

## A HISTÓRIA DA CIÊNCIA E SUAS POSSIBILIDADES COMO FERRAMENTA DE ENSINO NA BASE NACIONAL CURRICULAR

Aline Martins de Oliveira<sup>1</sup>

Priscila Paschoalino<sup>2</sup>

Marco Antonio Barroso<sup>3</sup>

**RESUMO:** diante das diretrizes apontadas na Base Nacional Curricular Comum, o trabalho apresentado teve por objetivo listar argumentos que suportam a necessidade de inclusão do tema História da Ciência nos currículos escolares, focando-se principalmente na História da Química, baseados nas exigências do documento fundamental para o ensino de ciências na educação básica e média. Para ilustrar a importância do tema, seguiu-se uma descrição histórica do desenvolvimento da Química até a atualidade e exemplos de diferentes formas de inserção da História da Química no currículo escolar. O estudo conclui que, antes de tudo, é preciso preparar o professor para tratar do tema de forma ampla desde a sua formação na licenciatura e que a adaptação da linguagem com a qual o tema é transmitido é objeto fundamental de eficácia dos métodos de transmissão do conhecimento.

**Palavras-chave:** História da Ciência; História da Química; Base Nacional Curricular Comum; Método de Ensino.

### INTRODUÇÃO

Com base na premissa de que a História da Ciência é pouco abordada em sala de aula, tanto na formação do aluno quanto na formação do docente, este estudo buscou fundamentar nas disposições da Base Nacional Curricular Comum a importância da abordagem histórica da ciência em todo o processo educativo.

Na primeira parte do trabalho, foram trazidos à luz elementos presentes no próprio texto base da BNCC e sua interação com as disposições vigentes nas diretrizes para a formação inicial de professores da educação básica e, especificamente, para a formação de educadores nas áreas de Ciências e Química. A partir desses elementos, argumentou-se os pontos consonantes da ação

---

1 Bacharel em Design (UEMG-Ubá). Licencianda em Química na Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) - Ubá, Minas Gerais, Brasil – alineoliveira032@gmail.com

2 Doutora em Letras e Linguística pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG). Docente na Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) - Ubá, Minas Gerais, Brasil – priscila.paschoalino@uemg.br

3 Doutor em Ciência da Religião pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Docente na Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) - Ubá, Minas Gerais, Brasil – marco.faria@uemg.br

educativa com a criação do interesse pela ciência, por parte do aluno e do professor, no âmbito do que dispõe a legislação sobre a prática educativa.

A segunda parte do trabalho apresenta, tomando por base o texto de Vidal (1986), um breve resumo sobre a História da Química durante as eras e de como foi possível à sociedade o desenvolvimento de novos produtos, tecnologias e concepções de mundo pela visão proporcionada pelas novas descobertas da ciência.

A terceira parte do trabalho oferece uma comparação entre diferentes experiências de abordagem da História da Química em sala de aula e divergências entre os métodos de aplicação, considerando-se idade e escolaridade do público-alvo submetido a cada um. Buscou-se refletir sobre o desafio de ensinar ciências a partir de uma abordagem histórica e de como tornar efetivo o processo.

## **DIRETRIZES DO BNCC, LEGISLAÇÃO ATUAL E FUNDAMENTOS PARA A INSERÇÃO DA ABORDAGEM HISTÓRICA NAS CIÊNCIAS**

A Base Nacional Curricular Comum (BNCC) é um documento no qual as exigências do Ensino Básico e do Ensino Médio são fundamentadas em uma análise prévia das competências e habilidades que devem ser desenvolvidas no estudante nessas fases da vida. O texto, em diálogo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, deixa claro que “as competências e diretrizes são comuns, os currículos são diversos” (BRASIL, 2017, p. 11) e que o ensino deve abranger o contexto social, individual, histórico e cultural do sujeito, dentro da realidade da instituição de ensino. O caráter classificatório e essencial da BNCC permite a leitura ampla para além do conteúdo que deve ser transmitido ao estudante, dando vista também às habilidades a serem desenvolvidas no professor que as transmite.

A História da Ciência, ainda que não abordada por si só na BNCC, permeia o texto. Sobre a área de Ciências da Natureza no Ensino Básico, o documento aponta a necessidade da promoção de situações nas quais os alunos possam “Associar explicações e/ou modelos à evolução histórica dos conhecimentos científicos envolvidos.” (BRASIL, 2017, p.323) e ainda, sobre as competências específicas, exige a compreensão das Ciências da Natureza “como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico” (p. 324), aspectos que se relacionam diretamente com uma abordagem histórica da ciência e do desenvolvimento do conhecimento.

É possível ainda pensar na necessidade de uma abordagem interdisciplinar que permita a inserção do tópico História da Ciência, não só no contexto das Ciências da Natureza, no qual caberia a História da Química - objeto deste trabalho, mas também de forma global na estrutura de ensino.

Retornando ao ambiente escolar, a BNCC pretende estimular ações nas quais professores e alunos sejam sujeitos do processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, eles próprios devem assumir uma atitude historiadora diante dos conteúdos propostos no âmbito do Ensino Fundamental. (BRASIL, 2017, p. 401)

Essa atitude historiadora, supõe-se, deveria ultrapassar o limite entre disciplinas e tornar-se elemento comum nos diversos âmbitos do conhecimento transmitido no Ensino Básico. Observa-se que o desenvolvimento das ciências Exatas, Naturais e Humanas são, igualmente, elementos fundamentais da história da humanidade e da construção da sociedade como a conhecemos hoje; portanto, tratar um objeto de estudo, seja qual for, pelo viés de somente uma repartição do conhecimento, não abrange o objeto por inteiro. A atitude historiadora é tão necessária para explicar uma corrente de pensamento na Filosofia, por exemplo, quanto para contextualizar uma fórmula da Matemática ou o descobrimento de um novo elemento químico.

O Ensino Médio deve oportunizar o aprofundamento e a ampliação dos conhecimentos assimilados na etapa anterior. Nessa fase do aprendizado, sobre a abordagem ampliada da História da Ciência nas Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a BNCC dispõe que:

[...] a contextualização histórica não se ocupa apenas da menção a nomes de cientistas e a datas da história da Ciência, mas de apresentar os conhecimentos científicos como construções socialmente produzidas, com seus impasses e contradições, influenciando e sendo influenciadas por condições políticas, econômicas, tecnológicas, ambientais e sociais de cada local, época e cultura. (BRASIL, 2017, p. 550)

O texto complementa, ainda sobre a necessidade da contextualização histórica, que é necessário o entendimento da dinâmica da construção do conhecimento, considerando o contexto histórico, a comparação de explicações científicas de épocas e culturas distintas e os limites explicativos da ciência (BRASIL, 2017, p. 550).

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica são abrangidas pela Resolução CNE/CP Nº 2, de 20 de dezembro de 2019. Nesta, em seu Artigo 2º, é definido sobre a formação do docente que:

A formação docente pressupõe o desenvolvimento, pelo licenciando, das competências gerais previstas na BNCC-Educação Básica, bem como das aprendizagens essenciais a serem garantidas aos estudantes, quanto aos aspectos intelectual, físico, cultural, social e

emocional de sua formação, tendo como perspectiva o desenvolvimento pleno das pessoas, visando à Educação Integral. (BRASIL, 2019, p. 2)

Logo, o documento ainda lista como primeira, entre as Competências Gerais Docentes, a capacidade de:

1. Compreender e utilizar os conhecimentos historicamente construídos para poder ensinar a realidade com engajamento na aprendizagem do estudante e na sua própria aprendizagem colaborando para a construção de uma sociedade livre, justa, democrática e inclusiva.

Destacam-se nessas duas definições a importância da integração entre os meios nos quais o aluno se insere e sua realidade como indivíduo, utilizando-se a compreensão do conhecimento construído ao longo da história como ferramenta para o desenvolvimento da sociedade e das pessoas. Nessa relação, podemos imaginar o homem como modificador da natureza, ainda que parte integrante dela e conseqüentemente modificado por ela e o sujeito entendendo-se como indivíduo singular, compartimentado em suas esferas de pertencimento e consciente de seu lugar na construção da sociedade. Portanto, o objetivo do processo educativo não deve limitar-se somente a preparar o indivíduo para a sociedade atual, mas também situar, indivíduo e sociedade, na amplitude histórica.

Mais especificamente sobre o entedimento de como seria uma abordagem da História da Química, parte-se do princípio das habilidades que o licenciado em Química deve apresentar, baseado no projeto pedagógico do curso. O projeto pedagógico dos cursos de licenciatura e bacharelado em Química deve explicitar, conforme o Artigo 2º, inciso V da Resolução CNE/CES Nº 8 “os conteúdos definidos para a Educação Básica, no caso das licenciaturas” (BRASIL, 2002, p. 1) o que torna necessária a observação das exigências de conteúdo de Ciências da Natureza da BNCC na formação do licenciado.

Entre as competências e habilidades do licenciado em Química, dispostas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química (BRASIL, 2002), destaca-se, com relação a formação pessoal, que o licenciado deve “ Ter uma visão crítica com relação ao papel social da Ciência e à sua natureza epistemológica, compreendendo o processo histórico-social de sua construção” (BRASIL, 2002; p. 6). E ainda, em relação à compreensão da Química, o reconhecimento da Química como construção humana dentro de um contexto cultural, socioeconômico e político, compreendendo os aspectos históricos de sua produção (p. 7).

Toda a legislação abordada neste trabalho justifica a necessária atuação do docente licenciado em Química como agente de atitude historiadora, no sentido de que tanto a interdisciplinaridade quanto o aprofundamento de uma abordagem histórica da Química podem favorecer o processo ensino-aprendizagem. Os desafios que se colocam são dois: (1) como encaixar o conteúdo de História da Ciência de forma concisa no currículo escolar, visto que seu caráter é abrangente e por definição deve ser contextualizado e (2) como abordar a História da Química de forma a criar interesse e reciprocidade por parte do aluno, considerando a abordagem técnica, experimental e de transmissão por repetição de certos conceitos, elementos aos quais estão habituados na disciplina de Química.

### **A HISTÓRIA DA QUÍMICA E AS MUDANÇAS DO PENSAMENTO CIENTÍFICO E DA SOCIEDADE**

Institucionalizada no início do século XX, a História da Ciência é definida por Beltran, Saito e Trindade (2014, p. 15) como o estudo das formas de elaboração, transformação e transmissão de conhecimentos sobre a natureza, as técnicas e as sociedades em diferentes épocas e culturas. A História da Química, assim como a História da Ciência, não pode ser interpretada somente pelo viés linear e positivista dos primeiros pensadores da História da Ciência do final do século XIX, ela coloca-se como algo mais amplo e intrincado.

A Química sempre existiu e sempre existirá, não é preciso um elemento humano ou que tenha vida para que ela seja conduzida. Enquanto houver energia e matéria, haverá Química. A Química já foi ignorada – considerando uma abordagem evolutiva da mente humana – já foi divina, mística, temida ou fonte de receio e, mais do que isso, foi e se mantém como objeto de fascínio.

A observação científica dos fenômenos naturais e as primeiras tentativas de explicá-los surgem na Antiguidade com o pensamento filosófico grego, porém muito antes disso alguns processos de manipulação da matéria já eram conhecidos e amplamente utilizados. O fogo, segundo a mitologia um presente de Prometeu roubado dos deuses, foi o primeiro fenômeno de combustão dominado pelo homem e serviu como recurso de proteção, preparação de alimentos e meio de aquecimento, o que deu a humanidade uma vantagem competitiva na luta pela sobrevivência.

Com o domínio do fogo, foi possível conceber outro processo importante: a metalurgia. A Idade do Bronze, segundo Vidal (1986, p. 11), trouxe o entendimento sobre a manipulação dos metais e o fabrico do bronze, uma liga metálica de zinco e cobre, que foi usada para confecção de armas e utensílios. A otimização dos processos de metalurgia possibilitou a criação de instrumentos mais resistentes e armas melhores com o domínio da forja do ferro. Prata e ouro já eram conhecidos desde há muito tempo, porém seu valor não foi explorado devido ao pouco uso prático desses metais para o cotidiano. Mais à frente outra liga, o latão, também foi muito útil para o cunho de moedas.

Outro espaço de uso amplo da Química, através da transmissão da técnica, foi o ambiente doméstico. A preparação de alimentos e bebidas pelo processo de fermentação, as técnicas de tinturaria, a conservação de peles e corpos pelos processos de salga e cura, a produção de medicamentos e gases desinfectantes, todas essas técnicas já eram dominadas pelo homem mesmo antes de os processos químicos utilizados serem conhecidos. A técnica era transmitida e replicada, ainda que variações possam ter surgido da experimentação ou erro de alguns. O manipulador não pensava sobre o que era feito, apenas reproduzia-o, como exemplifica Vidal (1986, p. 9) “Ao artífice as manipulações práticas, ao filósofo a especulação intelectual”.

Do pensamento grego surgem dois caminhos para o entendimento dos fenômenos de transformação da matéria: as teorias dos elementos e a teoria atômica. As teorias dos elementos, conceituadas por Platão e Aristóteles, tratavam como unidade primeira de todas as coisas do mundo os elementos fogo, ar, terra e água. Platão acreditava que tudo surgia da combinação e recombinação desses elementos no mundo e que a forma geométrica que o elemento possuía ditava suas características e possibilidades de ser. Para Aristóteles, todos os elementos deveriam ter o mesmo substrato, o que os diferenciava e permitia combinarem entre si eram suas qualidades – quente, frio, úmido, seco etc. As ideias sobre a teoria atomista foram desenvolvidas principalmente por Demócrito no século III a. C., que acreditava na existência de uma partícula única e sem forma, que possuía asperezas que a permitia combinar-se com outras semelhantes. O abandono da teoria atômica em detrimento da teoria dos elementos nos séculos seguintes é explicado, segundo Vidal (1986, p. 18), por seu caráter materialista.

Concebe-se então que, na Antiguidade e na Idade Média, épocas em que o homem tinha seu espírito muito preocupado com a salvação, com a divindade, a teoria atômica, dado o seu caráter materialista, tinha tido pouco ou nenhum sucesso. As teorias dos elementos correspondiam melhor à mentalidade dos indivíduos. (VIDAL, 1986, p. 18)

Baseada nos princípios da abordagem elementar, surge a Alquimia. Nascida do encontro da cultura grega com a cultura egípcia em Alexandria (VIDAL, 1986), a alquimia foi uma abordagem mística dos fenômenos químicos que buscava o domínio das transformações da matéria para o propósito máximo de produzir o ouro ou uma panaceia que possibilitasse ao homem a vida eterna. A busca alquímica foi ponto de partida para a criação de novos instrumentos e técnicas utilizados na química moderna, mesmo que seu caráter hermético e religioso significassem um atraso para uma concepção científica dos fenômenos químicos. As divergências entre a química e a alquimia são inconciliáveis, como aponta Vidal, pois nesta tecem-se relações entre o que é observado no todo para buscar semelhanças aparentes, enquanto na outra parte-se da observação individual para conceituar o geral.

No Renascimento ocorre a separação entre a corrente iluminada e mística e a corrente do pensamento e método científico (VIDAL, 1986). A química renascentista se volta para as necessidades humanas e começa a ser aplicada para a produção de medicamentos e em processos de escala industrial. É nessa época que ocorre o redescobrimto dos textos de Aristóteles, através da difusão das traduções dos árabes, que possibilitou a releitura das refutações dos textos aristotélicos à teoria atômica. Surgem então algumas teorias que poderiam levar ao caminho certo, porém não são reconhecidas. Isaac Newton é um dos pensadores que se aproximam de uma explicação para as ligações químicas ao afirmar que “Os fenômenos químicos tornam-se então a resultante de atrações, ou de repulsões, entre corpúsculos.” (VIDAL, 1986, p. 36-37).

A ideia de um princípio contido em todos os corpos, o Flogístico, é dominante no século XVIII. A concepção do flogístico como algo que determina o peso das substâncias o torna próximo da abordagem aristotélica – fogo para cima, terra para baixo. A exploração da teoria do flogístico ditou por muito tempo os rumos da exploração dos fenômenos químicos e, de certa forma, atrasou em alguns anos as descobertas que viriam a traçar os rumos do surgimento da química moderna. É com Lavoisier que esses rumos são retomados.

O nobre francês, Antoine Lavoisier, foi quem refutou a teoria do flogístico (VIDAL, 1986). Através de seus instrumentos de medida, que seriam de importância fundamental para a química moderna, Lavoisier percebe que não há nada que se “desprende” ou que se junta à matéria nas reações químicas, princípio de sua lei da conservação das massas. Através do descobrimento do oxigênio, Lavoisier percebe que o ar é um composto, assim como a água, e que o fogo não é um princípio, mas o resultado de um fenômeno de combustão causado pelo oxigênio (VIDAL, 1986). A metodologia e rigor científico de Lavoisier fazem prosperar uma preocupação

com as proporções e medidas das substâncias utilizadas nos experimentos químicos, fundamentais para a observação e controle das reações.

O rigor de Lavoisier fez com que houvesse também uma preocupação com a organização e classificação dos elementos químicos, termo então conceituado por ele. Posteriormente, Berzelius cria símbolos em letras latinas para os elementos e Mendeleiev faz uma classificação ainda mais rigorosa e organiza esses elementos de acordo com características próximas na sua Tabela Periódica.

Ao mesmo tempo em que ocorria um avanço teórico da química, sua aplicação industrial era ainda mais aprimorada. Metalurgia, indústria têxtil, porcelanas e a produção de açúcar tiveram um crescimento exponencial à medida em que os fenômenos químicos eram desvendados e imediatamente aplicados à indústria. Descobriu-se possível a síntese de substâncias orgânicas, como ureia e ácido acético, que dependiam de maior sutileza e proporcionalidade, que foram possíveis graças aos instrumentos de medição precisa. Vidal (1986) afirma que, por conta dos compostos que sintetizam os seres vivos serem muito frágeis, foi preciso esperar que se desenvolvessem métodos menos brutais do que os utilizados na química mineral.

O avanço da teoria atômica a partir do século XIX articulou as bases para o desenvolvimento de ideias que se aproximavam cada vez mais da dinâmica do funcionamento das partículas subatômicas e criou um campo abrangente para o surgimento da físico-química. Enquanto também havia avanços significativos no campo da química inorgânica, com a produção de ácidos fortes e processos siderúrgicos, a indústria farmacêutica também era beneficiada pela síntese de princípios ativos para medicamentos mais eficientes (VIDAL, 1986).

No século XX, o átomo já era reconhecido unanimemente na química. O medo do materialismo da teoria atômica havia sido abandonado em detrimento dos avanços que ela trazia. Sobre o receio e a demora de adotar o atomismo, Vidal (1986, p. 87) escreve: “Ora, não é a matéria que tem horror ao vazio, mas o homem. O contínuo, que não fragmenta o Ser, é menos agressivo, mais repousante”.

O avanço dos estudos no campo da física e química das partículas acaba por inaugurar a teoria quântica. O átomo, ainda que seja a menor parte da matéria, se configura como algo mais amplo, com um universo de possibilidades e conjecturas. Matéria e energia se confundem e a mecânica ondulatória busca respostas para esse mimetismo.

Como é possível perceber por esse breve relato, a História da Química é a história da evolução da sociedade e do entendimento do ser humano de seu lugar no universo. Por ser tão

abrangente, faz-se necessária uma abordagem ampla, no sentido de tornar-se uma interseção a ser considerada no decurso dos estudos das transformações, não só da matéria, mas do ser humano e da sociedade.

## **EXEMPLOS DE INCLUSÃO DA HISTÓRIA DA QUÍMICA NO PROCESSO EDUCATIVO**

Nesta seção, serão analisadas propostas de inclusão do tópico História da Química em sala de aula e far-se-á uma reflexão sobre os caminhos e possibilidades de abordagem do tema, considerando os parâmetros da Base Nacional Curricular. Também serão considerados, para tal, os dois desafios já apontados: a necessidade de tornar conciso um tema extenso e a criação de interesse e reciprocidade por parte do aluno.

Uma abordagem histórica da construção da ciência e do conhecimento científico em sala de aula pode funcionar como um facilitador do processo ensino-aprendizagem. Trazer ao aluno o caráter histórico do surgimento de teorias, conceitos, modelos de pensamento e uma proximidade com a figura histórica do cientista podem funcionar como princípio para que a aplicação seja melhor entendida. O aluno deve usar sua criatividade para internalizar o espaço – social, temporal, circunstancial - da descoberta para, assim, chegar às mesmas conclusões as quais o cientista chegou, por seus próprios caminhos e método de raciocínio. Porém, na prática, é preciso lembrar o ponto essencial para que o uso dessa criatividade seja alcançado: primeiramente, a mensagem deve ser entendida. A linguagem usada para a transmissão, não só do tema História da Química, mas do conhecimento em geral, pode ser um ponto de ligação ou tornar-se em empecilho para o desenvolvimento do interesse por parte do aluno. Caberia aqui uma análise da linguagem como meio de transmissão de conhecimento e objeto de interpretação, que vai além do objetivo desse estudo.

Um dos problemas exemplificados por Trindade (2009) para que o conteúdo de História da Ciência faça parte do conteúdo escolar é a carência de um conhecimento mais aprofundado do que é a ciência, tanto por alunos quanto por professores. A pesquisa apontada pela autora, realizada com alunos de Pedagogia que cursavam a disciplina de Ensino de Ciências, demonstrou que havia um grande desencontro sobre a concepção do que é ciência e uma tendência a enxergar o termo como pertencente somente ao campo das ciências da vida. Esses dados demonstram que deve haver preocupação com a inserção da História da Ciência não só no ensino fundamental e

médio, mas também na formação universitária dos educadores. É uma relação de causa e efeito, é preciso que o professor saiba o que é ciência para poder transmitir seus conceitos e, mais além, aprofundar-se na abordagem histórica dos eventos científicos e seus impactos na sociedade. O método utilizado por Trindade (2009) para inserir e tentar desmistificar a História da Ciência para os estudantes de Pedagogia foi a utilização de um livro com linguagem clara sobre o tema que, segundo a autora, possibilitou por parte dos alunos uma percepção mais ampla da ciência.

Outro exemplo de inserção da História da Ciência em sala de aula, dessa vez usando a linguagem cinematográfica, foi proposto por Bortolloto e Chierentin (2009). As autoras utilizaram a combustão como tema central e mostraram, através da exibição do filme “A guerra do fogo” e de um texto conciso, a história da descoberta e da explicação do processo de combustão. Fez-se um experimento no qual diferentes materiais foram submetidos a combustão e posteriormente pesados, para que os próprios alunos concebessem a teoria da conservação das massas de Lavoisier. No estudo concluiu-se que essa atividade propiciou aos alunos uma reflexão sobre seus conhecimentos adquiridos e o saber científico, além disso, que as aulas contextualizadas serviram como auxílio à construção do aprendizado e de novas perspectivas no ensino de química.

O trabalho de campo realizado por Oliveira, Marcolino e Paschoalino (não publicado) utilizou outra forma de linguagem para abordar a História da Química: as histórias em quadrinhos. A partir de duas tirinhas humorísticas com a presença da cientista Marie Curie, os autores solicitaram aos alunos que interpretassem os quadrinhos e verbalizassem as impressões que tinham sobre os personagens e tema. Utilizando um encadeamento de percepções – Homem-aranha, super-heróis, radioatividade, Marie Curie - os alunos foram apresentados à trajetória da cientista polonesa e seus estudos com a radiação, conceitos básicos de radioatividade e energia radioativa e exemplos de objetos que transmitem radiação, através de apresentação oral e gráfica com apelo humorístico. Apesar do tema radiação não fazer parte do currículo do recorte desse estudo – nono ano do ensino fundamental – a radioatividade e os efeitos da radiação são presentes no cotidiano de todos os seres vivos. Como parte dessa preocupação, demonstrou-se também a presença da radiação em objetos de uso comum. Concluiu-se, pela aplicação de questionários anteriores e posteriores à atividade, que houve assimilação de termos-chave dos conceitos básicos de radioatividade. Também foi percebido que houve afinidade por parte dos alunos com a figura histórica de Marie Curie, além da aprovação dos alunos pelo método utilizado como fonte de transmissão.

Os exemplos abordados mostram a aplicação da História da ciência através de linguagens diferentes para públicos-alvo diferentes. Isso demonstra que a chave para a efetividade do processo ensino-aprendizagem de História da Ciência é a adequação do meio de transmissão do conhecimento ao estudante que deve assimilá-lo. A indicação da leitura de um livro sobre o tema pode ser efetivo para um estudante universitário, porém, para um estudante do ensino fundamental é preciso outros meios que despertem seu interesse para a História da Ciência, visto que seu vocabulário e interpretação ainda são limitados na realidade atual. Outro ponto de grande importância é o debate, é preciso haver discussões e troca de impressões para que a construção do conhecimento possa ser entendida de forma pragmática e que permita ao aluno utilizar sua racionalidade de forma ampla e sem julgamento de conceitos pré-concebidos. Os estudos apresentados foram todos realizados em um curto período de tempo, o que retorna ao problema da necessidade de concisão dos temas. Nota-se também que as atividades se deram por meio de extensão da universidade à outras instituições de ensino, demonstrando o caráter muitas vezes intervencionista da abordagem do tema.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este estudo buscou apontar as convergências da Base Nacional Curricular para a inserção do tema História da Ciência no ensino fundamental e médio, demonstrar a amplitude social, histórica e de transformação das descobertas da Química durante toda a trajetória humana e trazer exemplos de como a História da Ciência é percebida e como pode ser inserida na sala de aula.

É preciso lembrar que existem ainda outros exemplos, tanto de inserção pontual da ciência abordada historicamente quanto de métodos pedagógicos que possibilitam um contato maior do aluno com a construção do conhecimento científico. Criar, adaptar, modificar e comparar os métodos de transmissão do conhecimento é uma tarefa que deve ser realizada constantemente, na medida em que as possibilidades aumentam e o objeto de interesse – o aluno – se modifica.

Cabe ressaltar que ações pontuais que tragam a abordagem histórica da ciência até o aluno são necessárias, tanto para a universidade quanto para o ambiente escolar, porém, é possível sugerir que uma maior efetividade e familiaridade com o tema seria melhor alcançada se a História da Ciência fosse lugar comum entre os educadores. O que se conclui é que tornar os professores em processo de formação hábeis a discutir o desenvolvimento histórico dos temas

científicos e serem capazes de ligá-lo ao conteúdo transmitido na prática docente pode vir a trazer resultados mais satisfatórios para o processo ensino-aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

BELTRAN, M. H. R.; Saito, F.; Trindade, L. S. P. **História da Ciência para formação de professores**. São Paulo: Editora da Física, 2014.

BORTOLLOTO, Andrea. CHIERENTIN, Maria Aparecida. Como a História da Ciência pode Auxiliar no Processo de Apropriação dos Conhecimentos Químicos. *In*: BELTRAN, Maria Helena Roxo (org.) SAITO, Fumikazu (org.) SANTOS, Rosana Nunes dos (org.) WUO, Wagner (org.) **História da Ciência e Ensino**: propostas, tendências e construção de interfaces. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2009, p. 119-123.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. (Versão dezembro 2017). Brasília, DF: MEC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP n° 2, de 20 de dezembro de 2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC- formação). Brasília, 2019. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>. Acesso em: 18 mai. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CES n° 8/2002**. Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química. Brasília, DF: CNE, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES08-2002.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

OLIVEIRA, Aline M. MARCOLINO, Claudio B. PASCHOALINO, Priscila. **HQ e Ciências**: Metodologias Alternativas no Ensino Fundamental. Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Ubá. Ubá, 2019. Trabalho não publicado.

TRINDADE, Laís dos Santos Pinto. História da Ciência na Construção do Conceito de Ciências. *In*: BELTRAN, Maria Helena Roxo (org.) SAITO, Fumikazu (org.) SANTOS, Rosana Nunes dos (org.) WUO, Wagner (org.) **História da Ciência e Ensino**: propostas, tendências e construção de interfaces. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2009, p. 91-96.

VIDAL, Bernard. **História da Química**. Tradução de Antonio Filipe Marques. Lisboa: Edições 70, 1986.

*Artigo recebido em 27/04/2020 e aprovado em 28/05/2020.*