



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

CASSIANA DEDIÊR BARBOSA

**A HISTÓRIA DA QUÍMICA: ALGUNS RELATOS REPORTADOS NAS
PESQUISAS CIENTÍFICAS DO X ENPEC**

**CAMPINA GRANDE - PB
2017**

CASSIANA DEDIÊR BARBOSA

**A HISTÓRIA DA QUÍMICA: ALGUNS RELATOS REPORTADOS NAS
PESQUISAS CIENTÍFICAS DO X ENPEC**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao Programa ao curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Química.

Área de Concentração: Ensino de Química.

Orientador: Prof. Me. Gilberlândio Nunes da Silva

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

B238h Barbosa, Cassiana Dediêr.
A História da Química [manuscrito] : alguns relatos reportados nas pesquisas científicas do X ENPEC / Cassiana Dediêr Barbosa. - 2017.
29 p.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2017.
Orientação: Prof. Me. Gilberlândio Nunes da Silva, Departamento de Química.
1. História das Ciências. 2. Ensino de Química. 3. Química.
I. Título.

21. ed. CDD 372.8

CASSIANA DEDIÊR BARBOSA

A HISTÓRIA DA QUÍMICA: ALGUNS RELATOS REPORTADOS NAS PESQUISAS
CIENTÍFICAS DO X ENPEC

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao Programa ao curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Química.
Área de Concentração: Ensino de Química.

Aprovada em: 19/06/2017

BANCA EXAMINADORA

Gilberlândio Nunes da Silva
Prof^o. Me. Gilberlândio Nunes da Silva (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) – CCT- DQ

Karen Alves Xavier
Prof^a. Me. Karen Alves Xavier
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) – CCT - PPGECEM

André Santos da Costa
Prof^o. Me. André Santos da Costa
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) – CCT - PPGECEM

Aos meus pais, pela dedicação, companheirismo
e amizade, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus em primeiro lugar por me dá forças e não deixar-me desistir nos momentos difíceis. A minha família, em especial a minha mãe por me dá alegria e sempre incentivar aos estudos, aos meus amigos por me ajudarem nessa longa caminhada. Agradeço a todos os professores que contribuíram para a minha formação acadêmica. Ao meu professor e orientador Gilberlândio Nunes da Silva por sua paciência e suas contribuições. Aos meus colegas do curso de Licenciatura em Química que presenciaram bons e maus momentos e sempre me deram apoio. Agradeço a Universidade Estadual da Paraíba que me deu suporte nessa longa caminhada. E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação.

“Uma adequada utilização da História da Ciência poderia mostrar como a ciência é construída pelo homem e pode, se ele souber servir-se dela e ser um bem inestimável” (SEQUEIRA e LEITE, 1980).

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	9
2.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ASPECTOS HISTÓRICOS DA QUÍMICA NO BRASIL	9
2.2 A INSERÇÃO DA HISTÓRIA DA QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	10
3. METODOLOGIA	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
5. CONCLUSÃO	26
ABSTRACT	26
REFERÊNCIAS	27

A HISTÓRIA DA QUÍMICA: ALGUNS RELATOS REPORTADOS NAS PESQUISAS CIENTÍFICAS DO X ENPEC

Cassiana Dediêr Barbosa*

RESUMO

A história das ciências surgiu bem antes do conhecimento que se tem atualmente, ela foi construída levando em consideração os aspectos culturais, sociais e filosóficos, e nasceu em épocas que o homem não tinha o domínio nem o conhecimento próprio de suas ações sobre a ciência, ela partiu da criação de utensílios domésticos, tinturas, medicamentos caseiros, Ela traz informações essenciais para o desenvolvimento de um pensamento crítico acerca dos aspectos históricos, filosóficos e epistemológicos, que são poucos explorados em salas de aula. Entender como a química evoluiu, levando em consideração as questões políticas, sociais, econômicas, religiosos são fatores importantes para entender como o conhecimento químico foi constituído evoluindo ao longo do tempo. Esta pesquisa tem por objetivo relatar alguns dos aspectos históricos sobre a abordagem da temática História da Química reportados na Literatura científica, o presente estudo trata-se de uma pesquisa estado da arte, para a elaboração foram analisados 7 artigos científicos indexados do X ENPEC do ano de 2015. O estudo analisou as abordagens e importância da História das Ciências para o ensino e aprendizagem de Química, mais especificamente no ensino básico. Os resultados mostraram que o tema é pouco trabalhado no ensino básico e na formação de professores. No entanto, os trabalhos analisados destacaram a relevância da abordagem da História das Ciências no ensino básico para a contribuição do desenvolvimento do conhecimento crítico do aluno e na formação continuada de professores de Química.

Palavras-chave: Ensino de Química. História das ciências. Artigos Científicos.

* Aluno de Graduação do curso de Licenciatura em Química na Universidade Estadual da Paraíba – Campus I.
Email: cassianadedier@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

Muitos autores e pesquisadores da história da ciência acreditam que a Química nasceu com a elaboração e transmissão de conhecimentos práticos, cujas origens remontam ao domínio do fogo, à confecção de artefatos de cerâmica e aos primeiros processos de tinturaria e de fermentação (ALMEIDA; PINTO 2011). São por esses e outros conhecimentos práticos que surge a Química no Brasil, mesmo antes da descoberta dos portugueses ao Brasil, os índios que habitavam já tinham o domínio sobre as plantas para fins medicinais, a extração de corantes naturais que eram usadas para se pintarem, e foram muitas dessas plantas.

A literatura científica reporta que a partir de (1812-1819), surgem os primeiros laboratórios de Química no Brasil, mais tarde surge os primeiros cursos de Química no início da década do século XX. Os conceitos científicos da Química são considerados um processo de construção continua que considera os aspectos sociais, econômicos e filosóficos, afim de explicar os fenômenos da natureza, bem como seus próprios conhecimentos.

A História das Ciências (HC) não pode substituir o ensino comum das Ciências, mas pode complementá-lo de várias formas, quando inserida no planejamento do professor. O estudo adequado de alguns episódios históricos permite compreender as inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), mostrando que a Ciência não é um conjunto de conhecimentos prontos e acabados de forma isolada, mas faz parte de um desenvolvimento histórico, de uma cultura, de um mundo humano, sofrendo influências e influenciando por sua vez muitos aspectos da sociedade (MARTINS, 2006).

Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa foi investigar os relatos da História da Química indexados no X Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC), realizado no ano de 2015 na cidade de Águas de Lindóia no estado de São Paulo, para tanto se fez necessário descritores de busca conforme descrito na metodologia, bem como análises destes relatos. A pesquisa é direcionada para o mostrar a importância da História da Ciência para o ensino e aprendizagem de Química, uma vez que, a HC aborda questões que contribuem para o desenvolvimento científico ao longo do tempo.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ASPECTOS HISTÓRICOS DA QUÍMICA NO BRASIL

A descrição da Química no Brasil começa, ainda que, sem ter um conhecimento científico através dos conhecimentos práticos, do domínio do fogo, das tinturas, dos artefatos feitos de cerâmica e utilizado pelos índios, essa descoberta foi feita através da vinda dos portugueses ao descobrirem o Brasil, que através de uma carta escrita por Pero Vaz de Caminha e enviada ao rei Dom Manuel, onde descrevia com espanto as cores vivas utilizadas pelos habitantes para tingimento do corpo, as plantas utilizadas como medicamentos, onde posteriormente foram extraídas e utilizadas como produtos fármacos que enriqueceram as farmacopeias europeias (ALMEIDA; PINTO, 2016).

A Química surgiu no Brasil em (1812-1819) com a criação do Laboratório Químico Prático no Rio de Janeiro, suas pesquisas foram desenvolvidas para fins comerciais, e o primeiro produto a ser analisado por esse laboratório, foi o pau brasil. Outro laboratório de química criado para fins prático foi o Laboratório Químico do Museu Imperial e Nacional administrado por João da Silveira Caldeira, neste laboratório foram feitas análises de combustíveis naturais, pesquisas fitoquímicas com espécies da flora brasileira, entre outras (ALMEIDA; PINTO, 2016).

No início da década de 1910 surgem os primeiros cursos de Química no Brasil, o primeiro curso foi de nível técnico de Química Industrial, posteriormente em 1915 tornou-se em nível superior. Segundo, Almeida e Pinto, (2016, p.3) “neste mesmo ano foi criada a Escola Superior de Química da Escola Oswaldo Cruz”, depois surge a criação do Instituto de Química e em 1934 foi criada a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL), considerada um dos marcos da Química brasileira. “Outro marco importante foi a criação, em 1959, do Instituto de Química da Universidade do Brasil” (ALMEIDA; PINTO, 2016, p.3).

2.2 A INSERÇÃO DA HISTÓRIA DA QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A Ciência sofreu influência e foi influenciada pela sociedade e seus aspectos, no entanto, não é de costume estudar o que estava acontecendo no mundo durante as descobertas de muitos cientistas da época, dando a impressão que tudo que foi descoberto até hoje foi fruto de algo mágico sem a interferência de outras atividades humanas (MARTINS, 2006).

Muitos alunos demonstram dificuldades para a compreensão do ensino de Química, onde na maioria das vezes esses alunos não percebem a importância do que estudam. “Os conteúdos são trabalhados de forma descontextualizada, tornando-se distantes da realidade e difíceis de compreender, não despertando o interesse e a motivação dos alunos” (PONTES, *et al*; 2008).

O estudo gradativo da História das Ciências permite uma visão mais concreta contribuindo para um conhecimento crítico e desmistificando a ideia de que a Ciência foi criada por grandes gênios. A ciência passou por muitas transformações até chegar o conceito que se têm hoje, os pesquisadores baseavam suas ideias muitas vezes sem qualquer fundamento, fundamentadas em hipóteses, em observações e experimentos, construindo teorias provisórias que podiam ser contraditórias (MARTINS, 2006).

O processo no qual a Ciência se desenvolveu não segue uma sequência lógica e perfeita, o objetivo da HC é ensinar sobre o real processo que se deu a construção da pesquisa (MARTINS, 2006).

Há muitos anos atrás os educadores perceberam a importância da História da Ciência para a educação. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) enfatiza-se a importância da HC como complemento na abordagem do ensino científica (MARTINS, 2006).

Apesar dessa área está ganhando muito espaço no ensino existe três barreiras que impede seu desempenho, segundo Siegel (1979 apud, MARTINS,2006, p.7) :

Três principais barreiras são (1) a carência de um número suficientes de professores com a formação adequada para pesquisar e ensinar de forma correta a história das ciências; (2) a falta de material didático adequado (texto sobre história da ciência) que possa ser utilizado no ensino; e (3) equívocos a respeito da própria natureza da história da ciência e seu uso na educação Siegel (1979 apud, MARTINS, 2006, p.7).

A temática em questão vem sendo discutida por muitos pesquisadores como sendo um importante componente para a formação de professores e estudantes,

desde 1984 o ensino e a história da Química já vem sendo discutido no Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), porém, mesmo com as contribuições da história da química que podem trazer para o ensino da disciplina de Química, pouco é reconhecido por pesquisadores da educação e poucos são os trabalhos de investigação nesta área (BELTRAN, 2013).

3. METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa. Portanto, trata-se de uma pesquisa exploratória de estado da arte, que visa explorar um determinado problema de estudo com vista a compreendê-lo.

Conforme Fiorentini e Lorenzato (2009), o estado da arte é um tipo particular de pesquisa bibliográfica que tem como enfoque mapear os estudos de uma determinada área do conhecimento, visando sistematizar e avaliar as características, tendências e lacunas das produções ligadas a uma temática específica dessa área.

De acordo com Gil (2002), “pesquisas exploratórias tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-los mais explícitos ou a construir hipóteses, incluindo levantamento bibliográfico”.

Em relação ao tema escolhido para realização da presente pesquisa, nós escolhemos analisar trabalhos científicos indexados no X Encontro Nacional de Pesquisa em ensino de Ciências (ENPEC) que versavam sobre as pesquisas de História da Ciência apresentadas no evento realizado no ano de 2015.

No desenvolvimento desta pesquisa, foram adotamos procedimentos metodológicos sumarizados por Romanowski (2002), a saber: 1) Definir descritores de busca; 2) localizar banco de trabalhos; 3) estabelecer critérios de seleção dos trabalhos; 4) levantar os trabalhos; 5) coletar os trabalhos; 6) ler os trabalhos; 7) organizar o relatório; 8) analisar e elaborar conclusões iniciais. O corpus da presente pesquisa foi coletado por meio do site do ENPEC (<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/trabalhos.htm>). O quadro seguinte apresenta a lista de artigos analisados:

Quadro1: Lista de artigos pesquisados e analisados

X ENPEC / 2015	TÍTULO DO ARTIGO	AUTOR (S)
	1. Interconexão entre a linguagem diagramática e a discursiva: um indicador da aprendizagem em química.	KAVALEK, D. S. <i>et al.</i> , 2015.
	2. Um olhar histórico acerca do processo de disciplinarização da Química no Brasil.	REIS, I. F. e FARIA, L. F., 2015.
	3. Campo de problemas sobre a linguagem química debatidos pela filosofia da química.	RIBEIRO, M. A. P. <i>et al.</i> , 2015.
	4. Elaboraões conceituais sobre relações entre modelo, representação e realidade em aulas da graduação em Química.	SANGIOGO, F. A. PIEPER, 2015.
	5. História da Ciência e ensino no laboratório: considerações sobre experimentação, visão de ciência e replicação de experimentos históricos no ensino de química.	BELTRAN, M. H. R., 2015.
	6. Análise do ensino sobre natureza da ciência na visão dos professores de química em formação inicial.	SILVA, C. M., JUSTI, R., 2015.
	7. Conceito de átomo: obstáculos epistemológicos e o processo de ensino e aprendizagem.	REIS, J. M. C. <i>et al</i> , 2015.

Fonte: adaptado do X ENPEC, 2015.

<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/trabalhos.htm>

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Muitas pesquisas acerca da importância dos aspectos históricos das ciências são relevantes para o processo de ensino e aprendizagem da educação básica e superior. Segundo Pitanga *et al* (2014) o entendimento da construção do conhecimento humano subsidia as análises históricas dos fenômenos da natureza e ajuda na superação das visões ingênuas, distorcidas e estereotipadas da Ciência. Nesse sentido, a Tabela 1 apresenta considerações sobre o tema em questão.

Tabela 1: Sistematização das categorias investigadas no artigo intitulado: Interconexão entre a linguagem diagramática e a discursiva: um indicador da aprendizagem em química.

Autores	Categorias	Algumas considerações
KAVALEK, D. S. <i>et al.</i> , 2015.	a) Como os autores trabalharam o tema no manuscrito?	Estabelecendo a relação entre a educação química e filosofia da química com base no conceito de diagramaticidade e modelo atômico.
	b) Qual foi a metodologia predominante no trabalho?	Análise qualitativa.
	c) Quais os recursos metodológicos usados no desenvolvimento do trabalho?	Através de desenhos que representasse o modelo atômico. Após esse momento, os discentes trocaram entre si as representações, e foi solicitado que criassem conceitos a partir dos desenhos de átomo. As representações foram analisadas com base em três categorias propostas: espacialidade, dependência e obstáculos no ensino.
	d) Qual o objetivo do trabalho?	Analisar a interligação da linguagem discursiva com a linguagem diagramática através de representações de modelos atômicos.
	e) Quais foram às questões norteadoras do trabalho?	Transmitir os saberes químicos através da linguagem diagramática.

Fonte: adaptado do X ENPEC, 2015:

<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0019-1.PDF>

O artigo intitulado “*Interconexão entre a linguagem diagramática e a discursiva: um indicador da aprendizagem em química*” discorreu sobre análise da linguagem discursiva e a linguagem diagramática como fator importante para a aprendizagem em Química: o artigo reporta o trabalho que foi realizado em uma escola pública na cidade de Carlos Barbosa, no Rio Grande do Sul, onde setenta e três estudantes do ensino médio politécnico e da educação de jovens e adultos representaram o átomo através de um desenho, trocaram entre si e criaram um conceito de átomo a partir do desenho do seu colega (KAVALEK, *et al*, 2015).

Apesar de a linguagem discursiva ser imprescindível para o ensino de química, a linguagem diagramática se torna importante no momento em que ela faz representação do objeto em estudo com base na reflexão da filosofia da química.

Pelo fato do conteúdo químico ser “vasto e provido de uma linguagem muito peculiar, repleto de nomenclaturas e representações como forma de compreender o significado dos fenômenos, o que sugere uma memorização, muitas vezes, sem sentido para os alunos” (CÉSAR, REIS e ALIANE, 2014, p.180). Nesse sentido, Kavalek, *et al* (2015, p.7), aponta que “a reflexão e estudo em relação aos diagramas utilizados nas aulas de química no ensino básico, evita confusões e equívocos no ensino de conceitos tão fundamentais, como o que se refere ao átomo”.

No aspecto metodológico a pesquisa usa a análise das representações dos desenhos, como a espacialidade: desta forma os alunos representaram seus desenhos como se estivessem em órbitas ou como se estivessem em movimento, esta análise se adequa ao método qualitativo. (KAVALEK, *et al*, 2015).

O objetivo de interligar a linguagem discursiva com a linguagem diagramática, foi encontrar categorias para análise das representações com base na literatura da filosofia da química (KAVALEK, *et al.*; 2015). Nesse sentido, Conforme Sangiogo e Zanon (2012) apontam que:

Nos últimos anos, houve um aumento considerável no uso de figuras e ilustrações em abordagens de conteúdos e conceitos escolares na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), tanto em livros didáticos do ensino médio quanto em salas de aula. Animações também passaram a fazer parte de abordagens nas aulas de CNT. Para além da função instrucional, tais representações consistem em formas de expressão da linguagem constitutiva do pensamento científico a ser mediado na escola, associadas intrinsecamente à natureza e ao lugar das ciências no ensino escolar (SANGIOGO e ZANON, 2012, p.26).

Os autores discorrem sobre a necessidade de transmitir o conhecimento químico através da transformação da linguagem discursiva em linguagem diagramática. “A competência em transitar, em transformar uma linguagem em outra, parece ser um indicador de um profundo conhecimento da química, e, portanto, de uma melhor transferência deste conhecimento” (KAVALEK, *et al.*; 2015, p. 2). Sobre a importância da linguagem para a aprendizagem Barreto, *et al.*; (2016) afirma que:

A linguagem é uma das dimensões cognitivas necessárias à aprendizagem conceitual, tendo como base a psicologia cognitiva. Nesse sentido, pensar

acerca dos problemas e da especificidade da linguagem química envolve aspectos meta reflexivos e, conseqüentemente exige instrumentos do campo emergente da filosofia da química (BARRETO, *et al.*; 2016).

Posteriormente, foi feita a sistematização e discussão das categorias no artigo intitulado: Um olhar histórico acerca do processo de disciplinarização da Química no Brasil, escrito pelos autores Reis e Faria. Os dados estão expressos na tabela 2.

Tabela 2: Sistematização das categorias investigadas: **Um olhar histórico acerca do processo de disciplinarização da Química no Brasil.**

Autor (s)	Categorias	Algumas considerações
REIS, I. F. e FARIA L. F., 2015.	a) Como os autores trabalharam o tema no manuscrito?	Os autores apresentaram como a química se desenvolveu no Brasil. Descrevendo desde o período colonial até os dias atuais.
	b) Qual foi a metodologia predominante no trabalho?	Pesquisa ação
	c) Quais os recursos metodológicos usados no desenvolvimento do trabalho?	Utilizou-se de fontes bibliográficas que trouxesse informações sobre o desenvolvimento da Química no Brasil, foi discutido sobre o percurso da química como disciplina no Brasil, no nível superior e no nível secundário.
	d) Qual o objetivo do trabalho?	Discutir o processo histórico de disciplinarização da química no Brasil.
	e) Quais foram às questões norteadoras do trabalho?	A história da química no Brasil como influência para a compreensão dos diferentes aspectos até o ensino atual.

Fonte: adaptado do X ENPEC, 2015

<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0104-1.PDF>

O artigo intitulado “*Um olhar histórico acerca do processo de disciplinarização da química no Brasil*” discorreu sobre o desenvolvimento da química no Brasil, pontuando alguns aspectos como: Discutimos sobre o percurso da química como disciplina no Brasil, no nível superior e no nível secundário. Conforme Reis e Faria (2015):

Este se inicia no período colonial, quando a química permeava conhecimentos de práticas importantes consideradas produção de riquezas do país. Posteriormente, discutimos sobre o percurso da química como disciplina no Brasil, no nível superior e no nível secundário. Temos, portanto uma abordagem do período que compreende a época em que o colégio Pedro II tem uma grande influência sobre as demais escolas secundárias do Brasil, até o momento em que a química consegue se firmar como disciplina, a partir da Reforma de Francisco Campos em 1931 (REIS; FARIA, 2015, P.1).

Lima (2013, p.72) afirma que “a historicidade do ensino da Química pode possibilitar a vinculação do conhecimento científico ao contexto em que é

engendrado,” contribuindo para a compreensão dos conteúdos do ensino de ciências.

O objetivo do trabalho destes autores foi mostrar como se deu o processo histórico de disciplinarização da química no Brasil que se iniciou no período colonial, bem como o seu percurso de desenvolvimento da disciplina química no Brasil, no nível superior e no nível secundário (REIS E FARIA, 2015). Nesse sentido, Rheinbolt (1953, *apud*, LIMA, 2013, p. 72) afirmam que:

Durante o período colonial, muitos fatores impossibilitaram ao Brasil um avanço científico significativo. Dentre esses fatores destacou-se sobremaneira a dependência política, cultural e econômica que a colônia tinha de Portugal e, principalmente, a apatia portuguesa aos avanços tecnológicos e econômicos da Europa nos séculos XVII e XVIII. Dessa forma, um avanço científico no Brasil nessa época foi quase nulo (RHEINBLO, 1953, *apud*, LIMA, 2013, p. 72).

Corroborando com esse pensamento Pitanga, *et al* (2014, p.11) afirmam que a “histórica favorece o entendimento e a construção do conhecimento humano, bem como oportunizam as análises dos períodos em que as inovações científicas foram sistematizadas, em última análise esse corrobora para o esclarecimentos e superação das visões ingênuas, distorcidas e estereotipadas da ciência. Nesse contexto a utilização da história da ciência como ferramenta auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos científicos é considerada pela literatura científica como relevante alternativa nas abordagens pedagógicas eficazes na busca de tornar o ensino das aulas de Química mais dinâmica e desafiadoras para os alunos” (CALLEGARIO, *et al*, 2015, p.979).

Nas questões norteadoras os autores discutem sobre como a Química se instaurou enquanto disciplina no Brasil, no nível superior e no secundário, dando maior destaque para este último (REIS e FARIA, 2015, p. 1). A química foi inserida inicialmente nos cursos como, medicina, farmácia e engenharias, posteriormente houve a necessidade de criação de novos cursos superiores e universidades, contribuindo assim para o desenvolvimento da Química no Brasil (REIS e FARIA, 2015), no entanto é relevante destacar que a História da Ciência passou por muitos processos para se consolidar, no entender de Pitanga, *et al* (2014) pontua-se muitos embates, dentre eles:

As discussões e pesquisas que se sucederam. Atualmente, pode-se notar a consolidação da HC efetiva capacidade de melhoria da qualidade nos vários níveis de ensino. No Brasil, a HC, em suas concepções historiográficas

atuais, foi preconizada nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PITANGA, *et al*, 2014, p.11).

Em seguida, estão expressos na Tabela 3 os dados obtidos e sistematizados referentes ao Trabalho de Ribeiro *et al.*; 2015 intitulado: Campo de problemas sobre a linguagem química debatidos pela filosofia da química.

Tabela 3: Sistematização das categorias investigadas: **Campo de problemas sobre a linguagem debatida pela filosofia da química.**

Autor (s)	Categorias	Algumas considerações
RIBEIRO, M. A. P. <i>et al.</i> , 2015.	a) Como os autores trabalharam o tema no manuscrito?	Utilizando-se da psicologia cognitiva, o autor defende a linguagem química como sendo necessária a aprendizagem.
	b) Qual foi a metodologia predominante no trabalho?	Pesquisa ação.
	c) Quais os recursos metodológicos usados no desenvolvimento do trabalho?	Os autores fizeram uma agenda dos problemas no ensino relacionados a linguagem química, utilizando-se de fontes bibliográficas baseado no debate da filosofia da química.
	d) Qual o objetivo do trabalho?	Mostrar alguns dos problemas no ensino, relacionados a linguagem química.
	e) Quais foram às questões norteadoras do trabalho?	A linguagem química como recurso para aprendizagem.

Fonte: adaptado do X ENPEC, 2015:

<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0148-1.PDF>

No artigo “*Campo de problemas sobre a linguagem química debatidos pela filosofia da química*” os autores defendem alguns pontos necessários para aprendizagem, que de acordo com Ribeiro, *et al.*; (2015, p.1):

A linguagem é uma das dimensões cognitivas necessárias à aprendizagem. Nesse sentido, observa-se que os problemas, a natureza e especificidades da linguagem química são aspectos propriamente meta reflexivos e, dessa forma, exigem os instrumentos do campo emergente da filosofia da química (RIBEIRO, *et al.*, 2015, p.1).

Muitos investigadores em Educação Química reconhecem a importância da linguagem cognitiva, e especificidades da natureza da linguagem de cada Ciência, não ser um ramo muito explorado (RIBEIRO, *et al*, 2015). Nesse sentido, a filosofia da Química pode levar à compreensão da estrutura química, um entendimento mais abrangente das questões formuladas, bem como a reflexão sobre a prática docente sobre o papel auxiliador e esclarecedor da filosofia no processo de ensino e aprendizagem (KAVALEK, *et al.*, 2014).

O objetivo dos autores é debater sobre os problemas relacionados com a linguagem química no ensino, eles chamam a atenção para o estudo dos conceitos científicos vinculados as terminologias e as nomenclaturas existentes, sinalizam que o essencial na formação de professores é o embasamento teórico dessas terminologias na construção do conhecimento (RIBEIRO, *et al.*; 2015).

Nesse sentido, há um equívoco no Ensino da Química nas escolas de educação básica, que prioriza a memorização de fórmulas e teorias, descontextualizadas e se limita ao um modelo de transmissão-recepção de conteúdos, o que contribui com uma interpretação equivocada de fenômenos da natureza (KAVALEK, *et al*, 2014), gerando assim vários problemas no processo de ensino-aprendizagem de Química. De acordo com Kavalek, *et al*, (2014).

Para uma contribuição mais significativa na formação do discente, o ensino de química nas escolas deve abordar, não só o que a ciência em questão conhece, mas também como se chegou ao conhecimento em questão: época, contexto social, moral, cultural e quais os envolvidos. Sob essa perspectiva, as interações entre ciência, tecnologia e sociedade são mais salientes, capacitando os estudantes a avaliarem a legitimidade das teorias e contribuir para o desenvolvimento de pessoas que reflitam, critiquem; não precisam ser gênios, mas que caminhem para o progresso e modificação da sociedade (KAVALEK, *et al*, 2014, p. 1).

Um fator importante a ser destacado na construção do conhecimento químico é a linguagem como recurso metodológico, diante disto, Ribeiro *et al.*; (2015) chamam atenção para o papel da linguagem química vinculadas ao processo de ensino.

A primeira é que a química é uma ciência com características classificatórias, visual, imagética e diagramática. Filósofos da química tem reiteradamente caracterizado a química assim. Temos como hipótese que a educação química não se apropria da química com estas características. Uma segunda afirmação é que a explicação estrutural, principalmente na Orgânica, baseada em diagramas, é tão eficiente quanto à matemática. O carácter diagramático tem sido reiteradamente usado. (RIBEIRO *et al*; 2015, p.6).

Alguns dos “aspectos teóricos fundamentais de interesse da filosofia da química tais como o conceito de substância, ligação química, mecanismo de reação, tabela periódica, conceitos químicos, dualidade dos conceitos”, são temas discutidos pela educação química do ensino básico e superior (BARRETO *et al.*; 2016).

Na sequência na Tabela 4 foram feitas algumas considerações sobre o artigo intitulado elaborações conceituais sobre relações entre modelo, representações e

realidade em aulas da graduação em química, como mostrados nas categorias da Tabela.

Tabela 4: Sistematização das categorias investigadas: Elaborações conceituais sobre relações entre modelo, representação e realidade em aulas da graduação em Química.

Autores	Categorias	Algumas considerações
SANGIOGO, F. A. PIEPER, 2015.	a) Como os autores trabalharam o tema no manuscrito?	Os autores trabalharam o tema utilizando-se de pesquisa feita com alunos do curso de licenciatura em Química da Universidade Federal de Pelotas.
	b) Qual foi a metodologia predominante no trabalho?	Análise qualitativa e método misto.
	c) Quais os recursos metodológicos usados no desenvolvimento do trabalho?	Livros (CHASSOT, 1994; FARIAS, 2010), artigos e vídeos como “o perigo de uma única história”, “ O mito da caverna” de Platão e “Matrix e o mito da caverna”. Propiciando aspectos históricos e sociais da e sobre a ciência.
	d) Qual foi o objetivo do trabalho?	Entender processos de elaboração conceitual dos licenciandos sobre as relações entre modelo, representação e realidade.
	e) Quais foram às questões norteadoras do trabalho?	Melhorar a formação inicial dos professores de química, com discussões e reflexões acerca dos aspectos históricos, filosóficos da ciência.

Fonte: adaptado do X ENPEC, 2015:

<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0160-1.PDF>

O artigo “*Elaborações conceituais sobre relações entre modelo, representações e realidade em aulas da graduação em química*”, desenvolveu-se em sala de aula, tendo como estudo o componente curricular História, Filosofia e Epistemologia da Ciência, do curso de Licenciatura em Química. Inicialmente os autores trabalharam o tema utilizando de recursos como, o planejamento de aulas, o registro das aulas em diários de bordo, de falas e aplicação de questionários. Nesse sentido, é possível afirmar que pesquisa contribui com o repensar do componente curricular, propiciando melhorias à formação inicial de professores de Química, com discussões e reflexões sobre a importância de trabalhar com aspectos da história e filosofia da Ciência (SANGIOGO, PIEPER, 2015, p. 1).

Os conceitos e representações no ensino teve aumento considerável, segundo Sangiogo e Zanon (2012):

Nos últimos anos, houve um aumento considerável no uso de figuras e ilustrações em abordagens de conteúdos e conceitos escolares na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), tanto em livros didáticos (LD) do ensino médio (EM) quanto em salas de aula. Animações também passaram a fazer parte de abordagens nas aulas de CNT. Para além da função instrucional, tais representações consistem em formas de expressão da linguagem constitutiva do pensamento científico a ser mediado na escola, associadas intrinsecamente à natureza e ao lugar das ciências no ensino escolar (SANGIOGO, ZANON, 2012, p. 26).

Nesse sentido, é possível destacar que os modelos e representações são elementos centrais do conhecimento químico, sendo estes frequentemente mobilizados e articulados a fim de apreender e comunicar a realidade química (GORRI, 2016).

No trabalho os autores utilizaram recursos metodológicos como leituras, apresentações e discussões de livros, artigos, capítulos livros e vídeos. Alguns métodos de ensino utilizados por professores, não vem sendo bem sucedidos para a aprendizagem dos alunos, nesse contexto, Wanderley (2007, *apud* CONDE, LIMA, BAY, 2013, p. 139) compartilham dessa ideia ao afirmar que:

A falta de interesse dos alunos é devido à maneira na qual é transmitido o ensino, onde os conceitos são ensinados usando exclusivamente a teoria. O que é para a maioria dos estudantes entediante, não se aplicando a diversos aspectos do cotidiano, sendo algo considerado apenas a ser memorizado (CONDE, LIMA, BAY, 2013, p. 139).

O objetivo dos autores deste artigo foi de buscar melhoria na formação de licenciandos do curso de Licenciatura em Química, uma vez que “as aulas reportam para melhores compreensões sobre a natureza da Ciência” (SANGIOGO, PIEPER, 2015, p.7).

As discussões sobre “a inserção de mediações referentes a modelos e representações de estruturas submicroscópicas em espaços de formação de professores de CNT, possui potencialidade de contribuir para superar visões simplistas sobre estas e o seu uso no ensino” (SANGIOGO, ZANON, 2012, p.33).

Neste artigo os autores descreveram a importância de propiciar momentos de reflexão em trabalhar com aspectos da História e Filosofia da Ciência (HFC) que dizem sobre as relações entre modelo, representação e realidade, a exemplo da não

transparência do discurso que conduz a construção do conhecimento científico (SANGIOGO, PIEPER, 2015, p.1).

É importante destacar, que a Ciência é um processo de construção e a experimentação tem um papel fundamental nas explicações dos fenômenos da natureza, bem como nas aplicações do dia a dia. Na tabela 5 estão sistematizadas algumas considerações sobre a visão da Ciência e a replicação de experimentos históricos no ensino de Química.

Tabela 5: Sistematização das categorias investigadas: **História da Ciência e ensino no laboratório: considerações sobre experimentação, visão de ciência e replicação de experimentos históricos no ensino de química.**

Autor	Categorias	Algumas considerações
BELTRAN, M. H. R., 2015.	a) Como o autor trabalhou o tema no manuscrito?	Utilizando-se de algumas abordagens históricas acerca de atividades experimentais.
	b) Qual foi a metodologia predominante no trabalho?	Pesquisa foi uma análise de natureza qualitativa e quantitativa.
	c) Quais os recursos metodológicos usados no desenvolvimento do trabalho?	Os autores utilizaram de fontes bibliográficas que trouxesse informações sobre concepções pedagógicas e tendências historiográficas tendo por foco o papel dos experimentos no ensino na formação de visões de ciência entre os estudantes.
	d) Qual o objetivo do trabalho?	Analisar algumas relações entre concepções pedagógicas e tendências historiográficas em história da ciência, tendo por foco o papel dos experimentos no ensino na formação de visões de ciência entre os estudantes.
	e) Quais foram às questões norteadoras do trabalho?	O papel que as atividades experimentais podem desempenhar no ensino.

Fonte: adaptado do X ENPEC, 2015:

<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0225-1.PDF>

O artigo “*História da Ciência e ensino no laboratório: considerações sobre experimentação, visão de ciência e replicação de experimentos históricos no ensino de química*”, o autor trabalhou esse tema com as abordagens históricas no processo de ensino utilizando métodos de práticas experimentais. A literatura científica reporta que, a realização de experimentos no ensino de química é considerada um recurso relevante para se ensinar sobre Ciência, vinculando as abordagens históricas dos

conteúdos na educação básica (BELTRAN, 2015, p. 1). Nesse sentido, Lima e Teixeira (2014) sinalizam que os métodos experimentais contribuem com o processo de ensino na educação básica:

No contexto do ensino e aprendizagem para aquisição e uso coerente dos saberes científicos, é pertinente desejarmos que a experimentação estabeleça as possibilidades do estudante constatar variações nos resultados das intervenções para compreendê-la como estratégia que simula fenômenos da natureza para novas interpretações. Da mesma forma, que possa ajudar os estudantes a desenvolverem novas competências a serem aplicadas no cotidiano, diante dos problemas reais de suas vidas (LIMA. TEIXEIRA, 2014, p.4517).

Neste estudo, o autor objetivou analisar os aspectos positivos do uso de experimentos no Ensino de Química vinculando os aspectos da História da Ciência relacionando as visões dos estudantes sobre o processo de construção da ciência, (ZANOR e MALDANER 2002, *apud* BELTRAN, 2015, p. 2) afirmam que o uso de experimentos no ensino de ciências tem sido foco de diversos estudos na área. Nesta perspectiva, especialmente no que se refere ao ensino de química no Brasil, a carência da experimentação tem sido apontada como uma das limitações a ser superada na Educação Básica.

“Os conceitos de Química são ensinados nas escolas desde o Ensino Fundamental e mais especificamente no Ensino Médio. Porém, como muitos estudos sobre esta área apontam que, a Química é apresentada ao aluno muitas vezes apenas na teoria e não na prática”, e muitas dessas teorias não tem vínculo com o cotidiano do aluno, e esse é um fator que não contribui com o aprendizado dos conceitos científicos e tão pouco com as explicações dos fenômenos da natureza (COSTA e SOUZA, 2013, p. 107).

O autor do trabalho em questão buscou desenvolver abordagens que destacassem a importância que as atividades experimentais possuem para o entendimento dos conceitos científicos, bem como com o papel que esta tem para a consolidação de uma educação científica Beltran (2015) sumariza que:

O uso de experimentos no ensino de química e sobre química, nas abordagens históricas, constitui um grande desafio a ser enfrentado pela elaboração de propostas bem fundamentadas em tendências pedagógicas e perspectivas historiográficas, as quais conduzem à construção de visões de ciência entre os estudantes (BELTRAN, 2015, p.7).

Através de realizações de métodos experimentais, espera-se que o ensino de química vinculado às questões que norteiam o processo de ensino e aprendizagem

dos conceitos científicos, nesse contexto Lima e Teixeira destaca alguns aspectos importantes:

O estudante a simular fenômenos, manipular variáveis, testar hipóteses, analisar os resultados e interpretar o observado / evidenciado, capacitando-os a melhor utilizar o conhecimento explorado diante dos problemas reais de suas vidas, em suas comunidades (LIMA e TEIXEIRA, 2014, p. 4516).

Nesse sentido, é relevante destacar que o processo de formação inicial deve contemplar as abordagens sobre o papel da natureza na ciência e as explicações dos conceitos científicos, bem como entendimento das fontes históricas e seu papel para a compreensão dos fenômenos da natureza. No Tabela 6 estão sumarizados algumas informação sobre a natureza da ciência na visão de professores de química em formação inicial.

Tabela 6: Sistematização das categorias investigadas do artigo intitulado: Análise do ensino sobre natureza da ciência na visão dos professores de química em formação inicial.

Autores	Categorias	Algumas considerações
SILVA, C. M., JUSTI, R, 2015.	a) Como os autores trabalharam o tema no manuscrito?	Os autores analisaram de que maneira professores iniciantes ministram aulas discutindo os aspectos sobre natureza da ciência em aulas do ensino médio, e evidencia a importância de se discutir sobre natureza da ciência na formação de professores.
	b) Qual foi a metodologia predominante no trabalho?	Análise qualitativa
	c) Quais os recursos metodológicos usados no desenvolvimento do trabalho?	Os autores utilizaram como recurso metodológico, vídeos de aulas ministradas por duas licenciandas. Foram analisadas ao todo vinte e seis aulas de 50 minutos cada uma, divididas em 12 aulas.
	d) Qual o objetivo do trabalho?	Analisar as discussões de aspectos sobre natureza da ciência em aulas do ensino médio conduzidas por professores de Química em formação inicial, participantes de um processo de formação voltado para a introdução de aspectos de NC no ensino.
	e) Quais foram às questões norteadoras do trabalho?	Como professores iniciantes que participaram de um processo de formação voltado para a introdução de aspectos de NC no ensino inserem tais aspectos em aulas no ensino médio regular.

Fonte: adaptado do X ENPEC, 2015:

http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/lista_area_03.htm

No artigo intitulado “*Análise do ensino sobre natureza da ciência de professores de química em formação inicial*”, os autores trabalharam o tema analisando como as discussões dos professores em formação inicial acerca dos aspectos da natureza da ciência, essa análise foi feita a partir da transcrição do conteúdo das vídeos aulas que foram ministradas por professores de Química iniciante. Nas transcrições foram analisadas: A forma como os docentes apresentam os aspectos da NC, a ênfase atribuída aos mesmos e os conhecimentos sobre NC que as abordagens podem ter favorecido no processo de ensino e aprendizagem (SILVA e JUSTI, 2015).

Nesse ponto, as Diretrizes Curriculares para o curso de Licenciatura em Química elenca algumas das habilidades fundamentais, sobretudo em relação ao entendimento e o conhecimento da História da Química, que os futuros professores devem adquirir durante sua formação (MARQUES, 2015).

Os recursos metodológicos no desenvolvimento desta pesquisa foram vídeo das aulas ministradas pelos sujeitos da pesquisa, com o objetivo de analisar as discussões acerca dos aspectos da natureza da ciência em sala de aula. Para Silva e Justi (2015), o ensino da Natureza da Ciência tem sido recomendado por diversos pesquisadores como forma de favorecer um entendimento mais amplo sobre ciência.

As questões que motivaram os autores deste trabalho foi entender como vem sendo o direcionamento da pesquisa, que foi analisar como professores iniciantes trataram os aspectos sobre natureza da ciência no ensino de química discussão sobre NC ao longo das atividades, o uso de exemplos, a ênfase dada ao tema e a condução das discussões possibilitaram identificar a inserção, dos elementos importantes nas aulas e se estas favoreceram o conhecimento sobre o ensino de ciências (SILVA e JUSTI, 2015).

Tabela 7: Sistematização das categorias investigadas: Conceito de átomo: obstáculos epistemológicos e o processo de ensino e aprendizagem.

Autores	Categorias	Algumas considerações
EIS, J. M. C. et al, 2015.	a) Como os autores trabalharam o tema no manuscrito?	A pesquisa foi realizada com licenciandos do primeiro ano do curso de Química de uma Universidade pública do Estado do Paraná, na disciplina de Química Geral.
	b) Qual foi a metodologia predominante no trabalho?	Análise qualitativa

	c) Quais os recursos metodológicos usados no desenvolvimento do trabalho?	Os autores coletaram os dados dos estudantes e utilizaram como referencial o conceito de átomo por Gaston Bachelard.
	d) Qual o objetivo do trabalho?	O objetivo da pesquisa é identificar possíveis obstáculos epistemológicos relacionados ao conceito de átomo, noção discutida por Gaston Bachelard na busca de respostas à questão.
	e) Quais foram às questões norteadoras do trabalho?	Compreender os obstáculos epistemológicos acerca do átomo.

Fonte: adaptado do X ENPEC, 2015:

<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0636-1.PDF>

O artigo intitulado “*Conceito de átomo: obstáculos epistemológicos e o processo de ensino e aprendizagem*”, os autores desenvolveram a pesquisa com licenciandos do primeiro ano do curso de Química, foram discutidos conceito de átomos com base nos aspectos teóricos de Gaston Bachelard, com a finalidade de identificar as concepções dos estudantes em relação a zona conceitual realista do átomo, como a partícula pequena e indivisível, e os obstáculos relacionados a linguagem identificando as analogias e metáforas para a explicação do conceito de átomo (REIS, *et al*, 2015).

Objetivou-se identificar os obstáculos epistemológicos encontrados no conceito de átomo, na concepção do filósofo Bachelard. Neste, o pesquisador chama atenção para pontos importantes, sinalizando a necessidade de compreensão dos obstáculos epistemológicos do conceito de átomo, que segundo Reis, *et al* (2015):

Foi possível identificar por meio dos diversos instrumentos de coleta de dados utilizados neste estudo, algumas concepções e conceitos errôneos, sendo que alguns dos quais têm sua origem atribuída aos obstáculos epistemológicos. Um ponto bastante importante que Bachelard destaca em sua vasta obra é sobre a relação dos obstáculos epistemológicos e o erro. Assim, faz-se necessário refletir sobre as diferenças entre os mesmos, uma vez que pode haver uma conexão entre o obstáculo epistemológico e o erro (REIS, *et al*, 2015, p.3).

5. CONCLUSÃO

Nos artigos analisados os autores afirmam que na sua maioria não são trabalhados nos cursos de formação inicial as fontes primárias da História da Ciência, bem como sua importância para a compreensão dos fenômenos existentes na natureza.

Nos artigos analisados, os autores chamam atenção para a relação existente entre o papel da experimentação para compreensão da História e Filosofia da Ciência, bem como para o entendimento da construção do conhecimento científico, pontuando sua relevância para o desenvolvimento da sociedade e das aplicações tecnológicas.

Considerando a importância da História da Ciência na educação básica para a compreensão dos conteúdos de Química, faz necessário a formação de professores, uma vez que esta formação decorre de uma formação técnica utilizando metodologias sem as informações que favoreça o domínio desta temática aos professores em formação inicial.

THE HISTORY OF CHEMISTRY: SOME REPORTS REPORTED IN THE SCIENTIFIC RESEARCH OF X ENPEC

ABSTRACT

The history of the sciences arose well before the knowledge that it has today, it was built taking into account the cultural, social and philosophical aspects, and was born in times that the man did not have the domain nor the own knowledge of its actions on the science, She came from the creation of household utensils, tinctures, home remedies. It brings essential information to the development of critical thinking about the historical, philosophical and epistemological aspects that are few explored in classrooms. Understanding how chemistry evolved, taking into account political, social, economic, and religious issues are important factors in understanding how chemical knowledge has evolved over time. This research aims to report some of the historical aspects about the approach of the History of Chemistry reported in the Scientific Literature, the present study is a state-of-the-art research, for the elaboration were analyzed 7 scientific articles indexed of the X ENPEC of the year Of 2015. The study analyzed the approaches and importance of the History of Sciences for the teaching and learning of Chemistry, more specifically in basic education. The results showed that the subject is little work in basic education and teacher training. However, the analyzed papers highlighted the relevance of the approach of the History of Science in basic education to the contribution of the development of critical knowledge of the student and in the continuing education of Chemistry teachers.

Keywords: Chemistry Teaching. History of science. Scientific articles.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. R.; PINTO, A. C. Uma breve história da química Brasileira. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 63, n. 1, p.1-7, 2016.
- BARRETO, U. R; SILVA, L. B; BEJARANO, N. R. R; RIBEIRO, M. A. P. Uma agenda de problemas sobre a linguagem química discutidos pela filosofia da química para o ensino de química, **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química - XVIII ENEQ**, 2016.
- BELTRAN, M. H. R. História da Química e Ensino: estabelecendo interfaces entre campos interdisciplinares, **Abakós**, v. 1, n. 2, p. 67 – 77, 2013.
- BELTRAN, M. H. R. História da Ciência e ensino no laboratório: considerações sobre experimentação, visão de ciência e replicação de experimentos históricos no ensino de Química. In: **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**, 2015.
- CÉSAR, E. T; REIS, R. C; ALIANE, C. S. M. Tabela Periódica Interativa, **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 180-186, 2015.
- CONDE, T.T; LIMA, M. M; BAY, M. Utilização de metodologias alternativas na formação dos professores de biologia no IFRO – Campus Ariquemes, **Revista Labirinto**, 2013.
- COSTA, A. A. F; SOUZA, J. R. T. Obstáculos no processo de ensino e de aprendizagem de cálculo estequiométrico, **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v.10, n.19, 2013. P.106-116.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006.
- GALLEGARIO, L. J; HYGINO, C. B; ALVES, V. L. O; LUNA, F. J; LINHARES, M. P. A História da Ciência no Ensino de Química: Uma Revisão, **Revista Virtual de Química**, v. 7, n. 3, 2015.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**; 4^oed. São Paulo, Atlas, 2002.
- GORRI, A. P; Modelos e Representações em Química Orgânica no Ensino Superior: Contribuições da Epistemologia de Mario Bunge, **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)**, Florianópolis, 2016.
- KAVALEK, D. S.; RIBEIRO, M. A. P.; SOUZA, D. O. G.; PINO, J. C. D. Interconexão entre a linguagem diagramática e a discursiva: um indicador da aprendizagem em química. In: **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**, 2015.
- KAVALEK, D. S; RIBEIRO, M. A. P; SOUZA, D. O. G; PINO, J. C. D. O avanço da filosofia da química e suas contribuições para a educação em química, **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química - XVIII ENEQ**, 2014.

LIMA, K. E. C; TEIXEIRA, F. M. A experimentação no ensino das ciências para a apropriação do conhecimento científico, **Revista da SBEnBio – Associação Brasileira de Ensino de Biologia**, n. 7, 2014.

LIMA, J. O. G; Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do Ensino de Química no Brasil, **Revista Espaço Acadêmico**, n. 140, janeiro 2013.

MARQUES, D. M. Formação de professores de ciências no contexto da História da Ciência, **História da ciência e ensino: construindo interfaces**, v.11, 2015 – p. 1-17.

MARTINS, R. A. Introdução. A história das ciências e seus usos na educação. In: SILVA, Cibelle Celestino (ed.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

PCN+: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, DF: MEC, 2002.

PITANGA, F. A; SANTOS, B. H; GUEDES, J. T; FERREIRA, W. M; SANTOS, L. D. História da Ciência nos Livros Didáticos de Química: Eletroquímica como Objeto de Investigação, **Química Nova na Escola**, São Paulo, vol. 36, n. 1, p. 11-17, 2014.

PONTES, A. N; SERRÃO, C. R. G; FREITAS, C. K. A; SANTOS, D. C. P; BATALHA, S. S. A. O Ensino de Química no Nível Médio: Um Olhar a Respeito da Motivação; **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química - XIV ENEQ**, 2008.

REIS, I. F.; FARIA, F. L. Um olhar histórico acerca do processo de disciplinarização da Química no Brasil. In: **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**, 2015.

REIS, J. M. C; KIOURANES, N. M.M; SILVEIRA, M. P. Conceito de átomo: obstáculos epistemológicos e o processo de ensino e aprendizagem. In: **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**, 2015.

ROMANOWSKI, J. P; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogo Educacional**, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006.

RIBEIRO, M. A. P.; BARRETO, U. R.; MORAES, D.; KAVALEK, D. S. Campo de problemas sobre a linguagem química debatidos pela filosofia da química. In: **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**, 2015.

SANGIOGO, F. A; PIEPER, Q. Elaboraões conceituais sobre relações entre modelo, representação e realidade em aulas da graduação em Química. In: **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**, 2015.

SANGIOGO, F. A; ZANON, L. B. Reflexões sobre Modelos e Representações na Formação de Professores com Foco na Compreensão Conceitual da Catálise Enzimática, **Química Nova na Escola**, v. 34, n.1, p. 26-34, 2012.

SILVA, C. M.; JUSTI, R. Análise do Ensino Sobre Natureza da Ciência de Professores de Química em Formação Inicial. In: **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**, 2015.

ZANON, L.B., MALDANER, O.A, orgs. **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.