



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CERRO LARGO
CURSO DE QUÍMICA LICENCIATURA

ANDRESSA MORAIS WALDOW

**COMPREENSÕES ACERCA DA UTILIZAÇÃO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA
NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

CERRO LARGO
2019

ANDRESSA MORAIS WALDOW

**COMPREENSÕES ACERCA DA UTILIZAÇÃO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA
NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito parcial para
obtenção de grau de Licenciatura em Química
da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientadora: Prof. Dra. Fabiane de Andrade Leite

CERRO LARGO

2019

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Waldow, Andressa Morais

Compreensões acerca da utilização da História da
Ciência na Educação Básica / Andressa Morais Waldow. --
2019.

28 f.

Orientador: Fabiane de Andrade Leite.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Química-Licenciatura, Cerro Largo, RS , 2019.

1. História da Ciência . I. Leite, Fabiane de
Andrade, orient. II. Universidade Federal da Fronteira
Sul. III. Título.

ANDRESSA MORAIS WALDOW

**COMPREENSÕES ACERCA DA UTILIZAÇÃO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA
NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado para obtenção de grau de Licenciatura em Química da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientadora: Profa. Dra. Fabiane de Andrade Leite

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em

10/12/19

BANCA EXAMINADORA

Fabiane de Andrade Leite

Profª Dra. Fabiane de Andrade Leite
(Orientadora)

Rosemar Ayres dos Santos

Profª Dra. Rosemar Ayres dos Santos
(Avaliadora)

Eliane Gonçalves dos Santos

Profª Dra. Eliane Gonçalves dos Santos
(Avaliadora)

RESUMO

Apresenta-se neste artigo um trabalho de conclusão do Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – *campus* Cerro Largo/RS, que é uma pesquisa com foco na utilização da História da Ciência (HC) no ensino, tendo como objetos de estudo pesquisas acadêmicas e compreensões de professores da Educação Básica (EB) acerca da temática. Para tanto, objetiva-se analisar compreensões presentes na literatura acadêmica e em discursos de professores, buscando identificar de que forma ocorre a inserção da HC na Educação Básica. Nessa perspectiva, o estudo é de natureza qualitativa realizado em duas etapas, sendo uma documental e outra empírica. Por meio do processo de análise foram identificados poucos trabalhos que investigam aspectos da HC na formação de professores. Ainda, observou-se que aspectos da HC têm sido trabalhados em aulas da área de Ciências da Natureza, visto que há alguns desafios a serem superados, entre os quais destaca-se a falta de informações históricas. Outrossim, foram indicadas três categorias que emergiram da análise das respostas dos professores, sendo elas: crítica, tradicional e prática. A categoria crítica indicia compreensões da importância da utilização da HC para o desenvolvimento do pensamento crítico do aluno. Já na categoria tradicional foram alocadas as compreensões que evidenciam equívocos quanto a visão de Ciência, sendo considerada uma verdade absoluta. Por fim, a terceira categoria, prática, foi identificada nas compreensões que estão em processo de evolução, ou seja, os professores compreendem a importância da HC como instrumento que auxilia o aluno a entender o mundo que o cerca. Assim, com o estudo acena-se para a importância de ampliar estudos acerca da HC na formação de professores. Dessarte, a realização deste trabalho possibilitou a compreensão da importância da inserção de conteúdos históricos no ensino de ciências em sala de aula com vistas a desconstruir uma visão absolutista de ciência, que pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico em sala de aulas.

Palavras-chaves. Formação de professores, Ensino de Ciências, História da Ciência.

ABSTRACT

This article presents a concluding work of the Chemistry Degree Course of the Federal University of Fronteira Sul (UFFS) - Cerro Largo/RS campus, which is a research focused on the use of the history of science (HC) in teaching, having as objects of study academic research and understandings of teachers of Basic Education (EB) on the subject. Therefore, it aims to analyze understandings present in the academic literature and in teacher speeches, seeking to identify how the insertion of HC in Basic Education occurs. The study is of a qualitative nature carried out in two stages, one being documentary and the other empirical. Through the analysis process, few studies were identified that investigate aspects of HC in teacher training. It was also observed that aspects of HC have been worked on in classes in the area of Nature Sciences, but with some challenges to be overcome, among which stands out the lack of historical information. Also, three categories were identified that emerged from the analysis of the teachers' responses, namely: critical, traditional and practical. The critical category indicates understandings of the importance of the use of HC for the development of critical thinking of the student. In the traditional category, on the other hand, comprehensions were allocated that show misunderstandings regarding the vision of Science, being considered an absolute truth. And the third category, practice, was identified in the understandings that are in the process of evolution, i.e., teachers understand the importance of HC as an instrument that helps students to understand the world around them. With the study, the importance of expanding studies on HC in teacher education is pointed out. Finally, the realization of this work enabled the understanding of the importance of the insertion of historical contents in the teaching of science in the classroom in order to deconstruct an absolutist view of science, which can contribute to the development of critical thinking in the classroom.

Keywords. Teacher Training, Science Teaching, History of Science

LISTA DE SIGLAS

ABRAPEP Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

EB Educação Básica

ENPEC Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

GEPECIEM Grupo de Estudos e Pesquisa no Ensino de Ciências e Matemática

HFC História e Filosofia da Ciência

HC História da Ciência

HFSC História, Filosofia e Sociologia da Ciência

LD Livros Didáticos

UFFS Universidade Federal da Fronteira Sul

PPCs Projetos Político- Pedagógicos de Curso

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1: Trabalhos nos ANAIS do ENPEC na sessão HC..... | 16 |
| Quadro 2: Trabalhos nos ANAIS do ENPEC na sessão HC com formação de professores em atividade na EB..... | 17 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. O INÍCIO DESTA HISTÓRIA | 10 |
| 2. A HISTÓRIA DA CIÊNCIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA | 12 |
| 3. PROCESSO METODOLÓGICO | 16 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES..... | 19 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 26 |
| REFERÊNCIAS..... | 27 |

1. O INÍCIO DESTA HISTÓRIA

Tenho a impressão de ter sido uma criança brincando à beira-mar, divertindo-me em descobrir uma pedrinha mais lisa ou uma concha mais bonita que as outras, enquanto o imenso oceano da verdade continua misterioso diante de meus olhos. (Isaac Newton)

Sempre gostei de ouvir histórias e também de contar, afinal somos constituídos por histórias que vivemos e compartilhamos com outras pessoas, pois elas fazem parte da nossa vida e nos auxiliam a compreendermos quem somos. E é com esse espírito de reviver histórias e compreendê-las que me envolvi com o presente estudo, que se tornou meu trabalho de conclusão do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) *Campus* - Cerro Largo - RS.

Neste trabalho, busco apresentar fatores que contribuíram para ampliar minhas compreensões acerca da importância da utilização dos aspectos históricos no ensinar e aprender Ciências em sala de aula. É válido salientar que o interesse pela temática surgiu ao longo da graduação, nas discussões propostas nas aulas, em especial, em um dos componentes curriculares cursados no início do curso, Epistemologia e História da Ciência e da Química. Desse modo, durante as aulas, fui instigada a pensar sobre a natureza do conhecimento científico e, em um encontro, ao trabalharmos com o filme sobre a história de Marie Curie, constatei que os conceitos advindos dos estudos desta grande mulher cientista, que viveu no início do século XX, não foram descobertos como por casualidade, mas sim construídos ao longo de vários anos de pesquisas. Tal perspectiva é compartilhada por Ziman (1984) ao destacar que a História da Ciência contribui para identificarmos como os próprios cientistas foram evoluindo nos seus conhecimentos, como avançaram em suas pesquisas superando desafios e aprendendo com os erros. Nessa mesma linha, Acevedo (2008), propõe que a HC traz-nos a ideia de como o conhecimento científico foi sendo construído com o passar dos anos. Com isso o autor contribui ao defender o uso da HC no processo de aprender em sala de aula.

Nesse sentido, destaco a importância do papel da HC nos processos de ensinar e aprender Ciências em sala de aula, temática que não constituiu a na minha realidade escolar no período da formação básica. Afinal, sempre tive uma restrita compreensão

de que os conceitos eram obtidos por meio de descobertas fantásticas realizadas por cientistas, estereotipados como seres superiores, dotados de um conhecimento fora dos padrões considerados normais. Porém, ao longo da formação inicial no meio acadêmico, percebi quanto o conhecimento histórico proporciona uma aproximação com o processo de construção de conceitos, conforme proposto por (MATTHEWS, 1995). De acordo com o autor a inserção de HC na educação básica pode “contribuir para uma melhor compreensão de conceitos elaborados pela Ciência, pois explicita influências históricas, sociais, políticas e econômicas, tão importantes para o desenvolvimento científico em determinado momento histórico”. Analogamente, conforme Sequeira e Leite (1988) “Uma adequada utilização da HC poderia mostrar como a Ciência é construída pelo homem e pode, se ele souber servir-se dela e ser um bem inestimável”, podendo assim ser utilizada como uma ferramenta de ensino que possibilita o aluno ir além das experiências, e ver que é possível ocorrer erros e quebras de expectativa, diante de uma descoberta.

No contexto da formação inicial da licenciatura em Química, ainda, tive a oportunidade de participar de um grupo de estudos realizado com o objetivo de promover leituras, discussões e a construção de mapeamentos de Textos de Divulgação Científica. Nos encontros, realizamos leituras de diversos textos, que proporcionam um trabalho com os aspectos históricos, tais como: *O Sonho de Mendeleiev*, *A invenção do Ar*, *Tio Tungstênio*, entre outros. Todos esses livros são de leitura prazerosa e proporcionam um trabalho diferenciado ao ser utilizado em sala de aula.

Outrossim, por meio das vivências que tive ao longo da graduação surgiu o interesse em analisar de forma mais intensa a utilização da HC na educação básica. Dessa forma, o presente estudo que tem como objetivo analisar compreensões de professores de Educação Básica acerca da utilização da História da Ciência em sala de aula. Para tanto, tomo como questionamento que norteou meu estudo: Os professores da Educação Básica reconhecem a importância da utilização da HC em sala de aula? Voltada em responder tal questionamento, passo a apresentar, na sequência, o referencial teórico que contribuiu para o processo de pesquisa empreendido, o processo metodológico realizado e os resultados identificados por meio do estudo.

2. A HISTÓRIA DA CIÊNCIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A utilização da HC como instrumento que qualifica os processos de ensinar e aprender Ciências na Educação Básica (EB) é temática recorrente em estudos da área e é o foco deste estudo. Portanto, é salutar alicerçar este trabalho com autores que contribuíram para ampliar minhas compreensões acerca da importância da HC em sala de aula.

De início, é pontual ratificar a importância do professor planejar e utilizar em sala de aula estratégias de ensino que contribuem para o desenvolvimento do pensamento crítico do aluno. Nesse sentido, corroboro as ideias de Matthews (1994) ao defender a inserção da HC no currículo de Ciências. Segundo o teórico, a história, a filosofia e a sociologia da ciência,

[...] podem contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do “mar de falta de significação” que se diz ter inundado as salas de aula de ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam; podem melhorar a formação do professor auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, de uma maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas (1995, p. 165).

Com essa perspectiva, compreendo que é fundamental em sala de aula promover situações que aproximam os alunos dos conceitos científicos, o que pode ser facilitado pelo uso de aspectos históricos. Para Matthews (1994), “a HC é de grande auxílio no processo de ensino/aprendizagem, pois ao facilitar o entendimento das concepções e dos métodos científicos ao longo do tempo pode ajudar a desenvolver, não só as ideias científicas, como o raciocínio individual”.

Somado a isso, são relevantes as contribuições de Chassot (2006) quanto ao uso da HC no processo de alfabetização científica. Para o autor, a Ciência é base para a leitura de mundo que os alunos necessitam fazer para compreender os conceitos científicos. Nesse âmbito, Chassot assegura o uso da HC como proposta de ensino de Ciência que promove a consciência dos alunos quanto ao processo de construção do conhecimento.

Concordando com Chassot (2006) em que,

[...] considera a HC uma estratégia para desfazer ideias errôneas sobre a Ciência, tais como a ideia de descoberta científica, já enraizadas na

mentalidade dos alunos. Com o uso da HC em sala de aula o professor promove a alfabetização científica, pois pode demonstrar as fragilidades e erros da racionalidade humana e, também, as superações dessas racionalidades para novas descobertas daqueles que fazem Ciências, vencendo obstáculos (visto que é um instrumento feito por pessoas humanas) ao decorrer da sua construção (2006 p. 175).

No que se refere ao aprimoramento das concepções de alunos e professores acerca da natureza do conhecimento científico, Moradillo e Oki (2008) “destacam que um aspecto consensual é o reconhecimento da importância da História e Filosofia da Ciência em especial mediante estratégias de formação que fazem uso de abordagens explícitas, as quais têm se mostrado mais eficientes”. Sob esse prisma, as estratégias de formação realizadas pelos autores como a investigação didática, o seu desenvolvimento com o uso da pesquisa qualitativa de caráter exploratório, e o uso de questionários abertos contendo questões problematizadoras, objetivou e oportunizou os alunos revelarem e justificarem sua própria opinião - sem ter que escolher entre visões já pré-estabelecidas que, eventualmente, poderiam não corresponder exatamente a deles. Sobre essa questão, Sequeira e Leite apontam que,

[...] a HC pode contribuir para que os alunos se sintam mais a vontade, não só para apresentar aos colegas e ao professor as suas próprias ideias sobre o mundo, mas também para discutir e avaliar, melhorando a comunicação na sala de aula e facilitando o papel diagnosticador do professor, que adaptando uma metodologia de ensino baseada numa concepção construtiva de aprendizagem, ocupa um lugar de primordial importância no processo de mudança conceitual (1988, p. 35).

Nessa mesma linha, Martins (1998 p. 18) traz contribuições importantes para compreender o uso da HC em sala de aula, podendo ser utilizada como um dispositivo didático útil, contribuindo para tornar o ensino da ciência nível médio mais interessante e facilitar sua aprendizagem. Para o autor,

[...] o estudo da HC deve evitar que se adote uma visão ingênua (ou arrogante) da ciência, como sendo "a verdade" ou "aquilo que foi provado", alguma coisa de eterno e imutável, construída por gênios que nunca cometem erros e eventualmente alguns imbecis que fazem tudo errado. Por outro lado, deve impedir a adoção de uma visão antissionista de que todo conhecimento nada mais é do que mera opinião, que todas as ideias são equivalentes e que não há motivo para aceitar as concepções científicas (1998, p.18).

Nesse ínterim, é possível apreender que a HC não pode ser inserida apenas como informações e dados históricos em sala de aula, como tem ocorrido na maioria das vezes e apresentada nos livros didáticos. Conforme Martins (1998), apresentar os

aspectos históricos apenas por meio de datas e nomes de cientistas produz uma falsa impressão de que o professor está inserindo a HC nas aulas e, com isso, contribuindo para ampliar a compreensão dos alunos acerca da construção do conhecimento científico. Por isso, é importante que o aluno observe suas dúvidas, acertos e erros como um processo de aprendizagem – forma de constatação de muitos cientistas para propor contribuições à Ciência ao longo de muitos anos.

No que diz respeito aos estudos detalhados de alguns episódios da HC, Martins (2006) defende que é importante possibilitar ao aluno o contato com detalhes da história a fim de ampliar as oportunidades de compreensão da Ciência. Do mesmo modo, Pietrocolla (2003) declara que uma abordagem histórica pode permitir o melhor conhecimento dos processos das dificuldades que levaram a construção de leis e teorias “facilita a compreensão dos problemas enfrentados pelos alunos no entendimento de conceitos chaves da ciência”, ressaltando assim a importância que a abordagem da HC traz para a formação e compreensão do aluno a cerca dos conteúdos de ciências.

Já Martorano (2012), apresenta que a inclusão de HC no ensino de ciências não é um processo fácil, esbarra-se em diversas dificuldades, tais como: falta de conhecimento específico sobre HC, desconhecimento de fontes e estratégias, falta de material disponível, além da visão inadequada dos professores sobre natureza da ciência. Trata-se de um desafio aos professores que utilizam o livro didático como principal fonte de dados históricos. Nesse sentido, a utilização do livro didático como único instrumento de inserção de aspectos históricos não garante que o professor consiga explorar de forma qualificada a HC, faz-se necessário outros meios de pesquisa, estes devem ser buscados para promover o estudo histórico em sala de aula.

Assim, em situações vivenciadas em sala de aula, ainda na formação inicial, tenho observado que o uso da HC tem sido realizado de forma incipiente e, ainda, meramente informativo pelos professores. Ressalto que trata de um tema importante para a construção do conhecimento, porém ainda é pouco utilizado, percebo que alguns professores trazem em suas práticas docentes certa resistência às novas formas de ensino-aprendizagem, dificultando assim o aprendizado do aluno. Conforme os autores Reis; Silva e Buza. (2012, p. 06) afirmam que “o número de professores que veem a HC como um tema relevante para a construção do conhecimento, ainda, é

muito pequeno, porém, alguns ainda trazem em suas práticas docentes resistência às novas formas de ensino-aprendizagem”. A HC ao ser utilizado pelo professor possibilita, de forma interdisciplinar, um número maior de conhecimentos aos alunos, pois apresenta um caráter motivador e formativo por parte do professor, levando-o ao aprofundamento dos conteúdos.

3. PROCESSO METODOLÓGICO

Para a construção deste trabalho, empreendi uma pesquisa qualitativa conforme proposto por Lüdke e André (1986, p. 01), uma vez que “é cada vez mais evidente o interesse que os pesquisadores da área da educação vêm demonstrando pelo uso das metodologias qualitativas”. Para as autoras Lüdke e André (1986), o que vai determinar a escolha da metodologia é a natureza do problema. Dessa forma, tomamos como objeto de investigação compreensões de professores, que se configura como um processo de estudo complexo. Para tanto, necessitamos de subsídios encontrados na vertente qualitativa de pesquisa. Para a construção do estudo foram utilizados duas fontes de dados, sendo a primeira documental e a segunda empírica.

Para o levantamento dos dados da etapa documental foi realizada uma revisão de literatura nos ANAIS do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) nas últimas três edições (2013, 2015 e 2017¹). Cabe destacar que o ENPEC é um evento bienal promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), tendo como objetivo promover a interação entre os pesquisadores da área de ensino de Ciências e áreas correlatas. Nesta etapa, realizei o levantamento dos artigos na sessão História e Filosofia da Ciência em que foram separados todos os trabalhos que continham o descritor formação de professores presente no título e/ou nas palavras chaves, o quantitativo de trabalhos estão apresentados no quadro 1.

Quadro 1: Trabalhos nos ANAIS do ENPEC na sessão HC.

| Ano | Trabalhos na sessão HC | Formação de Professores |
|--------------|------------------------|-------------------------|
| 2013 | 42 | 5 |
| 2015 | 62 | 8 |
| 2017 | 53 | 6 |
| TOTAL | 157 | 19 |

Fonte: Autoria própria

Da etapa inicial, é possível depreender que apenas 12% do total de trabalhos na sessão HC nos ANAIS do ENPEC abordam a formação de professores. Numa

¹ Os dados foram obtidos no período de agosto de 2019, sendo que os ANAIS do ano de 2019 não estavam disponíveis.

leitura geral dos demais trabalhos percebi que a maioria trata de estratégias de utilização de aspectos históricos em sala de aula. Assim, é preciso manter e ampliar a realização de estudos que propõe a inserção da HC nos processos de formação de professores, tanto inicial como continuada, pois isso poderá contribuir para qualificar o processo de ensinar Ciências na Educação Básica.

Considerando os dezenove (19) artigos identificados com o descritor formação de professores, realizei, na sequência, diversas leituras na íntegra do material. Por meio das leituras identifiquei que vários tratavam da HC na formação inicial de professores e, com isso, se afastavam do objetivo do presente estudo, considerando o interesse em analisar compreensões de professores que estão em atividade na escola. Dessa forma, todos os trabalhos que apresentaram, de forma explícita, estudos na formação inicial de professores foram excluídos, sendo que se tornaram objeto de análise 5 artigos completos, conforme apresentados no quadro 2.

Quadro 2: Trabalhos nos ANAIS do ENPEC na sessão HC com formação de professores em atividade na EB.

| Artigos | Título do artigo | Ano |
|----------------|--|------------|
| A1 | Concepções de professores de Ciências, Física, Química e Biologia acerca da Natureza da Ciência | 2013 |
| A2 | Investigando obstáculos a transposição didática da HFC em oficina de formação docente. | 2013 |
| A3 | Redução emergência e a Natureza da Ciência: implicações para a formação de professores. | 2015 |
| A4 | A história e Filosofia da Ciência na formação de professores: Um panorama de publicações em periódicos Brasileiros de 1994 – 2014. | 2015 |
| A5 | A História da Ciência na formação continuada de professores de Ciências: alguns desafios e perspectivas. | 2017 |

Fonte: Autoria própria

Diante disso, o processo de análise dos artigos está apresentado com os resultados pincelados da segunda etapa da pesquisa, na qual utilizei como fonte de dados as respostas de professores da EB em um questionário. Foram encaminhadas três questões a onze professores da área de Ciências da Natureza em atividade na EB,

participantes do programa Ciclos Formativos para o Ensino de Ciências². Para o estudo, elaborei três perguntas com a intenção de identificar a utilização da HC em sala de aula, compreender a importância que o professor atribui ao trabalho com a HC e, os desafios que vivencia na realização de um trabalho com foco na HC. Nesse sentido, as seguintes perguntas nortearam o questionário: 1. Você utiliza aspectos da História da Ciência para ensinar conceitos científicos? Caso afirmativo, em quais conteúdos? 2. Qual a importância de trabalhar aspectos da história da ciência na Educação Básica? 3. Quais os desafios que você reconhece para trabalhar aspectos da História da Ciência na Educação Básica?

O convite para participação e o questionário foram encaminhados por e-mail aos professores, sendo que retornaram cinco questionários respondidos. No processo de discussão das respostas, os professores estão identificados por P1, P2, e assim sucessivamente, a fim de garantir o anonimato dos participantes.

Na sequência, apresento a discussão do estudo realizado na parte documental e da análise das respostas dos professores.

² O projeto Ciclos formativos no ensino de Ciências é uma ação de extensão realizada pelo Grupo de Estudos e Pesquisa no Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM) da Universidade Federal da Fronteira Sul – *Campus Cerro Largo/RS*.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A história, filosofia e sociologia da ciência e da tecnologia, estudos historiográficos, epistemologia e natureza da ciência e da tecnologia são os temas centrais apresentados nos trabalhos publicados na área temática investigada nos ANAIS do ENPEC. Ressalto que dos 157 trabalhos publicados na área específica para HC, 19 abordam a formação de professores e, desses, apenas 5 tratam de aspectos relacionados a formação de professores em atividade na educação básica, ou seja, menos de 4% do total de trabalhos publicados em três edições do evento, uma quantia incipiente diante da importância em abordar aspectos da HC na Formação de Professores.

Desse modo, a pouca produção da área foi um dos resultados acenados em A4, que buscou realizar um mapeamento sobre a produção acadêmica nacional relacionando HC e formação de professores de ciências a partir de publicações em periódicos com qualis A na área de Ensino. Os dados do estudo indicaram que “são poucas as produções que relacionam a HFC³ e a formação de professores, grande parte dessas são da área da física e enfatizam a trajetória formativa dos professores” (GUIMARÃES; PARANHOS; BATISTA, 2015, p.01). Os autores identificaram apenas um trabalho que trata da HC relacionada a professores que estão em atividade na EB, que foi alocado na categoria de “Ação Docente” o trabalho analisado pelos autores apresenta,

[...] discussões acerca da prática profissional docente em relação aos desafios e novas propostas que vem se concretizando no ensino de ciências, tendo como pano de fundo a inserção da HFC em algumas universidades portuguesas. Trabalhos com esta perspectiva podem evidenciar uma necessidade formativa que busque, em aprofundamento, novas oportunidades para o desenvolvimento de reflexões sobre as possibilidades de inserção da HFC no ensino (GUIMARÃES; PARANHOS; BATISTA, 2015, p. 06).

Nesse sentido, reforçamos o que Matthews (1995) apresenta ao defender o desenvolvimento de cursos de HC durante a formação de professores (inicial e continuada) no intuito de auxiliar na diminuição de uma possível crise no ensino de ciências.

³ História e Filosofia da Ciência (HFC). Destaco que alguns autores utilizam HFC e, ainda HFSC (História, Filosofia e Sociologia da Ciência como sinônimo de HC).

Os demais artigos analisados, A1, A2, A3 e A5, apresentam estudos que investem em ações de formação de professores, intervenções realizadas no âmbito de programas de extensão tendo como objetivo geral analisar compreensões de professores acerca da utilização da HC em sala de aula.

Em A1, identifiquei que os autores buscaram investigar as concepções de professores da área de Ciências da Natureza da rede pública do Estado da Paraíba acerca da Natureza da Ciência, procurando relacionar as concepções com aspectos da formação, anos de experiência docente e prática pedagógica. De acordo com os autores,

Os resultados sugerem uma coexistência de visões epistemológicas construtivistas e tradicional-dogmáticas nos professores, bem como uma tendência à modificação destas concepções entre os novos professores para uma orientação epistemológica construtivista, havendo, entretanto, a persistência de uma imagem de ciência rígida, objetiva e socialmente neutra entre eles (PEREIRA; NASCIMENTO; BARBOSA e ROCHA, 2013, p. 01).

As visões epistemológicas acenadas pelos autores tornaram-se categorias que justificam a presença de ideias deformadas acerca da Ciência nos alunos. Assim, na expectativa de superar essa visão equivocada de Ciência, Pereira *et al.*(2013, p. 08) propõe “a abertura de espaços para um maior enfoque da natureza da Ciências, História e Filosofia da Ciência e das relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente na formação destes professores”.

Já em A2, os autores realizaram uma pesquisa empírica em uma oficina de formação docente cujo objetivo foi sensibilizar os professores em relação à História e Filosofia da Ciência para a abordagem da temática natureza da Ciência no ensino. No contexto investigado, os autores observaram “que os grupos que produziram materiais didáticos para os alunos do Ensino Médio (dois grupos não produziram) manifestaram dificuldades quanto ao nível de aprofundamento dos aspectos históricos e epistemológicos” (FERREIRA; OLIVEIRA, 2013, p. 08).

Tal perspectiva foi, também, compartilhada em A3. No artigo os autores, é postulado um curso de formação continuada de professores buscando discutir a natureza da ciência por intermédio dos temas redução e emergência no contexto da Termodinâmica e Mecânica Estatística. Logo, com a atividade realizada os autores destacam que,

[...] não temos conseguido ensinar a estrutura conceitual da ciência e seus aspectos epistemológicos como parte da educação científica. É preciso também investir na formação continuada e em trabalhos de cunho colaborativo entre a universidade e as escolas da educação básica como estratégia para aprimorar a formação de professores e aproximar os resultados de pesquisa da sala de aula (GATTI1; GATTI2, 2015, p.06).

As limitações nos entendimentos de professores em atividade na EB acerca do uso da HC foram evidenciadas, também, em A5. No trabalho, são apresentados dados referentes ao levantamento sobre a presença ou não da HC na formação dos professores de Ciências, “analisando-se indícios do tipo da formação recebida no que concerne a essa área de conhecimento” (BELTRAN; BARP, 2017, p. 01). Para tanto, os autores investigam um grupo de professores da rede pública do Estado de São Paulo e salientam que “a procura pelo curso foi muito grande quando comparada ao número de vagas ofertadas, o que certamente mostra o interesse dos professores pelo tema” (BELTRAN; BARP, 2017, p. 03). Ainda, reforçam que a grande procura dos professores em cursos de formação que tenham a temática da HC pode sugerir “que os professores ou não tiveram formação inicial em HC em suas graduações ou julgam que foi insuficiente” (BELTRAN; BARP, 2017, p.03).

No estudo apresentado em A5, os autores destacam que

[...] Observamos mudanças no discurso dos professores indicando modificações na visão dos participantes especialmente quanto às relações entre História da Ciência e Ensino. A História da Ciência passou de mero elemento motivador a ser considerada uma abordagem de ensino que leva em consideração o contexto histórico de determinado conhecimento científico para ensinar o mesmo conteúdo que o professor já ministra. Além disso, os professores saíram de uma perspectiva tradicional da História da Ciência para uma perspectiva historiográfica mais atual, reafirmando as possibilidades da formação continuada de professores em História da Ciência e Ensino (BELTRAN; BARP, 2017,p.09).

A análise dos artigos contribuiu para relacionarmos com as respostas dos professores que participam do projeto de extensão Ciclos Formativos. Destaco que o projeto é uma ação vinculada aos cursos da área de Ciências da Natureza da Universidade Federal da Fronteira Sul – *Campus* Cerro Largo/RS e que possuem nos Projetos Político-Pedagógicos de Curso (PPCs) Componentes Curriculares específicos que tratam da Epistemologia e HC. Assim, entre as ações de formação realizadas ao longo dos encontros de extensão, já foram realizadas discussões acerca da HC no ensino. Nesse sentido, as respostas do questionário realizado podem contribuir para identificarmos as compreensões dos professores no contexto e relacionar com os

resultados apontados pelos autores nos artigos investigados.

No que se refere às respostas da primeira pergunta em que procurei identificar se os professores utilizam a HC em sala de aula e, em caso afirmativo, em quais conteúdos, destaco que todos responderam positivamente a questão, ou seja, utilizam em sala de aula aspectos da HC. Quanto aos conteúdos foram citados por P1: Citologia, teorias da origem da vida, Embriologia animal, evolução, Genética, átomo, modelos atômicos, história da tabela periódica, histórico da Química Orgânica. Ainda, P2 elencou os conteúdos de Movimento, Força e Leis de Newton. Já P3, cita que usa em vários momentos, tanto o ensino fundamental como médio, nas disciplinas de Biologia, Ciências, Matemática, em praticamente todo conteúdo, independente da disciplina citada, não especificando conteúdos em que aborda aspectos da HC. P4 citou a utilização da HC em Genética, Teorias de origem da vida e Evolução. Outrossim, P5 na Introdução ao estudo da Física, Evolução da Física, 1º ano Ensino Médio Introdução ao estudo da óptica, 2º ano Ensino Médio, Introdução ao estudo da eletrostática, 3º ano Ensino Médio.

Desse modo, as respostas positivas dos professores citando conteúdos em que eles utilizam aspectos da HC evidencia a importância dada para o trabalho em sala de aula, pois compreendemos que a simples presença de aspectos da HC em livros didáticos (LD) não garante a sua utilização. Nesse sentido, reconhecemos o esforço dos professores em abordar a HC na sala de aula.

Por conseguinte, no que se refere à segunda pergunta, que buscava saber dos professores qual a importância de trabalhar aspectos da HC, observei que P1 e P3 se aproximam nas respostas, dando ênfase aos aspectos humanos de formação. Nesse ínterim, P1 busca *“Oportunizar aos estudantes a percepção de que a ciência é uma construção humana, histórica e permeada de interesses; que é uma interpretação do mundo que vem sendo construída em conjunto, sendo suas ideias passíveis de reconstruções; desmistificar visões de ciência e de cientista, conhecer sobre os métodos da ciência”*⁴. Nessa mesma linha, P3 responde que *“A historicidade em sala de aula é uma possibilidade de compreender caminhos de erros e acertos do desenvolvimento humano, seja artístico, literário, científico. Assim, quando o educando compreende tais caminhos pode ser uma forma de, ele mesmo,*

⁴ As respostas dos professores estão grifadas em itálico e entre aspas, a fim de diferenciar de citações de referências realizadas no decorrer do texto.

compreender que sua jornada também é de percalços de erros e acertos a ciência não é dada, mas constituída de geração em geração”. Nesse sentido, reforçamos as colocações de Matthews (1994), ao afirmar a importância em

[...] Humanizar as ciências e aproximá-las mais dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos; tornar as aulas mais estimulantes e reflexivas, incrementando a capacidade do pensamento crítico; contribuir para uma compreensão maior dos conteúdos científicos" (1994, p.72).

Já, P2 e P4 respondem de forma limitada a segunda questão. P2 apresenta que *“a HC faz com que os alunos reflitam sobre o desenvolvimento da Ciência, desde os tempos antigos*”. Sobre tal perspectiva, P4 afirma que a HC possibilita *“Compreender os primeiros passos dados neste tema e de que forma foram se chegando às conclusões até se tornar uma ‘verdade’ ou teoria, ou seja, entender os caminhos, as estratégias usadas para justificar ou comprovar, ou ainda revolucionar a Ciência”*. Para Baptista *et al.* (2015), compreensões que evidenciam entendimentos da Ciência como verdade absoluta nos mostram que ainda há muito que se fazer quando se trata de mudanças na formação de professores e no ensino de ciências, propondo a necessidade de discussões que vão muito além de processos simplistas de inserção da HC nas discussões em sala de aula.

Nessa perspectiva, Duarte (2004, p. 324) contribui para a pesquisa ao afirmar que *“Enfrentar esses desafios exige considerar estratégias de formação de professores de sentido inovador, seja no âmbito da formação inicial, seja no da formação contínua”*. Com isso, compreendo a importância da realização de trabalhos que promovam a inserção de aspectos históricos em processos de formação de professores continuamente.

Ressalto que nas respostas de P5 identifiquei compreensões em processo de evolução, ou seja, o professor destaca a importância da HC como *“um instrumento motivador para a aula”*, que de fato pode se tornar, e contribui ao afirmar que a HC possibilita *“que os alunos possam conhecer a ciência de forma mais atrativa. Desperta o interesse pelo conhecimento científico. O educando compreende o papel da ciência como parte da cultura humana. Contribui para a compreensão dos conteúdos”*.

A análise das respostas da segunda questão possibilita acenar três categorias que emergem das compreensões de professores acerca da importância da HC na EB,

sendo elas: crítica, tradicional e prática. A compreensão crítica pode ser acenada nas respostas de P1 e P3, considerando que os professores relacionaram a HC com o desenvolvimento do aluno, buscando identificar aspectos que aproximam os conceitos científicos do contexto e, com isso, qualificar o processo de aprendizagem. Dessa forma, identifiquei essa compreensão como mais qualificada no processo, tendo em vista a perspectiva de contribuir para o desenvolvimento do aluno como ser humano, como agente que compreende e interfere no mundo em que vive.

Já a compreensão tradicional foi indicada em P2 e P4 que reforçam visões equivocadas da Ciência, ou seja, dando ênfase para os conceitos como verdades absolutas, o que não contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico em sala de aula.

No que se refere à compreensão prática, pude constatar nas respostas de P5, que evidencia entendimentos acerca do papel da Ciência como cultura humana, assim em processo de construção. A professora não apresenta de forma explícita compreensões mais qualificadas acerca da importância da HC no ensino, reconhece a necessidade da HC para entender o mundo que a cerca, somente.

Ainda, por meio da última pergunta realizada com os professores pude constatar que eles reconhecem limitações no trabalho com a HC em sala de aula, conforme apresentado por P1 ao responder que *“falta maior conhecimento sobre aspectos da história da ciência e tempo para o preparo das aulas”*. Tal afirmação foi compartilhada, também por P4 ao escrever que *“Pouco tempo, falta de materiais como livros, falta interesse, muita demanda de atividades extras que a escola exige, falta mais preparo, conhecimento, leitura. Ou seja, uma formação continuada para os profissionais da área”*.

P2 afirma como um desafio no trabalho com a temática é *“Atrair a atenção dos alunos para algo com ideias do passado, fazendo ligação com o presente”*.

Já P3 e P5 se aproximaram nas respostas da terceira questão. Para P3 *“Não vejo desafios, mas compreendo que deveria haver maior interesse por parte dos próprios professores de divulgar tais elementos. Um exemplo, entre tantos outros, pode ser visto pelo trabalho realizado por Carl Sagan que fez e divulgou ciência e sua história”*. Enquanto P5 afirma que *“não há desafios, pois o trabalho provoca uma mudança de atitude e procuro soluções para os problemas. Busco utilizar novas*

metodologias de ensino, fazer com que o aluno possa pensar, sentir, discutir, ou seja, participar. Tento inovar”.

As respostas apresentadas nas questões realizadas contribuem para afirmar a importância do trabalho de formação de professores que vem sendo realizado no grupo, por meio do projeto Ciclos Formativos. Acena-se um reconhecimento por parte dos professores na utilização da HC em sala de aula, alguns de forma mais crítica, outros em processo de evolução e, ainda, há os que sabem da importância de aspectos históricos em sala de aula, porém ainda mantém uma visão equivocada de Ciência.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Presente trabalho buscou evidenciar a temática da HC na FC de professores a partir de um estudo bibliográfico realizado nos trabalhos do ENPEC das edições de 2013, 2015 e 2017 e, também, uma pesquisa empírica com professores de EB buscando evidenciar as possíveis reflexões e contribuições para área.

Com os dados analisados destaco que o número de trabalhos que envolvem a HC na formação de professores ainda é muito escasso se comparado com outras linhas temáticas. Nestes trabalhos é notável a preocupação com métodos e estratégias de ensino que envolvam a temática, pois é através da HC que pode se tornar as aulas mais desafiadoras e reflexivas, permitindo deste modo o desenvolvimento do pensamento crítico, podendo contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica (MATTHEWS, 1995).

Ressalto que a pesquisa realizada com os professores, participantes do projeto de extensão Ciclos Formativos, evidencia a utilização de aspectos da HC em sala de aula, porém com compreensões distintas acerca da importância do uso para o processo de aprender em sala de aula, sendo elas, compreensões técnicas, práticas e críticas.

. Portanto, o presente estudo contribuiu para ampliar entendimentos acerca da importância da HC e processos de formação de professores. Porém, compreendo que o trabalho com os professores não garante a utilização em sala, mas é um início, uma provocação que poderá, com o tempo, promover o desenvolvimento de entendimentos mais qualificados acerca da HC.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ S. DOS REIS; MARIA D. DE B. SILVA & RUTH G. C. BUZA. **O uso da história da ciência como estratégia metodológica para a aprendizagem do ensino de química e biologia na visão dos professores do ensino médio.** Historia da ciência e ensino. Volume 5, 2012 – pp. 1-12.

ACEVEDO, J. A. . **El estado actual de la naturaliza de la ciência em la Didática de las ciências.** Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 6(3), p.355, 2008.

BELTRAN. M. H. R.; BARP.; E. **.A História da Ciência na formação continuada de professores de Ciências: alguns desafios e perspectivas.** XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.

CHASSOT, A. **.Alfabetização científica: questões e desafios para a Educação.** 4ª ed. Ijuí: Editora Unijuí, p. 436, 2006.

DUARTE. M. C. **.A história da ciência na prática de professores portugueses: implicações para a formação de professores de ciências.** Ciência & Educação, v. 10, n. 3, p. 317-331, 2004.

GATTI 1 . F. G.; GATTI 2 . S. R. T. . **Redução, Emergência e a natureza da Ciência: implicações para a formação de professores.** X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015.

GUIMARÃES, S. S. M.; PARANHOS, R. D.; BAPTISTA, L.V. **História e filosofia da ciência na formação de professores: um panorama de publicações em periódicos brasileiros de 1994-2014 .** X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **.Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, L. A. P. **A historia da ciência e o ensino da biologia.** Ciência E ensino. – nº 05 – Dezembro de 1998.

MARTORANO, S. A. A. **.A transição progressiva dos modelos de ensino sobre cinética química a partir do desenvolvimento histórico do tema.** 2012. 360 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

MATTHEWS, M. R. **.História e Filosofia e ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação.** In: Cad. Cat. Ensino de Física, v. 12, n. 3, 1995, p. 164-214.

MATTHEWS, M. R. Ensino de ciências: o papel da história e filosofia da ciência. Nova York: Routledge, 1994.

OKI, M. da C. M. ; MORADILLOO. F. . **Ensino de ensino de história da química: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência.** Ciên. Educ. (Bauru) [online]. 2008, vol.14, n.1, p. 67-88.

OLIVEIRA. W. C.; FERREIRA. J. M. H. **.Investigando obstáculos à transposição didática da HFC em oficina de formação docente.** Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013.

PEREIRA. M. G.; NASCIMENTO. C. V. C.; BARBOSA. A. T.; ROCHA. G. S. D. C. **.Concepções de Professores de Ciências, Física, Química e Biologia acerca da Natureza da Ciência.** Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013.

PIETROCOLA, M. **A historia e a epistemologia no ensino de ciências: dos processos aos modelos de realidade na educação científica** In: ANDRADE, A. M. R. (Org) Ciencia em perspectiva. Estudos, Ensaio e debates. Rio de Janeiro; MAST/SBHC, p 133-149, 2003.

SEQUEIRA, M.; LEITE, L. **A História da Ciência no Ensino: Aprendizagem das Ciências.** Revista Portuguesa de Educação, vol. 1, nº 2, 29 a 40, 1988.

ZIMAN, J. **An introduction to science studies – The philosophical and social aspects of science and technology.** Cambridge: Cambridge University Press, 1994.