



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA**

LETÍCIA YAMAMOTO MATSUMOTO

**HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA: UMA ANÁLISE CRÍTICA
DE SUA ABORDAGEM NO ENSINO DE QUÍMICA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Brasília – DF

2.º/2019



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA**

Letícia Yamamoto Matsumoto

**HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA: UMA ANÁLISE CRÍTICA
DE SUA ABORDAGEM NO ENSINO DE QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso em Ensino de Química apresentado ao Instituto de Química da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Química.

Orientador: Eduardo Luiz Dias Cavalcanti

2.º/2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família que sempre me auxiliou no meu percurso, desde o meu nascimento até o presente momento. Que mesmo de longe parecem tão próximos. Agradeço especialmente minha mãe, batyan, dityan e meu irmão que sempre batalharam pelo meu melhor. Aos meus tios que me deram um lar em Brasília e me ensinaram tantas coisas nessa vida e sempre estão lá quando preciso. Ao meu pai por sempre me incentivar de onde quer que estivesse.

A família França da Costa que se fez minha família e que me deu muito mais que um namorado, me deram uma família e me ensinaram muito nesses últimos anos. Ao Mateus França da Costa, que se fez essencial nesta formação, sem ele com certeza o caminho teria sido muito mais árduo.

Aos professores da UnB, em especial a professora Renata Razuck que por muito tempo foi minha conselheira dentro do curso e me ajudou nos momentos mais difíceis. Ao professor Bob que me ensinou quase tudo que sei sobre Ensino de Química e ao professor Eduardo que também me auxiliou nos momentos mais difíceis da graduação e me orientou com tanta paciência.

Agradeço também aos amigos que fiz durante o curso que muitas vezes me aconselharam, me divertiram, me ajudaram a estudar, me ensinaram tanto e além da Química e Ensino. Foram, com certeza, muitos momentos de alegria, risadas, desespero, choro e festa que fizeram nossa amizade crescer e florescer. Sempre terei vocês guardadinhos no meu coração, onde quer que eu vá.

SUMÁRIO

Introdução	6
Capítulo 1 – A importância da história da ciência para a construção do saber científico	7
Capítulo 2 – Metodologia	13
Capítulo 3 – Resultados e análises	16
Considerações finais	23
Referências	24

RESUMO

Este trabalho visa compreender a forma com que a História e Filosofia da Ciência é introduzidas na vida dos estudantes de Ensino Médio e questionar os motivos pelos quais essa área da ciência vem sendo tão pouco priorizada por pesquisadores e professores em geral. Mesmo que a HFC é utilizada no ensino médio, ainda não corresponde a forma correta indicada pelas pesquisas. Para fundamentar essas observações partimos dos pressupostos de vários autores de que a HFC é necessária para os estudantes na compreensão do desenvolvimento da ciência e na democratização da ciência, no entanto, seu estudo deve ser feito de forma que não generalize os cientistas e mostre que a ciência é uma construção contínua do ser humano. Para análise de dados foi verificado as quantidades de pesquisas publicadas no ENPEC e ENEQ sobre HFC e também a forma com que essa ferramenta é disponibilizada nos livros de Química do PNLD de 2017.

Palavras-chaves: HFC; nova historiografia da ciência; Livro didático.

INTRODUÇÃO

O distanciamento entre a ciência e o estudante têm causado grandes problemas em relação a aprendizagem no ensino de ciências na educação básica. Isso ocorre por causa da desconexão que existe entre os conceitos científicos e o cotidiano do aluno. Pozo e Crespo (2006), discutem este problema, abordando que o fato dos professores trabalharem a ciência como única e imutável, fazem com que os alunos não se interessem em estudar ciências. Além destes problemas, Guarnieri (2018), também, traz a visão dos alunos sobre o fazer ciência que é destinado apenas à cientistas, que são considerados como gênios pela maioria dos alunos.

Visando este problema, é necessário a pesquisa e o estudo sobre novas metodologias que quebrem os paradigmas dos estudantes sobre a genialidade do cientista e mostre a eles a continuidade do processo da ciência, mostrando que não é imutável e a forma em enxergar o mundo estão em constante evolução.

Uma metodologia que se adequa ao problema proposto é a História e Filosofia da Ciência (HFC), que embora tenha mostrado sua importância em trabalhos como de Mathews (1995), Martins (2007) e Machado (2016), ainda não é utilizada por professores. Martins (2007), mostra que há duas justificativas que são comumente atribuídas pelos professores ao fato de não utilizarem a HFC, uma é que não há disponibilidade de materiais que mostrem como utilizar a HFC, e outra é que não tem formação para tal. Observando estas justificativas, este trabalho busca fazer uma análise crítica sobre a disponibilidade de pesquisas em anais de congressos como o ENEQ e ENPEC, o Currículo em Movimento da Secretaria de Educação do Distrito Federal (SEDF) e Livros didáticos aprovados no PNLD, para analisar se, de fato, há motivos para não se utilizar a HFC em sala de aula.

CAPÍTULO 1 – A IMPORTÂNCIA DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA PARA A CONSTRUÇÃO DO SABER CIENTÍFICO

A educação científica têm se tornado um fator imprescindível para o desenvolvimento tecnológico-científico de um país, afirmação essa, que foi ressaltada na Conferência Mundial sobre Ciência para o Século XXI, pela UNESCO e pelo Conselho Internacional para a Ciência, que dizia o seguinte: "Para que um país esteja em condições de satisfazer as necessidades fundamentadas da sua população, o ensino de ciências e a tecnologia é um imperativo estratégico. Como parte dessa educação científica e tecnológica, os estudantes deveriam aprender a resolver problemas concretos e a satisfazer as necessidades da sociedade, utilizando as suas competências e conhecimentos científicos e tecnológicos". (CONFERENCIA MUNDIAL SOBRE LA CIENCIA, BUDAPESTE, 1999, apud CARVALHO et al., 2005, p. 25).

Por mais que a educação científica seja necessária em uma sociedade, o que se enxerga hoje é que os alunos demonstram falta de motivação ou interesse, pelo que é ensinado, enfrentam dificuldades em relação aos problemas próprios do trabalho científico, isto acontece por causa do distanciamento que há entre a ciência e os estudantes, levando-os, as vezes, a não conseguirem explicar o conceito científico e nem aplicá-los em novas situações. (POZO e CRESPO, 2006).

Os autores Pozo e Crespo (2006), relatam ainda que os alunos expressam algumas atitudes e crenças inadequadas a respeito da natureza da ciência e sua aprendizagem. Outros problemas perceptíveis devem-se em relação ao não raciocínio lógico, o qual delimita os alunos apenas à memorização de conceitos e repetições do que lhe é passado pelo professor, ou livro didático. A crença de que o conhecimento científico não tem utilidade na vida cotidiana, impede os alunos de encará-lo como verdadeiro, o considerando desligado das repercussões e objetivos sociais, ou que este conhecimento possa, de fato, ser útil à sociedade. Assim como há equívocos em relação à Natureza da Ciência, os alunos também demonstram uma imagem de cientista errônea, pois este é visto como alguém vestido com um jaleco e manipulando aparelhos de

laboratório, o que muitas vezes os professores mantem e reforçam, nem sempre de forma explícita.

Dessa forma, é necessário que as pesquisas por novas metodologias de ensino que possibilitem tanto a quebra do paradigma de que a ciência só é feita por gênios, quanto, diminuam o distanciamento entre a ciência e o estudante. Dentre várias metodologias que possam vir a resolver este problema, uma é a História e Filosofia da Ciência (HFC), que é o objeto deste trabalho, pois a HFC possibilita enxergar a ciência de forma mais humana, fazendo com que os alunos entendam que não é necessário ser um gênio para compreender a ciência, o que pode motivá-los. Ao inserir a HFC torna o ensino interdisciplinar e desenvolve o pensamento crítico, possibilitando a reflexão sobre os conhecimentos e tornando as aulas mais desafiadores e reflexivas. (GUARNIERI, 2018).

Sobre a influência da HFC no Ensino de Ciências, Machado (2016) afirma:

Estudo da História da Química pode proporcionar, aos discentes, uma visão mais completa e interligada do desenvolvimento contextualizado dessa Ciência, na medida em que deixa de torná-la algo abstrato, para fortalecer um ponto de vista mais crítico e real dos fatos científicos. (MACHADO, 2016, p. 33).

Sendo assim, a HFC pode tornar as aulas mais desafiadoras, interessantes e ajudam a desenvolver o pensamento crítico. Porque mostra como e o contexto em que o conhecimento científico foi desenvolvido, a interferência política, social e econômica, além de apresentar os impactos causados por eles.

Assim como vários pesquisadores apresentam a importância de se trabalhar a HFC, os parâmetros que regem o Ensino Básico no Brasil também trazem em seus documentos citações de como e porque se trabalhar a HFC, os principais pontos abordados por eles é a desmistificação dos conceitos científicos, trazendo-os para mais perto do cotidiano dos alunos, além de tornar o ensino interdisciplinar, como veremos a seguir.

1.1 – A HISTÓRIA DA CIÊNCIA, POR LEI, DEVE SER UTILIZADA NO ENSINO

Na Reforma Francisco Campos (1931), PCNEM (1999), PCN+ e Base Nacional Curricular Comum (BNCC) tem como recomendação a inclusão da HFC nos currículos de Ciências (PORTO 2010), assim como no PNLEM(2008) e PNLD(2015) aparece como

indicadores. Em todas estas a HFC aparece como uma ferramenta para auxiliar o entendimento de que a Ciência não é linear, cumulativa e feita por gênio. O PNLD(2015) descreve que:

Os conceitos científicos não são produtos da imaginação brilhante de gênios iluminados, que isoladamente teriam poder de mudar os rumos da ciência. Ao contrário, todo conhecimento científico é produzido por grupos de pesquisadores localizados em diferentes tempos históricos, em diferentes contextos socioeconômicos, em diferentes cenários políticos. A ciência se faz na trama histórica dos acontecimentos sociais e políticos mundiais. (BRASIL, 2015, p. 09).

A Lei de Diretrizes Bases (2017) diz que o educando deve desenvolver a autonomia intelectual e do pensamento crítico. Assim como a BNCC (2017) diz que “Na Educação Básica, a área de Ciências da Natureza deve contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias.” E o desenvolvimento delas podem contribuir com a interação das demais áreas do conhecimento.

Na Educação Básica, a área de Ciências da Natureza deve contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias. O desenvolvimento dessas práticas e a interação com as demais áreas do conhecimento favorecem discussões sobre as implicações éticas, socioculturais, políticas e econômicas de temas relacionados às Ciências da Natureza. (BRASIL, 2017, p. 537).

O uso da História e Filosofia das Ciências, segundo Matthews (1995), faz com que os alunos desenvolvam curiosidade e tenham uma aula contextualizada e interdisciplinar, já que pode ser abordado contextos éticos, social, histórico, filosófico e tecnológico. Além disso, auxilia na desmistificação da ciência como fruto de um pensamento ou sonho de um ser iluminado, humanizando a ciência e ajudando a desenvolver o pensamento crítico e o entendimento integral de matéria científica.

Para que tenhamos a inserção da HFC no Ensino Básico, é necessário que seja formados professores com tal conhecimento, para isso, é importante que se estude os conhecimentos científicos junto com o contexto em que foi desenvolvido. Sem relacionar o contexto com tais

conhecimentos, dissemina a ideia de que a Ciência é desenvolvida por gênios, com grandes feitos e isoladamente. (GUARNIERI, 2018).

No que se diz respeito a HFC no Ensino Superior, as “Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química” mostram “preocupação com a dimensão histórica do conhecimento no processo de formação dos profissionais da área de Química, tanto para os cursos de Licenciatura quanto Bacharelado. Já para a Licenciatura, neste documento é estabelecido que o docente consiga “compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na Sociedade”. (BRASIL, 2001 apud PORTO, 2010, p.162).

Segundo Martins (2007), é importante que os docentes tenham em sua graduação uma formação de HFC, para que eles não tenham visões distorcidas sobre o desenvolvimento científico, para que eles compreendam os diversos aspectos do ensino-aprendizagem da ciência e para que haja uma intervenção mais qualificada em sala de aula. Sobre este aspecto Machado (2016) destaca que durante a graduação há uma falta de relacionar os conhecimentos científicos com o desenvolvimento histórico.

Matthews (1995) também traz em seu texto os aspectos voltados para o Ensino Superior, discutindo que quando o professor é formado tendo a HFC como parte do seu currículo pode desenvolver uma maior compreensão da estrutura da ciência e como ela foi construída, perdendo assim uma ideia de ciência como libertadora. Matthews(1995) afirma:

Os que defendem HFC tanto no ensino de ciências como no treinamento de professores, de uma certa forma, advogam em favor de uma abordagem contextualista, isto é, uma educação em ciências, onde estas sejam ensinada sem seus diversos contextos: ético, social, histórico, filosófico e tecnológico; o que não deixa de ser um redimensionamento do velho argumento de que o ensino de ciências deveria ser, simultaneamente, em e sobre ciências. (MATTHEWS, 1995 p. 166).

Apesar de existir disciplinas e parâmetros que falam sobre a importância da HFC, tanto no Ensino Básico quanto no Superior, alguns professores apresentam dificuldades com ela, segundo eles, pela falta de material didático, tempo de aula, currículo escolar, exames vestibulares, vencer à resistência dos apegados ao ensino “tradicional”, falta de preparo do professor, falta de interesse dos alunos e falta de interdisciplinaridade. (MARTINS 2007).

Machado (2018) aponta algumas dificuldades da inserção da HFC no Ensino, sendo elas a falta de um currículo mais adequado na graduação. Ao falar sobre a formação de professores, a autora diz que isso ocorre pelos professores não terem afinidade com o assunto, a formação ser pautada na memorização e repetição de exercícios e experimentos, nos quais o conhecimento científico era exaltado, a falta de espaço para reflexões sobre a temática, a falta de preparo para escolher os materiais adequados para preparar suas aulas, não se limitando somente ao livro didático, além da visão distorcida sobre a Natureza da Ciência (NdC).

As dificuldades encontradas na inserção da HFC também está associada com a postura dos licenciandos, pois estes acreditam que a abordagem da HFC é uma perda de tempo e não é importante para a compreensão da construção da ciência (GUARNIERI, 2018). Quando há a inserção da HFC é para introduzir algum conteúdo e não parece fazer parte do desenvolvimento do programa. Sendo assim, a HFC é muitas vezes utilizada como motivação. Isso tudo, pode se dar por causa da estrutura da Educação Básica, em que muitos estão focados nos exames vestibulares.

Ora discutido a importância da HFC no ensino de ciências e as dificuldades apresentadas pelos docentes em relação à sua execução em sala de aula, é preciso investigar como a HFC é trabalhada no meio acadêmico. Para isso, neste trabalho, será efetuado uma análise no Currículo em Movimento (SEDF), trabalhos de congressos de Ensino em Ciências e livros didáticos.

1.2 – A NOVA HISTORIOGRAFIA DA CIÊNCIA, POR QUE UTILIZÁ-LA?

Outra questão a ser levantada ainda, é no que se refere a forma com que a história da ciência é elaborada em sala de aula, pois apenas citar fatos e nomes de pesquisadores não pode ser considerado como história. Para justificar isso, podemos observar em Martins (2004), que há uma diferenciação entre a história e a historiografia, sendo a história somente um encadeamento de atividades humanas ao longo do tempo enquanto a historiografia é uma atividade feita por historiadores que buscam não somente uma simples descrição das atividades, mas uma reflexão sobre a realidade histórica.

Ainda dentro da concepção de história da ciência, há o que é chamado de nova historiografia da ciência, amplamente estudada por Guarnieri (2009), principalmente do que se diz respeito a história em materiais didáticos, diz que o papel da história nesses livros têm sido algo enciclopédico, internalista, continuísta e acumulativa da Ciência, estipulando apenas uma ordem cronológica e continuísta dos conhecimentos científicos.

Segundo Martorano e Marcondes (2011) a visão que comumente utilizada em livros didáticos nas áreas das ciências, continuam valorizando os feitos dos “grandes homens da Ciência” o que acaba por provocar a idealização da genialidade dos cientistas e não valorizando a contribuição de outros cientistas para a construção deste conhecimento.

O surgimento de uma nova historiografia, segundo Guarnieri (2009), como uma vertente contrária a historiografia tradicional, a qual não seja baseada no conhecimento científico por meio do acúmulo de conhecimento e ideias antigas, da genialização dos cientistas e de seus grandes feitos.

Ainda segundo Guarnieri (2009) a nova historiografia da ciência possui características as quais abrem possibilidades para romper com visões dogmáticas que se tem da Ciência, como a única verdade a ser seguida, e passa-se a compreender suas particularidades, enxergando-a assim de forma mais humana e palpável, o que pode contribuir para aproximar os estudantes das ciências, rompendo barreiras de que os conhecimentos estão muito longe da sua possibilidade de compreensão, podendo assim, motivar o estudante conforme as ideias de Pozo e Crespo (2006).

CAPÍTULO 2 – METODOLOGIA

Neste trabalho foi realizado um levantamento de dados para saber como a História e Filosofia da Ciência (HFC) é apresentada no Ensino Médio do Distrito Federal, à partir do Currículo em Movimento da SEDF, para se entender se há medidas que levem em conta a importância dela no Ensino de Química e para que os professores da SEDF façam das mesmas.

Também foi feita uma pesquisa para saber o que tem sido publicado nos últimos dois Encontro Nacional do Ensino de Química (ENEQ) e no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), para categorizar quais tipos de trabalhos vêm sendo publicados neles. Além disso, analisaremos três livros didáticos aprovados no último Plano Nacional do Livro Didático (2018), buscando entender como eles abordam a HFC no livro e como ela pode ajudar a despertar o interesse do aluno pela Ciência.

Essa metodologia foi pensada de forma a identificar os principais objetos de informação do professor e se estes, por sua vez, são capazes de a partir desses objetos construir suas aulas de história da ciência de maneira adequada. Dessa forma, todos os materiais analisados serão datados conforme a metodologia de análise de dados de Bogdan e Binklein (1994) em que os dados são a base da análise, materiais brutos que os investigadores recolhem.

Segundo Bogdan e Biklen (1994), a análise de dados tem como objetivo aumentar a compreensão sobre os materiais de pesquisa e permitir a propagação da sua pesquisa a outrem. Com isso, será levantado a quantidade de trabalhos sobre HFC nos congressos e se eles auxiliam os professores de educação básica na inserção dela em suas aulas. Se nos livros aprovados pelo PNLD (2018) trazem a HFC, assim como a Natureza da Ciência, não apenas fatos e cientistas isolados.

Este trabalho não desqualifica ou qualifica os livros didáticos analisados, uma vez que todos foram aprovados no PNLD (2018). Os parâmetros analisados a seguir indicam se a HFC utilizada nos livros se enquadram ou não na nova historiografia da ciência.

Para realizar a análise dos livros aceitos no PNLD 2018, foram criados os seguintes critérios, segundo os trabalhos de Guarnieri (2018) e Mathews (1995) com as seguintes justificativas:

- 1 A HFC aparece dentro do conteúdo?

Com este critério buscamos analisar se a HFC é apenas uma complementação do conteúdo ou se ela faz parte do conteúdo, pois Mathews (1995) diz que ao tratar a HFC como parte do conteúdo há uma compreensão maior, mais rica e mais abrangente das questões formuladas.

2 É explicado como foi desenvolvido o pensamento do cientista?

Quando se trabalha a forma com que e o por que o pensamento foi desenvolvido, deixamos claro que a ciência não é imparcial, neutra e perfeita. É levado em conta o contexto social, fracasso do cientista e como outros pensamentos podem ter contribuído para desenvolvimento de tal teoria.

3 A HFC humaniza o conteúdo?

Segundo Mathews (1995) ao humanizar as ciências, torna o conteúdo mais desafiador e reflexivo, aproximando a ciência dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade.

4 Mostra a ciência como mutável e inacabada?

A partir da HFC, mostrar que a ciência está passível a erros, correções e limitações, sendo uma das causas a falta de tecnologia apropriada ou estudos mais aprofundados sobre algum assunto.

5 Mostra o desenvolvimento da ciência?

Mathews (1995), diz que ao ensinar o desenvolvimento da ciência é mostrado que o pensamento científico mudou através do tempo e como são afetados pelos contextos sociais, morais, espirituais e culturais do meio em que ele é desenvolvido.

6 Genializa o cientista?

Tira a ideia de que somente gênios podem fazer ciência, pois eles têm sonhos ou ideias brilhantes, ou de alguma forma mística foi desenvolvido o pensamento, por ser uma pessoa iluminada

7 Promove a interdisciplinaridade?

A ciência não é dependente somente de uma disciplina, no caso deste trabalho, da Química, ele possui características de outras ciências, sendo assim, fazendo uma ponte entre uma disciplina e outra

8 Ajuda a aproximar a ciência do cotidiano do aluno?

Aproximando a ciência do cotidiano do aluno, ele se sente mais motivado, pois entende que a ciência está nos seu cotidiano e assim faz sentido ele estudar tais conceitos. Consegue também entender como o desenvolvimento da Ciência mudou o cotidiano das pessoas. Segundo

Matthews (1995), ao dar significado para os conteúdos estudados e assim superara o “mar de falta de significados”, com isso ajuda a promover o ensino crítico.

CAPÍTULO 3 – RESULTADOS E ANÁLISES

O Currículo em Movimento da SEDF (CM-SEDF) diz quais são os objetivos do ensino da Área da Ciência da Natureza, onde se encontram as disciplinas de Biologia, Física e Química. Esses objetivos são: formar cidadãos críticos, consciente da sociedade em que está inserido; aproximar o estudante da interação com a ciência e tecnologia em todas as dimensões da sociedade; proporcionar formas diversificadas de estudo e atuação sobre a natureza; desmistificar a neutralidade da Ciência e da Tecnologia; despertar no estudante um olhar investigativo perceptível; relacionar e aprimorar o desenvolvimento científico-tecnológico.

A Matriz Curricular, do CM-SEDF, é dividida em quatro dimensões de multiletramentos, onde há as três disciplinas juntas, em cada um se apresenta os conteúdos para cada ano em que se encaixa a ele, somente o ano é categorizado, uma forma de se buscar um ensino interdisciplinar. No multiletramento Ciência, Cultura e Ética aparece o conteúdo “Ciência Química: Evolução Histórica”, “Evolução histórica dos conceitos de calor e temperatura”.

O CM- SEDF não estabelece regras ou não conduz a um modo de se utilizar a HFC em sala de aula, com isso o docente pode utilizar a nova historiografia da ciência ou não, o que segundo Guarnieri (2018), a visão que permeia no ensino de ciências é de que “a HFC é algo apenas para gerar motivação e interesse nos estudantes, dessa forma utilizam-na como algo secundário, introdutório, a fim de despertar curiosidade.” (GUARNIERI, 2018, p. 59).

3.2 Análise dos Livros PNLD 2018

Os três livros analisados não estão sob análise de qualidade de livro e sim análise sobre como a HFC é apresentada no livro com base nos critérios criados no presente trabalho, não desqualificando e nem qualificando nenhum livro didático que já foi submetido a análises do PNLD 2018. Para facilitar a análise foi dado um código para cada um deles, como está no quadro a seguir:

Quadro 1 – Coleções de livros analisados.

Código	Livro
LA	QUÍMICA , Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado. Editora Scipione, 3ª edição, 2016.
LB	QUÍMICA CIDADÃ , Gerson de Souza Mól e Wildson Luiz Pereira dos Santos (coordenadores). Editora AJS, 2ª edição, 2013
LC	QUÍMICA , Ciscato, Pereira, Chemello, Proti. Editora Moderna, 1ª edição, 2016

Fonte: o autor

Durante a análise dos livros pudemos observar que nem todos os capítulos continham a HFC, por isso, foi feita a análise da porcentagem dos capítulos continham a HFC, sendo calculado a quantia de capítulos que apresentava sobre o total de capítulos dos três volumes. Como podemos ver no quadro a seguir:

Quadro 2 – Porcentagem de HFC nos três volumes

Livro	Porcentagem
LA	55,00%
LB	78.94%
LC	81,25%

Fonte: o autor

A análise foi realizada com bases nos critérios citados no capítulo de metodologia, categorizadas como: não, pouco, mediano, muito, sempre, sendo categorizada em porcentagem de HFC no texto, sendo 0% como não, entre 1% e 49% pouco, 50% mediano, 51% a 99% muito e 100% sempre. Como podemos ver nos quadros a seguir.

Quadro 3 – Análise dos livros com base no critério 1

A HFC aparece dentro do conteúdo?					
Livro	Não	Pouco	Mediano	Muito	Sempre
LA				X	
LB				X	
LC					X

Fonte: o autor

Buscamos analisar se a HFC se encontra dentro do conteúdo ou em partes separadas, como caixas de texto ou destacadas. Ao analisar os livros LA e LB foram encontrados HFC dentro do texto do conteúdo, mas também encontramos como uma curiosidade, em LA a caixa havia um título “UM POUCO DE HISTÓRIA”.

No livro LB, as caixas com a parte histórica é destinada para contar sobre a vida do cientista citado no tópico, curiosidades e uma foto ou retrato deles. Essas caixas recebem o título de “História da Ciência”. Nestas caixas os autores contavam a história dos cientistas que apareciam no capítulo.

Ao analisar o livro LC, não foi encontrado nenhuma caixa referente a história, assim como não encontramos nada sobre a história dos cientistas ou curiosidades sobre ele. Só foi encontrado o desenvolvimento e a construção do conhecimento científico.

Quadro 4 – Análise dos livros com base no critério 2

É explicado como foi desenvolvido o pensamento do cientista?					
Livro	Não	Pouco	Mediano	Muito	Sempre
LA				X	
LB				X	
LC				X	

Fonte: o autor

Nos três livros o desenvolvimento do HFC estava presente, mostrando o que levou a teoria que foi criada. Quando necessário foi dito sobre as limitações da tecnologia e ciência para desenvolver melhor seus conceitos.

Quadro 5 – Análise dos livros com base no critério 3

A HFC humaniza o conteúdo?					
Livro	Não	Pouco	Mediano	Muito	Sempre
LA				X	
LB				X	
LC					X

Fonte: o autor

Ao analisar este item buscamos entender se o autor mostra em quais contextos sociais e científicos que os modelos foram desenvolvidos e qual foi a necessidade de desenvolver outro modelo, e quais eram os interesses para se estudar certo fenômeno, o que se buscava ao estudá-lo. Mostram que a ciência não é a verdade absoluta e que é feita por seres humanos, que podem se equivocar, através das novas teorias que evidenciavam as falhas das teorias anteriores ou através de como foi possível chegar à conclusão que chegaram.

Os textos de HFC nos livros também fazem relação entre pesquisadores de outras épocas influenciando outros de épocas diferentes, mesmo após a morte, além de mostrar também que havia pesquisas sobre um mesmo assunto em diferentes continentes e que as publicações feitas sobre o assunto ajudaram os que viriam depois ou os da época da pesquisa, mostrando assim que a ciência não se construiu e nem se constrói sozinho.

Quadro 6 – Análise dos livros com base no critério 4

Mostra a ciência como mutável e inacabada?					
Livro	Não	Pouco	Mediano	Muito	Sempre
LA				X	
LB				X	
LC				X	

Fonte: o autor

Através deste critério foi possível ver que os autores se preocuparam em mostrar que a ciência sofre mudanças e que não está acabada, como se fosse uma verdade absoluta, mas está em constante transformações através de pesquisas e avanços tecnológicos.

Quadro 7 – Análise dos livros com base no critério 5

Mostra o desenvolvimento da ciência?					
Livro	Não	Pouco	Mediano	Muito	Sempre
LA				X	
LB				X	
LC				X	

Fonte: o autor

Os critérios três e quatro influenciaram na hora de avaliar o critério cinco, porque sem mostrar a ciência humanista e como ela é mutável e inacabada, seria impossível considerar que o autor está citando o desenvolvimento da ciência. Pois ao demonstrar o seu desenvolvimento e como foi e o que precisaram para chegar em uma teoria, mostra que a ciência é feita por seres humanos que estão em evolução, neste caso científico e tecnológico,

Quadro 8 – Análise dos livros com base no critério 6

Genializa o cientista?					
Livro	Não	Pouco	Mediano	Muito	Sempre
LA	X				
LB	X				
LC	X				

Fonte: o autor

Em todos os livros foi apresentado como o cientista chegou a tal conclusão, assim como o PNLD 2015 pede, os três livros não trouxeram as conclusões das teorias como sonhos ou algo místico.

Quadro 9 – Análise dos livros com base no critério 7

Promove a interdisciplinaridade?					
Livro	Não	Pouco	Mediano	Muito	Sempre
LA		X			
LB		X			
LC		X			

Fonte: o autor

Este critério foi difícil de encontrar nos livros, aparecendo sempre com os conteúdos de física, matemática ou biologia, raramente saindo de ciências da natureza. Quando o livro trazia sobre outros aspectos do conteúdo a ser abordado falava-se sobre a história do conteúdo que seria trabalhado no conteúdo de forma introdutória ou que não fazia relação com a parte científica do texto e sim relacionando com os dados geográficos e históricos de um material, mas não científico e fora do texto do capítulo, não fazendo falta se fosse arrancado essas páginas.

Quadro 10 – Análise dos livros com base no critério 8

Ajuda a aproximar a ciência do cotidiano?					
Livro	Não	Pouco	Mediano	Muito	Sempre
LA				X	
LB		X			
LC				X	

Fonte: o autor

Foi possível notar uma certa preocupação por parte dos autores de LA e LC em trazer o conteúdo para o cotidiano do aluno, dando significado para o estudo do conteúdo através da HFC. No livro LB os autores aproximaram o conteúdo do cotidiano dos estudantes por meio dos textos que continham muita informação sobre Ciência Tecnologia e Sociedade, dando pouca ênfase no HFC.

A HFC apresentada no livro LB pode ser chamada de “História – Pedigree” que segundo Ferreira (2009):

Os primeiros profissionais daquela “nova” História da Ciência escreviam uma história linear, progressiva, repleta de datas e nomes, centrada em grandes gênios e suas fabulosas descobertas. Era uma história que procurava o passado precursores e pais da Ciência de então. Por isso, ficou conhecida como “História – Pedigree”. (FERREIRA, 2009, p. 08)

3.3 Análise dos anais ENEQ:

A análise dos anais do ENEQ e do ENPEC tem como proposta ver se há um crescimento ou não de publicações de trabalhos completos na categoria de História e Filosofia da Ciência, para isso construímos o seguinte quadro.

Quadro 11 – A HFC nos ENEQs 2016 e 2018

Ano do Evento	Publicações				
	HFC completo	HFC pôster	Porcentagem (%)		Total de trabalhos
			Completo	Postêr	
2016	47	22	13,02	2,87	1127
2018	6	6	3,57	0,87	857

Fonte: o autor

Quadro 12 – A HFC nos ENPECs 2015 e 2017

Ano do Evento	Publicações		
	HFC	Total de trabalhos	Porcentagem (%)
2015	70	1272	5,50
2017	53	1335	3,97

Fonte: o autor

Como podemos observar nos quadros 10 e 11, houve um decréscimo nas publicações em História e Filosofia da Ciência nos últimos 4 anos nos dois principais eventos do Ensino de Química do país. No ENEQ, apesar de ter dois tipos de publicação o número caiu.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A História e Filosofia da Ciência é utilizada, no Ensino de Química, como uma ferramenta para aumentar a motivação dos estudantes e principalmente pra mostrar que a ciência é uma construção humana de modo que é a partir de um compilado de conhecimentos prévios que se forma um novo conhecimento.

No entanto, para que a História da Ciência tenha este impacto na vida dos estudantes, é necessário que alguns preceitos sejam estipulados, pois dependendo da forma com que a história é contada, o efeito pode ser justamente o inverso.

Neste trabalho foi detalhado que a HFC deve mostrar realmente a construção da ciência, não estereotipando e dando ênfase no cientista como uma pessoa extraordinária, deve-se mostrar que fazer ciência é possível para todos aqueles que tenham esse interesse, como, principalmente os estudantes.

Para que seja analisado se a HFC está sendo introduzida no Ensino Médio de forma correta e se os professores têm as informações necessárias para utilizar essa ferramenta de forma correta no ensino médio foram analisados os anais do ENPEC de 2015 a 2017 e do ENEQ de 2016 a 2018, assim como, três livros do PNLD 2017.

Foi perceptível a diminuição em pesquisas sobre HFC no Ensino de Química durante o período de 2015 a 2018, o que mostra a queda das informações a professores e pesquisadores sobre a forma em que a HFC deve ser ministrada. Além disso, na Base Nacional Curricular Comum, lei que estipulas os conceitos que devem ser trabalhados em sala de aula, traz a história da ciência como necessária no ensino, mas não indica a forma correta de utilizá-la.

Com isso, é possível afirmar que os professores não têm feito o uso da história da ciência por falta de norteamento, assim como, mesmo se utilizá-la, de forma incorreta, acaba por não trazer o resultado esperado.

Dessa forma, espero com esse trabalho, mostrar não somente a importância da história da ciência, mas mostrar a necessidade das pesquisas sobre a HFC, para que, no futuro, a HFC possa ser uma ferramenta que realmente cumpra com seu papel na vida dos professores e estudantes.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Almedina Brasil, 2011.
- Bogdan, R., & Biklen, S. K. (1994). Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora. Brasil (2015). Guia de livros didáticos: PNLD 2015: Química. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC; SEB, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação – Conselho Nacional de Educação. *Parecer CNE/CP 9/2001*. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília, 2001a.
- CARVALHO, A. M. P.; CACHAPUZ, Ant nio; PÉREZ, Daniel Gil ; PRAIA, João ; VILCHES, Amparo . A Necessária Renovação do Ensino das Ciências. São Paulo: CORTEZ EDITORA, 2005. 265p.
- FERREIRA, J. M H.: MARTINS, A. F. O. Disciplina de História e Filosofia da Ciência – Licenciatura em Física – Material Didático – Ensino a Distância – Universidade Federal do Rio Grande do Norte FRN. 2009. (Desenvolvimento de material didático ou institucional – Material Didático – EAD/UFRN – Disciplina de História e Filosofia da Ciência – Licenciatura em Física).
- GUARNIERI, P. V. **A articulação da História e da Filosofia da Ciência e o Ensino em cursos de Licenciatura em Química de uma universidade pública do Estado de São Paulo.** Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2018.
- MACHADO, S. F. R; WAGNER, C; GOI, M. E. J. Abordagem da História da Química na Educação Básica. **Experiências no Ensino de Ciências**, v.11, n. 3, p 32- 50, 2016.
- MATTHEWS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.
- MARTINS, A. F. P. História e Filosofia da Ciência no Ensino: há muitas pedras nesse caminho. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 24, n. 1, p. 112-131, 2007.
- PORTO, P. A. História e filosofia da ciência no ensino de química: em busca dos objetivos educacionais da atualidade. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.). Ensino de química em foco. Ijuí: Editora Unijuí, 2010. p. 159-180.
- POZO, J.I.; CRESPO, M.A.G.. A aprendizagem e o ensino de ciências – do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 200