

# ANÁLISE DA ABORDAGEM HISTÓRICA EM LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA ADOTADOS POR ESCOLAS PÚBLICAS DO ENSINO MÉDIO NO MUNICÍPIO DE SÃO RAIMUNDO NONATO-PI PARA O CONTEÚDO DE LIGAÇÕES QUÍMICAS.

Carolina Campinho Almeida<sup>1</sup>  
Itailam Paes de Negreiros<sup>2</sup>  
Francisca Maria de Oliveira Costa Silva<sup>3</sup>  
Andressa Araújo de Almeida<sup>4</sup>  
Vanessa Nascimento dos Santos (Orientadora)<sup>5</sup>  
Thiago Pereira da Silva (Orientador)<sup>6</sup>

## RESUMO

Este trabalho de pesquisa tem como objetivo analisar a abordagem histórica do conteúdo de ligações químicas, em livros didáticos de Química adotados pelas escolas públicas de ensino médio da cidade de São Raimundo Nonato-PI. Trata-se de uma pesquisa exploratória, onde se analisou 2 livros didáticos do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) 2018 para o conteúdo de ligações químicas. Para a análise dos capítulos, foram utilizados os critérios propostos por Silva e Teixeira (2009), onde a análise dos conteúdos foi dividida em três categorias: a primeira categoria refere-se à quantidade de conteúdo histórico, a segunda à maneira como estes tópicos foram abordados e a terceira à qualidade das informações históricas apresentadas nos capítulos do livro. Os resultados revelam que os dois livros não exploraram de forma aprofundada a história da ciência para o conteúdo de ligações químicas, havendo necessidade dos professores buscarem outras fontes, de preferência primárias e secundárias, sendo estas elaboradas por pesquisadores em história da ciência, que possam colaborar na abordagem do conteúdo histórico de ligações químicas.

**Palavras-chave:** História da Ciência, Ligações Químicas, Livro Didático.

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, E-mail: [carolcampinho76@gmail.com](mailto:carolcampinho76@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, E-mail: [italianpaes2@gmail.com](mailto:italianpaes2@gmail.com);

<sup>3</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, E-mail: [fran\\_oliveiracosta@hotmail.com](mailto:fran_oliveiracosta@hotmail.com);

<sup>4</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, E-mail: [andressa.raizes@gmail.com](mailto:andressa.raizes@gmail.com);

<sup>5</sup> Professora orientadora do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, E-mail: [vanessa.nsantos@univasf.edu.br](mailto:vanessa.nsantos@univasf.edu.br)

<sup>6</sup> Professor orientador do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, E-mail: [profthiagopereira.silva@gmail.com](mailto:profthiagopereira.silva@gmail.com)

## INTRODUÇÃO

A utilização da abordagem da história da ciência no ensino, tem sido defendida desde a década 1980. Os pesquisadores enfatizam a sua importância afirmando que o conhecimento histórico de determinados episódios científicos, permite estabelecer relações entre eles, bem como compreender quando e como os conceitos básicos foram elaborados, apontando seus avanços, erros e limites.

A inclusão da história da Química no contexto da educação básica torna-se necessária para que os estudantes passem a compreender como os conceitos químicos foram construídos, sendo necessário estabelecer relações com o contexto social, político e econômico de cada época (NAVARRO, FÉLIX e MILARÉ, 2015).

Nesse contexto, algumas pesquisas tem revelado que a abordagem da história da ciência em livros didáticos de Química do ensino médio, tem apresentado alguns problemas. Entre eles é possível destacar: a perspectiva filosófica que predomina nos livros é a perspectiva empirista indutivista, onde se apresenta a ciência como uma atividade linearmente progressiva, continuísta e acumulativa. Além disso, percebe-se que grande parte dos dados referentes à vida dos personagens se restringe a datas de nascimento e morte, além de excluirmos aspectos da vida pessoal do cientista, dificultando a superação dos estereótipos difundidos (MARTORANO e MARCONDES, 2009; VIDAL e PORTO, 2012)

Desta forma, compreende-se que os livros didáticos tem o papel fundamental de apresentar de maneira clara e objetiva, todos os aspectos que ligaram os cientistas e suas experiências, apresentando seus avanços, erros, conflitos e o processo gradativo da construção do conhecimento.

O livro didático é um dos recursos mais usados em sala de aula, auxiliando professores e alunos na melhoria do processo de ensino e aprendizagem, por isso a necessidade de ser analisado em seu contexto histórico, para o entendimento de aspectos históricos ligados ao conteúdo de ligações químicas.

Segundo Martins (2006), a história da ciência tem sido abordada de maneira inadequada em livros e artigos, pois há pouca especialização de escritores que levem mais a fundo a real história da ciência, assim criando uma incerteza de que aquele livro seja confiável para sua leitura.

Pensando nestas questões, este trabalho de pesquisa buscará respostas para as seguintes questões norteadoras em estudo: A história da ciência está presente nos livros didáticos de Química adotados pelas escolas públicas de ensino médio da cidade de São

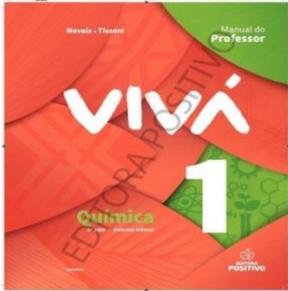
Raimundo Nonato-PI, para o conteúdo de ligações químicas? Como este conteúdo está sendo abordado? A maneira pela qual a história aparece nos livros didáticos é considerada adequada para se desenvolver um ensino dentro uma perspectiva histórica?

Partindo destes questionamentos, o objetivo desta pesquisa é analisar a abordagem histórica do conteúdo de ligações químicas, em livros didáticos de Química adotados pelas escolas públicas de ensino médio da cidade de São Raimundo Nonato-PI.

## METODOLOGIA

O método de procedimento adotado neste trabalho de pesquisa é exploratório, onde se analisará os livros didáticos do PNLEM 2018 para o conteúdo de ligações químicas, adotados pelas escolas públicas de ensino médio da cidade de São Raimundo Nonato-PI. O Quadro 1, apresenta os livros didáticos que serão analisados.

**Quadro 1.** Livros didáticos analisados

LIVRO DIDÁTICO	REFERÊNCIA	IMAGEM
Livro de Química 1 (LQ1)	NOVAIS, V.L.D.; TISSONI, M.A.. <b>Vivá-Química.</b> 1 ed. vol 1. São Paulo : Positivo, 2016.	
Livro de Química 2 (LQ2)	CISCATO, M.A.C; CHEMELLO, E; PEREIRA,F.L; PROTI, B.P. <b>Química.</b> 1 ed. vol 1. São Paulo : Moderna, 2016.	

Fonte: Própria (2019)

A análise dos livros escolhidos será realizada com base nos critérios adotados por Silva e Teixeira (2009), onde a análise será dividida em categorias, com suas respectivas subcategorias, conforme pode ser observado no Quadro 2.

**Quadro 2.** Categorias de análise

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	DEFINIÇÃO
<b>(1) Em relação à quantidade de conteúdo histórico</b>	(1.1) Não há conteúdo histórico.	História da ciência não foi em nenhum momento abordada.
	(1.2) Há conteúdo histórico, mas de maneira espaçada ou incompleta.	A história da ciência aparece somente como introdução de capítulos ou assuntos ou informações imprecisas incompletas como, por exemplo, sem a devida localização temporal.
	(1.3) Há conteúdo histórico, mas em quantidade pequena.	A história da ciência aparece introduzindo assuntos ou capítulos, mas sem riqueza de detalhes.
	(1.4) Há uma grande quantidade de conteúdo histórico.	A história da ciência de além fazer introdução ao assunto está presente ao longo do texto.
<b>(2) Em relação a maneira como estes tópicos foram abordados</b>	(2.1) “Boxes” ou seções específicas sobre história da ciência.	Biografias de cientistas, e/ou fatos relacionados a alguma descoberta científica.
	(2.2) O conteúdo histórico está presente diluído nos capítulos, mas de forma pontual.	O conteúdo histórico está inserido no texto, mas serve apenas como introdução aos mesmos.
	(2.3) O conteúdo histórico está presente diluído nos capítulos de forma articulada	O conteúdo histórico está inserido no texto dialogando com o conteúdo específico.
	(2.4) Capítulo específico sobre história da ciência	Capítulos inteiros destinados a história da ciência.
<b>(3) Em relação a qualidade de informações históricas apresentadas</b>	(3.1) Presença de mitos científicos ou presença de erros	Histórias não comprovadas ou fictícias ou informações imprecisas ou com equívocos
	(3.2) Análise equivocada de eventos históricos sob a ótica dos conceitos atuais.	Apropriação inadequada de termos e conceitos atuais para discutir a história da ciência.
	(3.3) Conteúdo histórico não satisfaz.	As informações históricas não valorizam a ciência com relação ao ensino.
	(3.4) O conteúdo histórico completa os conteúdos do livro didático.	Baseado apenas em fatos historicamente comprovados e que ilustram a forma pela qual a ciência se desenvolve na prática.

**Fonte:** Baseado em Silva e Teixeira (2009)

## DESENVOLVIMENTO

### A IMPORTÂNCIA DA ABORDAGEM HISTÓRICA NO ENSINO DE QUÍMICA

Segundo Martins (2006), a história da ciência está aos poucos ganhando espaço no ensino, principalmente, no nível universitário e médio. Entretanto, existem dificuldades para que esse estudo desempenhe de forma objetiva o seu papel no ensino. O autor aponta a falta de professores com formação satisfatória para ensinar de forma clara, a história das ciências, enfatizando também que é necessário o aperfeiçoamento dos professores em cursos específicos sobre história da ciência, assim como a sua inserção na pós-graduação e na formação continuada.

Sobre o estudo da abordagem histórica no ensino de Química na educação básica, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) ressaltam,

O conhecimento não deve ser entendido como um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados, mas sim uma construção da mente humana, em contínua mudança (BRASIL, 1999, p.31).

Sobre os aspectos que devem ser levados em consideração na abordagem de um conteúdo de Química, os PCN+ enfatizam que é necessário,

Perceber o papel desempenhado pela Química no desenvolvimento tecnológico e a complexa relação entre ciência e tecnologia ao longo da história; por exemplo, perceber que a manipulação do ferro e suas ligas, empíricas e míticas, tinham a ver, no passado, com o poder do grupo social que a detinha, e que hoje explicada pela ciência, continua relacionada a aspectos políticos e sociais (BRASIL, 2002, p.92).

Neste contexto, torna-se necessário apresentá-los a história da Química, discutindo as suas contribuições para a sociedade e buscando despertar a atenção dos alunos a partir da abordagem da origem dos conhecimentos ocorridos ao longo do tempo (MARTINS, 2006).

Vidal et al. (2007, p.13) ressalta que:

O conhecimento foi sendo formado lentamente, através de contribuição de muitas pessoas sobre quais nem ouvimos falar e que tiveram importante papel na difusão e aprimoramento de ideias dos cientistas [ou filósofos, ou pensadores] mais famosos, cujos nomes conhecemos.

A inserção da história da Química no ensino médio é de suma importância para que o discente compreenda o mundo a sua volta e as diversas transformações que esta ciência sofreu ao longo do tempo. Como descreve Martins (2006), a compreensão adequada de alguns episódios históricos, permite enxergar a atuação social, coletiva e gradual da construção do conhecimento científico, possibilitando adquirir uma visão adequada da História da Ciência, numa perspectiva crítica.

## OS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA E A ABORDAGEM HISTÓRICA

O PNLD, Programa Nacional do Livro Didático, criado em 1985 pelo governo federal, baseia-se na distribuição gratuita de livros didáticos para as escolas públicas brasileiras de ensino fundamental em todo o país. O PNLD é de competência do Ministério da Educação (MEC) e é coordenado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), onde há participação de editoras privadas e escolha livre dos livros por parte dos professores (BRASIL, MEC, 2018).

O Governo com a proposta de melhorar a qualidade tanto do ensino fundamental, quanto o do ensino médio, criou em 2004 o Programa Nacional do Livro Didático para o

Ensino Médio (PNLEM), impulsionando uma prática educativa, regulada e gratuita, considerando que o livro tornou-se um dos mais importantes instrumentos de auxílio instrutivo ao professor, buscando universalizar os livros didáticos para todos os estudantes da educação básica no país (BRASIL, MEC, 2018).

Segundo Martins (2006), os livros didáticos trazem muitas informações a respeito da história da ciência, mas na maioria das vezes de forma errônea e equivocada a respeito de como se dá o processo de construção do conhecimento científico, contribuindo para reforçar mitos, na visão popular, sobre a ciência, como se as descobertas ocorressem de forma repentina, pelo acaso e sempre feitas por “grandes gênios”.

As falsas concepções sobre a ciência são baseadas na ideia de que ela foi feita por grandes figuras, a partir de eventos marcantes em determinadas datas, como se acontecesse de maneira linear, e com descobertas independentes, como se os estudos ocorressem de forma isolada. Desta forma, percebe-se que “é muito comum, atualmente, encontrar-se em livros didáticos e na prática educacional um uso banal da história das ciências com informações isoladas” (MARTINS, 2006, p. 9).

Sobre o ensino de Química através da HC, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) ressaltam:

É fundamental que se mostre através da história, as transformações das ideias sobre a constituição da matéria, contextualizando-as. A simples cronologia sobre suas ideias, como é geralmente apresentada no ensino, é insuficiente, pois pode dar uma ideia equivocada da ciência e da atividade científica, segundo a qual a ciência se desenvolve de maneira neutra, objetiva e sem conflitos, graças a descobertas de cientistas, isoladas do contexto social, econômico ou político da época (BRASIL, 2002, p. 96).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 3, apresenta um resumo das categorias encontradas nos capítulos dos 2 livros didáticos do PNLEM 2018, para o conteúdo de ligações químicas. A seguir serão apresentadas as categorias encontradas, buscando em seguida, interpretá-las e discuti-las.

**Quadro 3.** Análise e classificação das obras.

CATEGORIAS	(1) EM RELAÇÃO A QUANTIDADE DE CONTEÚDOS HISTÓRICOS.				(2) EM RELAÇÃO A MANEIRA COMO ESTES TÓPICOS FORAM ABORDADOS.				(3) EM RELAÇÃO A QUALIDADE DE INFORMAÇÕES HISTÓRICAS APRESENTADAS.			
	(1.1)	(1.2)	(1.3)	(1.4)	(2.1)	(2.2)	(2.3)	(2.4)	(3.1)	(3.2)	(3.3)	(3.4)
<b>LQ1: Vivá-Química Novais e Tissoni</b>	----	----	X	----	----	X	----	----	----	----	X	----
<b>LQ2: Química- Ciscato, Pereira, Chemello e Proti.</b>	----	----	X	----	X	----	----	----	----	----	X	----

### **Análise do livro 1 : Vivá-Química dos autores Novais e Tissoni, volume 1**

Em relação á categoria 1 (quantidade de conteúdo histórico), percebe-se que o capítulo de ligações químicas, se enquadra na subcategoria 1.3, onde há conteúdo histórico, mas em quantidade pequena. Percebe-se que autores abordam o fato histórico do conceito de gases nobres, buscando explicar que as primeiras teorias sobre ligações químicas, tomaram como referência os gases nobres. Também apresentaram outros cientistas que colaboraram na construção dos conceitos de ligação iônica (Walther Kossel), ligação covalente (Gilbert Newton Lewis e Irving Langmuir), apresentando as datas de nascimento e morte destes cientistas.

Desta forma, dentro do contexto da categoria 2, enquadrou-se este conteúdo, dentro da subcategoria 2.2, onde percebe-se que o conteúdo histórico está presente no capítulo, mas de forma pontual, pois não apresenta discussões mais aprofundadas que possam ajudar o aluno a entender os erros e conflitos existentes na descoberta de tais conceitos.

Levando em consideração tais análises, dentro da categoria 3, foi possível classificar o conteúdo, dentro da subcategoria 3.3, onde o conteúdo histórico não satisfaz, já que as informações históricas não valorizam a ciência com relação ao ensino. Essas análises podem ser observadas na Figura 1, extraída da obra.

**Figura 1.** Imagem extraída do Livro Vivá Química do capítulo referente ao conteúdo de Ligações Químicas

**Os gases nobres e a teoria eletrônica das ligações**

Até a década de 1960, os cientistas não conheciam nenhum composto formado por gases nobres. Por isso, esses elementos eram chamados de inertes, isto é, não se ligavam quimicamente a outros átomos. Na natureza, os gases nobres são encontrados como átomos isolados. Se era verdade que os átomos desses elementos não se ligavam quimicamente, nem mesmo a átomos de elementos muito reativos, podia-se concluir que tinham grande estabilidade.

Foi por essa razão que as primeiras teorias relevantes que buscavam explicar as ligações químicas tomaram como referência os gases nobres. É importante destacar que essas teorias, embora muito úteis até os dias de hoje, não explicam todas as possibilidades de ligação entre os átomos dos vários elementos.

Duas dessas teorias, que veremos mais adiante, foram levadas a público, em 1916, de forma independente: uma era a do cientista alemão Walther Kossel (1888-1956), que tratava da ligação iônica, e a outra, a do estadunidense Gilbert Newton Lewis (1875-1946), cujo enfoque era a ligação covalente, complementada em 1919 por Irving Langmuir (1881-1957). É importante lembrar que, nessa época, havia apenas três anos que Bohr propusera a explicação sobre a estrutura atômica, usada como base dessas teorias.

Como você já viu, os gases nobres têm 8 elétrons no último nível de energia, chamado de camada de valência, exceção feita ao hélio, que tem apenas uma camada com 2 elétrons. Concluiu-se que essa configuração eletrônica conferia estabilidade ao átomo ou ao íon formado a partir dele. Foi com base nesse raciocínio que se elaborou a teoria eletrônica das ligações ou **teoria do octeto**, ou seja, a tendência de os elementos representativos apresentarem a última camada completa quando formam substâncias.



Gilbert Newton Lewis, físico-químico estadunidense, propôs em um modelo para explicar as ligações químicas. Foto de 1937.

Fonte: (NOVAIS; TISSONI. Vivá-Química. 1 ed. vol 1. São Paulo : Positivo, 2016, p.120)

A partir da análise realizada acima, torna-se importante enfatizar que a história da ciência tem sido muitas vezes trabalhada de forma errônea, enfatizando apenas nomes e datas, colaborando para se passar uma falsa concepção em relação aos aspectos da natureza da ciência.

Percebe-se que tem se dado ênfase a uma ciência feita por grandes personagens, sendo construída a partir de eventos ou episódios marcantes, que são as “descobertas” realizadas pelos cientistas, onde estas ocorrem em uma data determinada, onde cada fato independe dos demais e pode ser estudado isoladamente, sendo tais hipóteses insustentáveis.

Torna-se importante ressaltar que, na história da ciência, as alterações históricas ocorridas são lentas, graduais, difusas, com um trabalho coletivo, sendo difícil caracterizar uma mudança científica (MARTINS, 2006).

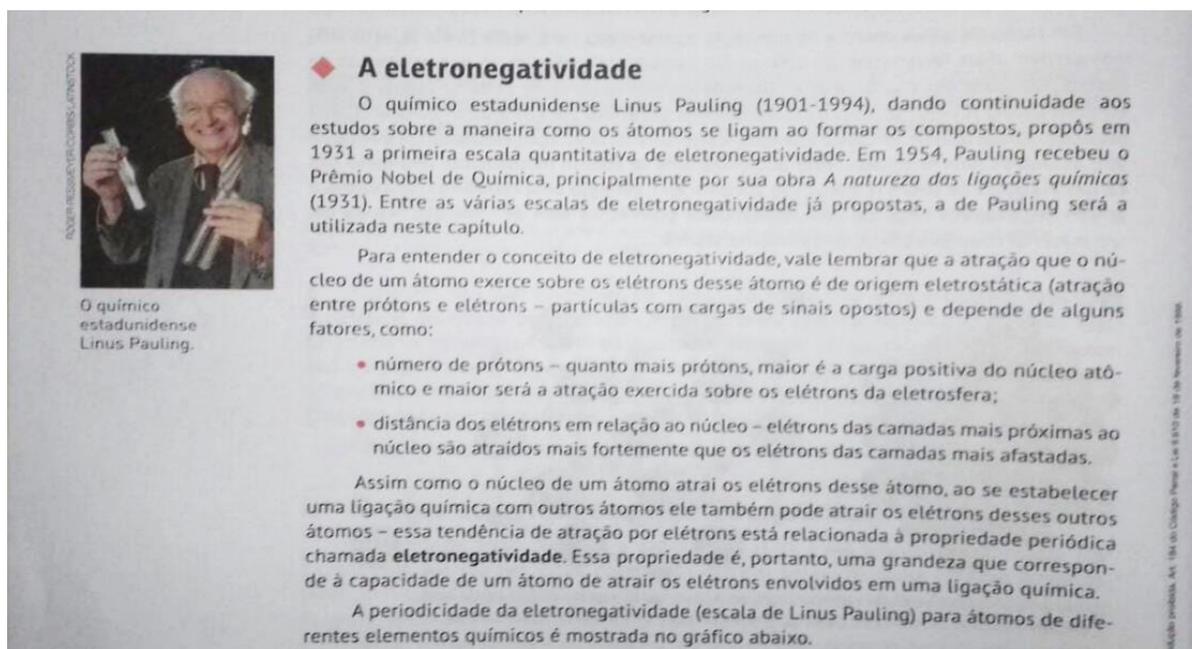
### **Análise do livro 2: Química dos autores Ciscato, Pereira, Chemello e Proti - volume 1.**

Em relação à categoria 1 (quantidade de conteúdo histórico), percebe-se que o capítulo de ligações químicas, se enquadra na subcategoria 1.3, onde há conteúdo histórico, mas em quantidade pequena, representado apenas por um parágrafo, dentro do tópico que trata sobre o conceito de eletronegatividade.

Desta forma, foi possível na categoria 2, enquadrá-lo dentro da subcategoria 2.1, onde o capítulo apresenta apenas uma biografia rápida do cientista Linus Pauling, com foto, data de nascimento e morte e uma pequena descrição que discute a maneira como os átomos se ligam ao formar os compostos, afirmando que em 1931 ele propôs a primeira escala quantitativa de eletronegatividade.

Levando em consideração tais análises, na categoria 3, foi possível enquadrar o conteúdo na subcategoria 3.3, onde percebe-se que as informações históricas não valorizam a ciência com relação ao ensino. Essas análises podem ser observadas na Figura 2, extraída da obra.

**Figura 2.** Aspecto sobre as ligações Químicas no livro de Química de Ciscato, Pereira, Chemello e Proti.



**Fonte:** (CISCATO, M.A.C; CHEMELLO, E; PEREIRA, F.L; PROTI, B.P. Química. 1 ed. vol 1. São Paulo : Moderna, 2016, p.118)

Para Pereira e Amador (2007), a falta de contextualização das informações históricas em articulação com os aspectos sociais, econômicos e tecnológicos, envolvidos com a atividade científica, pode sugerir que a ciência é elaborada como algo isolado da sociedade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa buscou compreender como está sendo apresentada a abordagem histórica do conteúdo de ligações químicas em livros didáticos do PNLEM 2018, adotados pelas escolas públicas da cidade de São Raimundo Nonato-PI.

A partir da análise realizada, percebeu-se que os dois livros não exploraram de forma aprofundada a história de ciência para o conteúdo de ligações químicas, havendo necessidade dos professores buscarem outras fontes, de preferência primárias e secundárias, sendo estas elaboradas por pesquisadores em história das ciências, que possam colaborar na abordagem do conteúdo histórico de ligações químicas.

Torna-se importante que o ensino de Química colabore para desenvolver uma visão adequada sobre o processo de construção do conhecimento científico, não se limitando a ensinar os conceitos de forma dogmática, pronta e acabada, mas sim, buscando contribuir para a formação crítica do indivíduo a partir de elementos que envolvam o estudo da natureza da ciência.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. 1999.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

CISCATO, C. A. M; PEREIRA, L. F; CHEMELLO, E; PROTI, B. **Química**. 1. Ed. São Paulo: Moderna, 2016.

MARTINS, R. A. **Introdução: A História das Ciências e seus usos na Educação**. 2006.

MARTORANO, S. A. A.; MARCONDES, M. E. R. Investigando as ideias e dificuldades dos professores de química do ensino médio na abordagem da história da química. **Revista história da ciência e ensino**. v. 6, 2012., p.16-31

NAVARRO, M.; FÉLIX, M.; MILARÉ, T. A História da Química em livros didáticos do Ensino Médio. **Revista Ciência, Tecnologia e Ambiente**. v. 1, n. 1, 2015, p. 55-61.

NOVAIS, V. L. D.; TISSONI, M. **Vivá Química**. Vol. 1. Curitiba: Positivo, 2016.

PEREIRA, A. I.; AMADOR, F. A História da Ciência em manuais escolares de Ciências da Natureza. **Revista Electónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n.1. p.191-216, 2007.

SILVA, E. N.; TEIXEIRA, R. R. P. A História da Ciência nos Livros Didáticos: Um Estudo Crítico sobre o Ensino de Física pautado nos Livros Didáticos e o uso da História da Ciência. **Anais do XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física**, 2009.

VIDAL, P. H. O; PORTO; P. A. A História da Ciência nos Livros didáticos de Química do PNLEM 2007. **In: Ciência & Educação**, v. 18, n. 2, p. 291-308, 2012.

VIDAL, P. H. O. ; CHELONI, F. O. ; PORTO, P. A. O Lavoisier que Não Está Presente nos Livros Didáticos. **Química Nova na Escola**, n.26, p.29 – 32, 2007.