. Houve uma quantidade menor de perguntas com caráter investigativo do conhecimento científico. Por meio dessas perguntas foi possível notar que os licenciandos ressaltaram a importância da HC e mencionaram que partes dos professores formadores não buscam a superação do ensino tradicionalista.

Em seu estudo (T_{13}) investigou concepções de licenciandos em Química sobre a HC, com a aplicação de um questionário discursivo aos alunos. A partir dos resultados, perceberam que há dificuldade

de utilização da HC no Ensino de Química e que os discentes apresentaram concepções errôneas sobre a construção histórica do conhecimento científico, principalmente sobre as adaptações da tabela periódica ao longo dos anos. Nota-se que essas concepções errôneas são levadas para a sala de aula quando esses discentes se tornam professores em exercício, trabalhando a HC de forma incorreta, ou ainda nem a utilizando devido às dificuldades em abordá-la de forma significativa.

Concluindo essa categoria, o trabalho (T_{14}) analisa duas propostas de ensino elaboradas por licenciandos de Química. Os autores constataram o uso limitado da História da Química em suas propostas e afirmaram a necessidade da disciplina de HQ ser teórico-prática. A partir dos resultados citados na pesquisa, fica evidente a necessidade da HC ser desenvolvida na formação inicial dos professores de forma mais problematizada e contextualizada, a fim de desmistificar visões de ciência e do fazer ciência, bem como de refletir em torno da sua abordagem no contexto da educação básica.

c) Formação continuada de professores

Na categoria *Formação continuada de professores* quatro trabalhos apresentaram cursos e oficinas sobre HC com diferentes metodologias para aprendizagem de professores de Química. O trabalho (T_{15}) foi baseado no Programa de Estudos Pós Graduated em História da Ciência da PUC/SP que desenvolveu dois encontros “Jornadas de História da Ciência e Ensino: Propostas, Tendências e Construção de Interfaces”, realizados em julho de 2007 e 2009 que tinha como objetivo abrir espaço de debate e interação entre professores de todos os níveis de ensino e historiadores da ciência para a discussão sobre as potencialidades pedagógicas da HC. As discussões nos encontros mencionados destacaram a necessidade de um diálogo mais profundo entre historiadores da ciência e educadores, a fim de estabelecer uma sólida interface entre o ensino e a HC, visto que essa interface não se trata apenas de transmitir fatos históricos, mas também incorporar a natureza do conhecimento científico e as tendências historiográficas recentes na prática educacional.

Três trabalhos foram realizados por meio de oficinas no Centro de Ciência e Planetário do Pará sendo elas:

1. Apresentação da abordagem das teorias do químico holandês Jacobus Henricus Van't Hoff (1852-1911) e seu contexto histórico na Europa e no Brasil. Como conclusões os autores destacaram que, conhecendo as origens do conhecimento, os professores podem contextualizar melhor os conteúdos em suas aulas, além de tornar o processo de ensino mais completo oferecendo aos professores mais autonomia em suas abordagens de ensino. (T_{16}).
2. A organização dos elementos químicos desde a Grécia Antiga até os dias atuais com a apresentação de um jogo educativo desenvolvido com materiais alternativos para discutir esse tema. Por meio dos relatos dos professores foi possível perceber que, muitas vezes eles não

apresentam domínio aprofundado dos conhecimentos científicos, o que pode acarretar a falta de abordagem de certos temas em sala de aula. Como conclusão, os autores destacam como a combinação da História da Ciência e de abordagens lúdicas podem enriquecer o ensino, o tornando mais interdisciplinar e envolvente para os alunos. (T_{17}).

3. Demonstração de uma metodologia para abordar a HC nos conteúdos de Química Orgânica utilizando como tema a teoria de Kekulé (1829-1896) sobre a estrutura do benzeno. Nessa oficina foi realizada uma atividade de montagem da molécula do benzeno com materiais alternativos. Por meio da oficina, foi notório que a utilização da HC no Ensino de Química favorece a aprendizagem sobre os conceitos da química orgânica e certas visões equivocadas sobre a natureza da Ciência. (T_{18}).

Os resultados para essa categoria mostram a escassez de trabalhos que se debruçam a propor ações para docentes já em exercício. Nos resultados e discussões trazidos neste artigo, nota-se a defasagem na formação desses professores atuantes no que tange à HC, mostrando assim, a relevância de explorar mais esse campo.

d) Concepções de professores em exercício

Na categoria de *Concepções de professores em exercício*, foram organizados os trabalhos que buscaram entender como os professores já em exercício compreendem a HC. Uma categoria significativa, uma vez que as visões que se tem sobre a HC podem refletir diretamente na prática docente.

O trabalho (T_{19}) desenvolveu uma investigação com seis professores, sendo três do Ensino Médio e três do Ensino Superior que já lecionaram a disciplina História da Química. Como resultado, os professores do Ensino Médio mostraram que a História da Química tem sido trabalhada na introdução de conteúdos de maneira reduzida, devido à limitação na sua formação e o pouco destaque dado pelos livros didáticos. Os professores do Ensino Superior apresentam obstáculos na inclusão da HQ em suas aulas devido à carga horária do curso ser limitada e a falta de materiais que contextualizem historicamente conteúdos didáticos. Os estudos relacionados à inclusão da HC em sala de aula são de curto período de tempo.²¹ Isso indica a necessidade de priorizar pesquisas com a temática HC a fim de atender às restrições de tempo que estão presentes no currículo educacional.

O estudo (T_{20}) procurou através do seguinte questionamento: “Como professores de química entendem o desenvolvimento histórico da ideia de átomo de Leucipo e Demócrito a Dalton?”, identificar as concepções de professores de química da educação básica sobre o desenvolvimento histórico da ideia de átomo. Através das pesquisas realizadas foi possível perceber que há um desconhecimento histórico por

²¹ Aline, M. Oliveira; Priscila, Paschoalino e Marco, A. Barroso. A História da Ciência e suas possibilidades como ferramenta de ensino na Base Nacional Curricular. *Mediação*, ano V, n. 10 – jan./jun. 2020.

parte dos professores, indicando que eles não estão cientes das ideias atomistas propostas por Leucipo e Demócrito (400 a.C.) na Grécia Antiga e como essas ideias influenciaram no modelo atômico de Dalton (1766 - 1844). Os professores demonstraram ter uma visão de que o modelo atômico de Dalton substituiu completamente as ideias anteriores, com pouca compreensão de como a ideia de átomo evoluiu ao longo da história, mostrando pouco domínio da HC por parte dos professores questionados. Estas visões reforçam a ideia de que um conhecimento científico é superior ao outro, sem considerar a época em que foram desenvolvidos e logo, os saberes que eram conhecidos em cada período.

A pesquisa (T_{21}) aplicou questionários com perguntas sobre HC para professores do Ensino Médio como forma de identificar como a HFC está sendo abordada. Os autores perceberam a falta de abordagem do ponto de vista da HFC no ensino de Química ao analisar as falas dos professores participantes dos questionários, como por exemplo, a figura dos cientistas Gilbert Newton Lewis (1898 - 1963) e Svante August Arrhenius (1859 - 1927) é inserida dentro de contexto químico sem uma abordagem reflexiva da sua participação científica na Ciência

“nós denominamos essa representação de fórmula de...olhe bem...fórmula eletrônica...ou de Lewis...a gente pode abreviar...ao invés de fazer a representação mostrando os elétrons como a gente fez aqui...você pode...representar a ligação...o par de elétrons por um traço...ela é mais simplificada...”²²

Como resultado, os autores ressaltam a urgente necessidade de incluir abordagens históricas e filosóficas no campo das ciências naturais, principalmente no ensino de Química. Destacam também a articulação da temática CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) numa perspectiva histórica, filosófica e sociológica no campo das ciências da natureza.

Os resultados aqui apresentados corroboram com as categorias que mostram uma dificuldade dos professores em abordar a HC em sala de aula, isso porque a maneira que compreendemos a história e o desenvolvimento da ciência implica na realização ou não de práticas educativas no ambiente escolar, bem como na maneira em que elas ocorrem.

e) Análise curricular

²² João Pessoa, P. Neto e Suely, A. Silva. Análise da História e Filosofia da Ciência nas aulas de Química no ensino médio, em duas escolas públicas estaduais na cidade de Campina Grande - PB. s.1.: s.ed., 2012, p.6.

E por último, na categoria *análise curricular* o trabalho (T_{22}) procurou realizar a análise dos 18 Projetos Pedagógicos de Curso dos cursos de licenciatura em Química no estado de Goiás. Como resultado, os autores notaram que um terço dos cursos não menciona a História da Química e que os cursos que apresentam a disciplina HQ, a oferecem como optativa. Este trabalho corrobora com os resultados desta pesquisa, que mostraram estudos que identificaram na fala de professores da educação básica e do Ensino Superior e ainda de licenciandos, uma escassez de abordagem da HC nos cursos de licenciatura.

Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)

Para o ano de 2013, o ENPEC apresentou o maior número de trabalhos escritos com a linha de pesquisa sobre HC, totalizando 40% do total dos trabalhos encontrados de 2011 à 2021. Em 2013, o ENPEC foi realizado em São Paulo no qual foram submetidos 1526 trabalhos completos e seus respectivos resumos. Na temática que envolve História, Filosofia e Sociologia no Ensino de Ciências foram aprovados 40 trabalhos. É válido ressaltar que em 2011 houve 96 trabalhos submetidos na linha de História, Filosofia e Sociologia no Ensino de Ciências, mas nenhum abordava a temática História da Ciência no Ensino de Química. A partir de 2015 houve um decréscimo de trabalhos relacionados a HC no Ensino de Química: em 2015, houve apenas 4 de 62; em 2017 houve 3 de 53; em 2019 não foram encontrados nenhum trabalho com essa temática mesmo que a linha de pesquisa História, Filosofia e Sociologia da Ciência e Educação em Ciências tenha obtido 39 artigos submetidos; em 2021 houve 2 de 39. Assim, nota-se que a submissão de trabalhos nesta temática não tem crescido ao longo do tempo neste evento.

Após a leitura dos 13 trabalhos completos encontrados na temática HC no ENPEC, os resultados emergidos foram organizados em categorias, formuladas a posterior, são elas: Programa de Formação Docente; Formação inicial de professores; Formação continuada de professores; Concepções de professores em exercício, análise curricular e Revisão bibliográfica. A tabela 02 a seguir evidencia os 13 trabalhos encontrados no ENPEC, separados nas categorias citadas acima, com seu código de identificação, nome do trabalho e sua referência:

Tabela 02: Categoria, identificação, nome do trabalho e referência - ENPEC.²³

PROGRAMA FORMAÇÃO DOCENTE	DE	(T_1) A produção de história em quadrinhos a partir da leitura de textos históricos por licenciandos do PIBID. TELLEZ, 2013.
PROGRAMA FORMAÇÃO DOCENTE	DE	(T_2) Buscando discutir História da Ciência por meio de atividades investigativas no âmbito da formação inicial de professores. REIS, OLIVEIRA e SILVA, 2015.

²³ Elaborado pelas autoras.

FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	(T_3) Desenvolvimento conceitual na formação inicial de professores de Química: evolução de concepções sobre a natureza da ciência orientada por um programa em História da Química. NASCIMENTO, ALMEIDA e CAMPOS, 2013.
	(T_4) Concepções de estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UESB sobre a importância da HFC na sua formação docente. ALMEIDA e OLIVEIRA, 2013.
	(T_5) Saberes docentes e invisibilidade feminina nas Ciências. BATISTA, HEERDT, KIKUCHI, CORRÊA, BARBOSA e BASTOS, 2013.
	(T_6) O papel da História da Ciência no Ensino de Química: ideias iniciais de futuros professores. STANZANI, GUARNIERI, BROIETTI e BASTOS, 2015.
	(T_7) Relações entre os Saberes Docentes e a História da Ciência na formação inicial de professores. STANZANI, CAMARGO, CARVALHO e BASTOS, 2017.
	(T_8) Análise de visões de professores em formação inicial sobre Ciências no contexto de uma disciplina de História da Química. LIMA e IBRAIM, 2021.
FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES	(T_9) A visão de professores em formação continuada sobre a história da ciência. SCHNEIDER e MEGLHIORATTI, 2015.
CONCEPÇÕES DE PROFESSORES EM EXERCÍCIO	(T_{10}) Concepções de professores de Ciências, Física, Química e Biologia acerca da Natureza da Ciência. PEREIRA, NASCIMENTO, BARBOSA e ROCHA, 2013.
ANÁLISE CURRICULAR	(T_{11}) Concepções dos acadêmicos de Química da UFGD acerca do componente curricular de história da química. FILHO e CALIXTO, 2017.
	(T_{12}) A história e a filosofia da ciência no ensino de química: reflexões sobre a formação de professores a partir dos trabalhos apresentados nos ENPECs entre 2011 e 2015. GUARNIEI e GATTI, 2017.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	<p>(T_{13}) As pesquisas em história e filosofia da ciência na formação de professores: uma análise das produções nas edições do ENPEC de 2015 - 2019.</p> <p>OLIVEIRA e TAUCEDA, 2021.</p>
-----------------------	--

a) Programa de Formação Docente

Na categoria de *Programa de Formação Docente*, por meio do programa PIBID foi encontrado um trabalho (T_1) sobre a produção de história em quadrinhos realizada pelos alunos participantes do programa a partir da leitura de um texto histórico sobre a construção coletiva do modelo de DNA. O trabalho constatou que a utilização de textos históricos contribui para mostrar aos alunos como a ciência está em constante evolução podendo sofrer mudanças ao longo do tempo, demonstrando que a ciência é imutável e não uma verdade absoluta.

Em outro trabalho (T_2) encontrado os pibidianos do curso de Química tiveram que formular hipóteses e pesquisar experimentos atrelados à História da Ciência a fim de planejar oficinas para serem desenvolvidas na educação básica, dessa forma os licenciandos utilizaram da atividade investigativa e da HC. O trabalho demonstrou a importância dos estudantes compreenderem os aspectos epistemológicos das ciências, ou seja, saber que há possibilidade de haver controvérsias históricas a fim de ajudar os alunos a entenderem como o conhecimento científico evolui ao longo do tempo.

b) Formação inicial de professores

Na categoria *formação inicial de professores* seis trabalhos foram encontrados. O primeiro trabalho (T_3) apresentou uma proposta didática para a formação inicial de professores de Química. A atividade se baseava na aplicação de leituras prévias sobre os temas que seriam abordados em aula de maneira que a leitura do material pudesse contribuir para as discussões acerca dos aspectos históricos e epistemológicos que orientam práticas científicas ao longo do tempo. Para avaliar se a prática foi realizada de maneira satisfatória, os autores aplicaram um pré questionário que foi respondido antes das leituras sugeridas e um pós questionário que foi respondido após a aplicação dos textos e discussões, como resultado os autores destacam que as discussões históricas e filosóficas sobre a evolução conceitual de aspectos da ciência contribuíram para uma compreensão mais profunda da natureza da ciência.

Os demais estudos, T_5 , T_6 , T_7 , T_8 desta categoria desenvolveram metodologias similares realizando aplicação de questionários e análises de portfólios abordando questões sobre HC para os discentes de licenciatura. Comparando os resultados obtidos por meio desses trabalhos conclui-se que os graduandos limitam a conceituação de conteúdos de maneira simplista, demonstrando que estão

construindo uma visão reduzida da ciência, pois não estão levando em conta os problemas advindos da construção e evolução da HC ao longo do tempo.

Ademais, os cursos de formação inicial necessitam criar espaços que incentivem a problematização das ideias já adquiridas pelos licenciandos a fim de que esses possam ressignificar suas compreensões sobre a importância da HC no ensino. Um desses trabalhos reforça ainda para a necessidade, dentro da linha de pesquisa HC, de promover debates em torno da presença das mulheres no processo evolutivo da Ciência.

c) Formação Continuada de Professores

Na categoria *formação continuada de professores* foi encontrado um trabalho (T_9) que tinha como objetivo compreender a visão de professores em processo de formação continuada sobre a História da Ciência. Para isso, 16 professores de Ciências (Biologia, Física e Química) participaram do desenvolvimento de um curso de formação continuada sobre o movimento eugênico com base na perspectiva histórica. Como resultado, após a aplicação do curso, os autores notaram uma mudança gradual nas concepções dos professores sobre a importância da inserção da HC no ensino, por meio do qual possibilitou aos professores uma reflexão crítica quanto à prática pedagógica e a maneira de abordar os conteúdos científicos. O artigo mostra, assim, a importância de mais ações de formação para professores já em exercício, destacando sobre a possibilidade de que visões deturpadas da ciência sejam repensadas e ressignificadas.

d) Concepções de professores em exercício

Na categoria de *concepções de professores em exercício*, o trabalho (T_{10}) realizou uma pesquisa quantitativa de respostas de professores Ciências, Física, Química e Biologia da rede pública do Estado da Paraíba. A metodologia deste trabalho consistiu em uma análise de respostas a um questionário que tinha por objetivo investigar as concepções dos professores acerca de como a HC estava inserida em suas aulas. Como resultado, os autores puderam observar que a inclusão da HC ainda não tem sido efetiva, devido à persistência de uma visão da ciência como algo rígido, objetivo e socialmente neutro entre os professores, o que sugere desafios na formação de docentes a serem superados.

e) Análise curricular

Na categoria *análise curricular* encontrou-se a pesquisa de (T_{11}) que tinha por objetivo compreender em que contexto a História da Química estava sendo inserida na matriz curricular do curso de Química da Universidade Federal da Grande Dourados. Os autores relataram que a disciplina Prática de Ensino de Química I: História da Química, por falta de docentes com formação em licenciatura, estava sendo

lecionada por um docente bacharel, sendo uma questão importante a ser debatida, pois a formação adequada dos professores tem impacto direto na qualidade de formação dos licenciandos.

f) Revisão bibliográfica

Por fim, na categoria *revisão bibliográfica*, dois trabalhos buscaram analisar a História e Filosofia da Ciência na formação de professores com base nos trabalhos apresentados no decorrer dos ENPECs. O primeiro trabalho (T_{12}) foi publicado no ano de 2017 e apresenta a HFC na formação de professores do ensino de Química a partir dos trabalhos apresentados no evento entre os anos de 2011 e 2015. Os autores constataram que a temática sobre HFC é pouco discutida quando se compara às outras linhas temáticas e que quando se relaciona HFC no ensino de Química, o número de trabalhos é ainda mais escasso. Os estudos encontrados buscaram abordar conceitos específicos sobre as diferentes áreas da Química que esteja interligado a HFC, e poucos foram os trabalhos que apresentaram como foco a formação inicial e discussões sobre a inserção da HFC nos cursos de licenciatura.

O segundo trabalho (T_{13}) foi publicado no ano de 2021 e analisou as pesquisas em HFC na formação de professores publicados nas edições do ENPEC de 2015 a 2019. Nessa pesquisa, os autores evidenciaram uma diminuição dos trabalhos na temática HFC do ano de 2015 para 2019 e demonstraram que há uma lacuna de estudos, principalmente para a formação continuada de professores, no que tange essa temática.

É válido ressaltar que, apesar de se obter números relativamente altos de trabalhos sobre a HC, a maior parte deles está versando sobre propostas didáticas para se incluir HC no ensino básico ou médio. Poucos trabalhos discorrem sobre como abordar a História da Ciência na formação inicial de discentes de licenciatura, a fim de lhes proporcionar melhor formação para conseguirem aplicar futuramente em suas aulas as propostas didáticas já construídas.

Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)

É possível perceber que para a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), os números de pesquisas publicados sobre HC e formação de professores, não são altos. A tabela 03 a seguir evidencia os 08 trabalhos encontrados no BDTD, separados nas categorias listadas na metodologia deste artigo, com seu código de identificação, nome do trabalho e sua referência:

Tabela 03: Categoria, identificação, nome do trabalho e referência - BDTD.²⁴

²⁴ Enio, L. Stanzani; Camila, P. Camargo; Wilson, Carvalho e Fernando; Bastos. RELAÇÕES ENTRE OS SABERES DOCENTES E A HISTÓRIA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES. *ENPEC: s.ed*, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 2017.

PROGRAMA DE FORMAÇÃO DOCENTE	<p>(T_1) Um estudo sobre o subprojeto PIBID UNIFESP: a história da ciência no ensino de química por meio de sequências de aprendizagem temática.</p> <p>SANTANA, 2019.</p>
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	<p>(T_2) O ensino de história das ciências em um curso de licenciatura em química de uma instituição federal do sertão pernambucano.</p> <p>ALMEIDA, 2020.</p>
	<p>(T_3) Concepções de professores atuantes e em formação sobre a história da química e a natureza da ciência.</p> <p>SANTOS, 2016.</p>
FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES	<p>(T_4) A transição progressiva dos modelos de ensino sobre cinética química a partir do desenvolvimento histórico do tema.</p> <p>MARTORANO, 2012.</p>
	<p>(T_5) Dificuldades e possibilidades da utilização da história da ciência no ensino de química: um estudo de caso com professores em formação inicial.</p> <p>MARQUES, 2010.</p>
	<p>(T_6) Contribuições da história da ciência para a resignificação do conceito de quantidade de matéria e sua unidade de medida, mol.</p> <p>PATROCÍNIO, 2018.</p>
CONCEPÇÕES DE PROFESSORES EM EXERCÍCIO	<p>(T_7) As concepções de professores de química sobre a utilização de elementos da história e filosofia da ciência no ensino.</p> <p>HIRAYAMA, 2016.</p>
ANÁLISE CURRICULAR	<p>(T_8) História e filosofia da ciência no ensino de química: um estudo de caso em duas escolas públicas estaduais de ensino médio na cidade de Campina Grande - PB.</p> <p>NETO, 2013.</p>

a) Programa de formação docente

Na categoria *Programa de Formação Docente*, uma dissertação de mestrado (T_1) desenvolveu com alunos de graduação e professores de escolas públicas participantes do PIBID, sequências com abordagem histórica a fim de implementá-las em aulas de Química. A autora deste trabalho ressalta que adotar a HC nas aulas de Química é um dos melhores caminhos de ensino. Foi por meio das atividades

elaboradas pelos pibidianos que foi possível perceber a dificuldade que os professores em formação apresentam em aproximar os conteúdos de HQ na sala de aula.

No desenvolvimento da dissertação, a professora a dividiu em três vertentes: a primeira se preocupou com o planejamento das atividades, a segunda com a questão da abordagem histórica e a terceira com a funcionalidade em sala de aula. Por meio desses parâmetros, as sequências de aprendizagem temática apresentaram conteúdos coerentes, ao menos um aspecto da natureza da ciência foi abordado, os resumos apresentaram bom potencial e foram incluídos conceitos científicos. Entre os obstáculos encontrados se podem citar a dificuldade de fontes adaptadas para o nível básico, problemas didáticos para uma contextualização significativa e extensão dos episódios. Assim, a autora defende a expansão de trabalhos como os realizados no PIBID para a formação inicial e continuada de professores, visto que muitos professores atuantes ainda não têm acesso a esse tipo de formação.

b) Formação inicial de professores

Na categoria de *formação inicial de professores*, uma dissertação de mestrado (T_2) buscou promover abordagens de ensino, como: elaboração de mapa conceitual, nuvem de palavras, formulário eletrônico, elaboração de uma cartilha e diário de campo na disciplina de “História da Ciência” visando levar os discentes a reconhecerem a importância da HC e da Alfabetização Científica na formação inicial de professores de Química. Como resultado, os licenciandos relataram que o desenvolvimento de ações didáticas com foco na HC foi importante para sua formação inicial e que o tempo do projeto deveria se estender por mais tempo visto que a HC é uma ampla área de estudo.

Outra dissertação de mestrado (T_3) objetivou investigar as concepções de licenciandos sobre a História da Química e a sua utilização no ensino, tendo como participantes estudantes do curso de licenciatura em Química que já estão atuando em escolas. O autor ressalta que nenhum dos licenciandos tinham cursado a disciplina sobre História da Química pois não existia no currículo uma disciplina específica em História da Química. Os dados foram coletados na disciplina Temas Estruturadores para o Ensino de Química I. No entanto, notou que o licenciando que participou de projetos como o PIBID mostrou maior domínio com a HC, demonstrando que não somente disciplinas obrigatórias podem contribuir para a formação desses futuros professores, sendo importante a participação do aluno em outras atividades e projetos oferecidos na instituição.

c) Formação continuada de professores

Na categoria *formação continuada de professores*, uma tese de doutorado (T_4) buscou identificar como uma abordagem com foco na HC pode contribuir para uma transição progressiva de professores de química do Ensino Médio no que se refere ao modelo de ensino de cinética química. Nesta pesquisa foi

oferecido um curso de formação continuada para 20 professores de Química com o tema cinética química. De acordo com os resultados obtidos pela autora, os professores possuíam entendimento do papel da História da Química no ensino de ciências, no entanto a História da Química ainda era pouco utilizada para desenvolver conceitos científicos em sala de aula.

A tese de doutorado (T_5) foi desenvolvida com a participação de cinco professores em formação em licenciatura em Química e uma professora de Química da rede pública de ensino. Inicialmente os participantes realizaram um minicurso a fim de conhecer alguns aspectos da HC e da sua relação no Ensino de Ciências. Após o minicurso, apenas dois licenciandos, ambos no final da graduação, planejaram uma aula centrada na HC em suas respectivas escolas. Como resultado, o autor ressalta que apesar de ambos os professores incluírem a HC em suas aulas, o tradicionalismo em avaliar a compreensão e o entendimento dos alunos sobre o contexto abordado historicamente ainda ocorreu mediante a entrega de algo escrito. É comum notarmos uma dificuldade dos licenciandos em promover ações avaliativas que fogem do tradicional.

A maior parte dos professores participantes entrevistados entende a avaliação escolar como um elemento classificatório imposto pela escola cujo objetivo é aprovar ou não os alunos com base em suas notas.²⁵ Dessa forma, os autores julgam necessário que cursos de formação de professores, deem atenção ao tema “avaliação” em suas disciplinas, a fim de proporcionar aos futuros professores múltiplos recursos que os subsidiem nessa prática, visto que dessa forma a avaliação que é evidenciada com caráter classificatório será substituída pela visão de uma avaliação mediadora e comprometida com a aprendizagem do aluno.

A pesquisa (T_6) realizou uma reconstrução histórica sobre o assunto mol, abordando conceitos sobre John Dalton (1766 - 1844) e o debate por trás da constante de Avogadro (1776 - 1856). A autora utilizou questionários com professores atuantes em universidades a fim de constatar suas dificuldades em abordar tais conceitos. Após conhecer esse empecilho, a autora criou um estudo abordando a HC e trazendo uma forma cronológica dos principais cientistas que desenvolveram pesquisas relacionadas ao tema, demonstrando que a ciência é constantemente mutável. A partir dos resultados desta pesquisa, nota-se que parte da problemática da formação deficitária dos futuros professores ao que tange a HC, se deve também à própria formação dos professores atuantes nos cursos de licenciatura, que muitas vezes não tem clareza da relevância e das contribuições da HC para o ensino.

d) Concepções de professores em exercício

²⁵ Elaborado pelas autoras.

Na categoria *concepções de professores em exercício*, uma dissertação de mestrado (T_7) apresentou a concepção de cinco professores de Química sobre a inclusão de elementos da HC no ensino acerca de temas elaborados com base em estudos da área de ensino de ciências e em diretrizes curriculares oficiais. Como resultado, o autor cita que a maneira como os professores promovem a discussão da HFC limita a compreensão dos estudantes sobre a complexidade da construção do conhecimento científico e proporcionam a distorção das visões deles sobre a ciência e o trabalho desenvolvido por cientistas. Diante disso, ressaltamos mais uma vez para a importância da formação inicial desses professores que vão para as escolas, as próprias visões errôneas dos docentes levam à perpetuação delas junto aos estudantes.

e) Análise curricular

Na categoria *análise curricular*, uma dissertação de mestrado (T_8) realizou uma investigação de natureza qualitativa a fim de verificar a forma como está sendo abordada a História e Filosofia da Ciência no ensino de Química em nível médio, partindo da análise do Projeto Político Pedagógico das escolas pesquisadas, tendo como base os: Parâmetros Curriculares Nacionais, Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio, Lei de Diretrizes e Base (BRASIL, 9394/96), Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, Parâmetros Curriculares Nacionais, Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais e Orientações Curriculares para o Ensino Médio. A partir dessa pesquisa, o autor destaca que os professores denotam interesse na aplicação da HFC no ensino de Química no nível médio, no entanto não classificam essa temática como prioridade em suas aulas visando às demais demandas curriculares, tendo como justificativa a falta de interesse dos alunos pelo tema. A HC é um elemento motivador, pois além de contextualizar o conhecimento científico, ajuda a apresentar conteúdos específicos em uma perspectiva histórica, possibilitando aos alunos a verem a ciência como fruto da atividade humana construída ao longo dos anos.²⁶ Ademais, o autor também concluiu que há falta de formação dos docentes sobre questões históricas e filosóficas no campo das ciências da natureza. Algo que já observamos nos trabalhos encontrados nas demais categorias na base de dados BDTD, bem como dos congressos ENEQ e ENPEC.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, buscamos evidenciar como os trabalhos do ENEQ, ENPEC e da BDTD abordam a HC no Ensino de Química, buscando apresentar quais as contribuições para a área, especificamente sobre a formação inicial e continuada de professores.

²⁶ Pablo, S. Lemos e Luciana, P. Sá. A avaliação da aprendizagem na concepção de professores de química do ensino médio. *Revista Ensaio*, v. 15, n. 03, p.53-71, 2013.

A partir dos dados analisados, pode-se notar que, dos trabalhos encontrados, o número que envolve o aprofundamento em como inserir HC em sala de aula é baixo e que, quando o foco é essencialmente a HC e a formação de professores no Ensino de Química, essa baixa demanda fica ainda mais evidente. Produções acerca do tema HFC que estão diretamente ligadas na formação de professores se mostram em baixo número se comparado a outras temáticas sobre a HFC desenvolvidos no mesmo período analisado, ademais, os autores ressaltam que a maior parte dos trabalhos estão ligados ao ensino de Física. Dessa forma afirmam que é importante o desenvolvimento de mais pesquisas relacionadas a HC para outras áreas do ensino de Ciências da Natureza.²⁷

É possível perceber que a maior parte dos trabalhos tratam pesquisas entre os professores do Ensino Médio e Superior para saber como a HC vem sendo adotada, mas pouco se cita de que maneira a HC deveria ser trabalhada. Poucos artigos abordam análises de currículos de formação inicial de professores acerca da HC, o que pode acarretar dificuldades para os professores em saber quando e como utilizar a HC no ensino. Ademais, ainda não há muito foco em discussões sobre a inserção da HC nos cursos de licenciatura. É válido ressaltar também que muitos dos trabalhos apresentam propostas didáticas, mas não descrevem sua aplicação.

Mas sim orientar os pesquisadores que é fundamental acentuar estudos em relação à Formação Inicial e Continuada de professores, no que tange discussões a respeito da HC. É perceptível o alto número de trabalhos na categoria “*formação inicial de professores*”, no entanto nos resultados obtidos fica evidente a falta de conhecimento em relação à História da Ciência dos professores, bem como visões distorcidas da ciência e do fazer ciência. Um dos motivos desta dificuldade pode estar atrelada aos currículos dos cursos de licenciatura, onde os professores do Ensino Superior ficam presos aos conteúdos específicos a serem lecionados que geralmente não atrelam a HC, bem como a própria formação desses professores formadores que normalmente, possuem poucas vivências em torno da HC no ensino.

Cabe ainda ressaltar a importância de programas de formação docente como PIBID e RP que complementam significativamente a formação desses estudantes para atuarem em sala de aula. Os resultados deste artigo mostram o comprometimento destes programas na área de química em propor ações que tangenciam a HC na educação básica. Assim, reforçamos ainda para a importância de que mais trabalhos nesse contexto de PIBID e RP sejam publicados no que tangenciam a HC, uma vez que mesmo que presentes, ainda foram poucos encontrados.

²⁷ Ediana, Barp. Contribuições da História da Ciência para o Ensino da Química: Uma Proposta para Trabalhar o Tópico Radioatividade. *História da Ciência e Ensino: Construindo Interfaces*, v. 8, 2013.

A partir de todas as ponderações, o seguinte questionamento fica evidente: como inserir a HC nos cursos de formação de professores de Química? Como promover a integração de professores atuantes em Química nas discussões sobre a HC em sala de aula? Essas questões são caminhos para futuras pesquisas.

Sobre as autoras

Mariana Ventura

UFSJ

monteiro.mariana017@gmail.com

Isabel Quintiliano de Carvalho

UFSJ

isabelquintilianoc@gmail.com

Fernanda Luiza de Faria

UFSJ

fernandafaria@ufsj.edu.br

Artigo recebido em 02 de outubro de 2023
Aceito para publicação em 08 de fevereiro de 2024



Todo conteúdo desta revista está licenciado em Creative Commons CC By 4.0.