

## História da ciência e ensino: análise do seu uso e incentivo à utilização

---

**Gustavo Santana de Oliveira**  
**Deividi Marcio Marques**

### Resumo

*Analisando o atual contexto educacional, em que o ensino muitas vezes é questionado, o presente trabalho propõem-se a entender melhor esse contexto e como ocorre a aplicação de conteúdos que abordam assuntos relativos à História da Ciência por professores do ensino médio, além de analisar as fontes que os professores utilizam ao buscar informações sobre o assunto. Para atingir tal objetivo, contou-se com a colaboração de dois professores, que, espontaneamente, por meio de entrevista e observação das suas aulas, forneceram dados para se estimar um panorama sobre a utilização e o conhecimento da HC por parte dos discentes selecionados. Esses dados foram posteriormente analisados e interpretados, sendo complementados com a análise e posterior categorização de alguns pontos cruciais do material didático utilizado pelos professores. Como resultado, conseguiu-se diagnosticar uma carência de informações e modelos de como a História da Ciência pode ser aplicada no ensino médio por parte dos nossos professores colaboradores.*

**Palavras-chave:** História da Ciência; Ensino de Química, Modelos atômicos.

### Abstract

*Analyzing the current educational context, in which teaching is often questioned, the present work proposes to better understand this context and how the application of contents that deal with subjects related to the History of Science by high school teachers occurs, besides analyzing the sources that teachers use when seeking information about the subject. In order to reach this objective, two teachers were collaborated, who spontaneously, through interview and observation of their classes, provided data to estimate a panorama about the use and knowledge of HC by the selected students. These data were later analyzed and interpreted, being complemented with the analysis and later categorization of some crucial points of the didactic material used by the teachers. As a result, we have been able to diagnose a lack of information and models of how the History of Science can be applied in high school by our collaborating teachers.*

**Keywords:** History of Science, Chemistry Teaching, Atomic models.

## HISTÓRIA DA CIÊNCIA E O ENSINO

Quando se analisa a educação, percebem-se ainda enraizadas influências relativas ao velho paradigma no qual o aluno é um mero receptáculo de ideias, adotando formas de repetição, memorização, cópia e preocupando-se apenas com o resultado, que, nesse caso, é a nota e uma vaga na universidade através do vestibular.

Entretanto sabe-se que o mundo é uma unidade em constante movimento, onde inovações surgem a cada momento e nada é definitivo, inclusive os conhecimentos científicos, que estão sujeitos a mudanças, seja no sentido de serem anulados, seja por sofrerem alguma alteração. Dessa forma, exige-se do aluno um conhecimento mais amplo, mais focado no processo, na observação. Esse conhecimento contrasta com o sistema de ensino fornecido pela escola tradicional, em que os

conhecimentos são divididos em assuntos e distribuídos em aulas completamente centradas na figura do professor, que é uma autoridade máxima, e o indivíduo é tratado como um receptáculo do conhecimento (MORAES, 2008).<sup>1</sup>

Gomes (2008, p.4)<sup>2</sup> corrobora esse raciocínio ao afirmar que:

Queremos dizer com isso que a antiga imagem de um professor como símbolo da autoridade e da providência moral tem sido substituída pela imagem de um adversário a ser derrotado pelo aluno; a imagem da escola como ambiente seguro onde crianças e jovens poderiam desenvolver os valores morais e democráticos é substituída pela imagem de um território conflagrado; a imagem do aluno como aprendiz dócil a ser encaminhado para vida em sociedade é substituída pela imagem de um aluno rebelde, problemático, portador de todos os vícios e de nenhuma virtude. Os extremos dessas “representações” não deixam dúvidas de que as expectativas em relação à escola, alunos e professores mudaram radicalmente. A representação de “ser professor” assume outros sentidos para os quais nem sempre os candidatos ao magistério estão devidamente preparados.

Para educar cidadãos mais críticos e que façam com que os conteúdos aprendidos em sala de aula não fiquem repletos de lacunas e sem sentido, é necessário rever o nosso sistema de ensino. Deve-se mudar o foco do ensino, saindo de fórmulas e conteúdos abstratos para algo real e contextualizado, algo que pode ser instaurado na cabeça do discente como produto de um processo, não como uma mera teoria que deve ser apenas aceita, como diz o relatório da UNESCO em 2005 (FERREIRA; FERREIRA, 2010).<sup>3</sup>

Para que essa mudança de visão se concretize, é necessário quebrar o velho paradigma de conhecimento científico como algo pronto, natural, óbvio, que deixa a Ciência bem distante da realidade do aluno. Assim como o conhecimento obtido pelo aluno, o conhecimento científico transmitido também tem que ser construído, por partes, mostrando passos e etapas. Isso remonta à ideia da importância de um enfoque histórico para uma compreensão rica e mais efetiva da Ciência (DE CARVALHO e DE CASTRO, 1992).<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> MORAES, M. C. O. paradigma educacional emergente: implicações na formação do professor e nas práticas pedagógicas. Em Aberto, v. 16, n. 70, 2008.

<sup>2</sup> GOMES, A. A. A construção da identidade profissional do professor: uma análise de egressos do curso de Pedagogia. In: Mundos sociais: saberes e práticas. 2008. P. 118.

<sup>3</sup> FERREIRA, A. M. P.; FERREIRA, M. E. de M. P. A História da Ciência na formação de professores. História da Ciência e Ensino: construindo interfaces. ISSN 2178-2911, v. 2, p. 1-13, 2010.

<sup>4</sup> DE CASTRO, R. S.; DE CARVALHO, A. M. P. História da Ciência: investigando como usá-la num curso de segundo grau. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 9, n. 3, p. 225-237, 1992.

Tendo como meta o rompimento com a barreira do ensino transmissível, almejando assim introduzir um método de ensino baseado no processo e não no produto, no raciocínio dedutivo e não em memorização de dados e fatos, que faça sentido e que complete o aluno, o uso da História da Química como auxiliador do processo de ensino e aprendizagem toma grande relevância. A introdução de aspectos históricos poderá fornecer ferramentas eficientes para a construção do conhecimento, como é evidenciado por Cheid, Delizoicov e Ferrari (2003, p.4),<sup>5</sup> ao citarem a importância da HC para o ensino médio:

Dessa forma, a inclusão da História da Ciência, entendida de forma mais ampla, como a história da construção do conhecimento, poderá ser uma facilitadora para proporcionar uma educação científica adequada, tendo como pressuposto primordial priorizar o aspecto dinâmico do saber científico, conscientizando os alunos de que a Ciência é um processo inesgotável de conhecimento.

Oki e Moradillo (2008)<sup>6</sup> comprovaram a eficiência da utilização da HC no ensino, ao realizarem um trabalho com alunos que cursavam uma disciplina específica para o ensino de História da Química, na Universidade Federal da Bahia, em que foi observado que, após uma reestruturação do conteúdo programático, os alunos passaram a ter um conhecimento mais contextualizado sobre o tema, com ideias mais racionalistas.

Contudo uma observação que deve se levar em conta é aquela feita por De Quadros Loguercio e Del Pino (2012, p. 68)<sup>7</sup>, que ressalta que, devido à sua complexidade, a História da Ciência não deve estar isoladamente em uma única disciplina, devendo fazer parte de um processo educacional integrado:

Deve-se considerar que a abordagem histórica do conhecimento químico (ou da Ciência) é de alta complexidade devido a sua característica fenomenológica. Nesse sentido, uma disciplina de História da Química não alcançaria magnitude para a construção deste conhecimento científico, o que impõe que este eixo da dimensão histórica esteja presente em outras disciplinas da área de química e da educação química, sob uma abordagem interdisciplinar. Desta forma estaríamos exercitando

---

<sup>5</sup> CHEID, N. M. J.; DELIZOICOV, D.; FERRARI, N. A proposição do modelo de DNA: um exemplo de como a História da Ciência pode contribuir para o ensino de genética. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 4, 2003.

<sup>6</sup> OKI, M. C. M.; MORADILLO, E. F. O ensino de história da química: contribuindo para a compreensão da natureza da Ciência. 2008.

<sup>7</sup> DE QUADROS LOGUERCIO, R.; DEL PINO, J. C. Contribuições da História e da Filosofia da Ciência para a construção do conhecimento científico em contextos de formação profissional da química/History and philosophy of science contributions to the construction of scientific knowledge in chemistry. Acta Scientiae, v. 8, n. 1, p. 67-78, 2012.

permanentemente um resgate da história na transposição de conteúdo do nível superior de escolaridade para o básico.

## METODOLOGIA

Buscando conhecer as ideias relativas à História da Ciência que os professores possuíam, para que posteriormente pudesse ser elaborado um material complementar sobre o assunto, foram escolhidos dois professores, os quais não serão identificados com os seus nomes reais por questões de privacidade, sendo então denominados Professor A e Professor B, de uma escola particular onde, no momento da pesquisa, ambos ministravam aulas no ensino médio.

O instrumento de obtenção dos dados escolhidos foi a entrevista seguida da observação de uma aula online dos professores-alvo, sendo todas as etapas previamente autorizadas por eles mediante a assinatura de um termo de consentimento. Além das entrevistas e das observações das aulas, analisou-se também o material didático disponível e utilizado pelo professor.

A entrevista com os professores foi dividida em três momentos distintos, sendo a maioria deles norteados por perguntas oriundas da criação de pré-categorias. Em alguns momentos das entrevistas, houve a necessidade de certo improviso, devido ao surgimento de algum tema ou assunto não previsto. Essas pré-categorias foram criadas a partir dos principais pontos levantados durante o presente trabalho. Cada um desses momentos e os seus conteúdos serão detalhados logo abaixo.

Na tabela a seguir, encontra-se um resumo dessas categorias e suas perguntas. É importante ressaltar que as perguntas não foram realizadas exatamente na ordem demonstrada na tabela.

**Tabela 1 – Pré-categorias e perguntas**

<b>Categorias</b>	<b>Perguntas</b>
1) Contato com a História da Ciência durante a graduação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qual é a sua formação?</li> <li>• Durante sua formação, você teve alguma disciplina sobre História da Ciência? Caso negativo, você já leu algo sobre esse assunto?</li> </ul>
2) Sistema de aula	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como você conduz a sua aula? Utiliza recursos como slides, textos extras, imagens ou textos históricos? Se possível, cite um exemplo.</li> <li>• Você incorpora tópicos da história da química nos assuntos que você ensina? Se sim, quais fontes você consulta? Se não, por quê?</li> </ul>
3) Concepção sobre História da Ciência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para você, o que é História da Ciência?</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Como você vê a relação entre história da química e ensino de química?</li><li>• Na sua opinião, o contexto histórico é importante na construção do conhecimento?</li></ul>
--	--

No primeiro momento da entrevista, buscou-se conhecer o perfil do professor entrevistado para posteriormente conhecer, de fato, os seus conhecimentos sobre HC e como ocorre uma possível aplicação dela na sala de aula. Conhecer o perfil foi importante para promover uma maior aproximação entre o entrevistador e o entrevistado, além de proporcionar certa autonomia para o professor, de modo que pudesse expor suas ideias de maneira clara e livre, aumentando, assim, o dinamismo e a quantidade de informações extraídas do processo. Essa etapa, assim como parte da etapa seguinte não foram transcritas para que não houvesse a identificação do professor entrevistado.

Concluído o primeiro momento, buscaram-se informações sobre a formação acadêmica do professor, mais precisamente sobre assuntos relativos ao curso que completou a sua graduação e em como eram estruturadas as disciplinas, se houve disciplinas que apresentavam conteúdos relativos à HC ou não. Dessa parte, optou-se por transcrever apenas os dados relativos às disciplinas cursadas pelo professor, pois acredita-se que citar o nome e a localização da faculdade seria, novamente, uma forma de identificação do professor.

Prosseguindo com a pesquisa, iniciou-se o terceiro momento. Nessa parte, o professor foi indagado sobre assuntos relativos ao seu cotidiano em sala de aula. Esse ponto pode ser considerado crucial para o trabalho, pois buscou-se saber mais sobre o seu sistema de condução da aula, não apenas destacando aspectos como as ferramentas que utilizava em sala (slides, fotos, textos, imagens, gráficos etc.) e o modo como conduzia a sua aula (se era um ensino mais transmissível ou não), mas preocupando-se também com a obtenção de informações sobre a sua preparação. Como essa etapa é considerada uma das mais importantes do trabalho, buscou-se complementá-la com a observação voluntária das aulas dos professores.

Após a conclusão desses momentos, prosseguiu-se com a análise de conteúdo. Uma definição de análise de conteúdo é dada por Campos (2004, p. 611)<sup>8</sup>, ao afirmar que pode ser “compreendida como um conjunto de técnicas de pesquisa cujo objetivo é a busca do sentido ou dos sentidos de um documento”. É importante ressaltar que um grande expoente na área de análise de

<sup>8</sup> CAMPOS, C. J. G. Método de análise de conteúdo: ferramenta para a análise de dados qualitativos no campo da saúde. Rev Bras Enferm, v. 57, n. 5, p. 611-4, 2004.

conteúdos foi Laurence Bardin, criando bases para o referido assunto em sua obra *L'analyse de contenu* (Análise de conteúdo).

Os dois professores entrevistados lecionam na mesma escola, a qual denominaremos escola X. Como forma de compartilhar os conhecimentos, os professores da escola X ministram aulas ao vivo com duração de 50 minutos. Para que os alunos possam rever essas aulas, elas ficam gravadas na plataforma da escola, sendo permitido o acesso a alunos, pais, professores, funcionários e pessoas cadastradas (no caso da plataforma).

Essas aulas também contam com a presença de alunos, que podem interagir com o professor por meio de um chat, no momento em que a aula se dá ao vivo. Com isso, tem-se um sistema bem similar ao de uma sala de aula, só que de modo virtual.

Para o presente trabalho foi feita a observação das aulas já gravadas pelos professores e armazenadas no banco de dados da escola. A observação das aulas já gravadas em nada influenciou a obtenção de resultados, visto que, durante toda a aula, teve-se acesso às perguntas e dúvidas que os alunos enviaram e ao momento no qual foram enviadas. As observações dessas aulas foram feitas com o consentimento prévio dos professores, pois o pesquisador solicitou essa permissão e comunicou-lhes a quais das aulas assistiria e em que momento, além de convidar o professor para assistir a elas junto a ele. Entretanto nenhum dos dois professores sentiu essa necessidade, dando total liberdade de ação para o pesquisador.

Para proporcionar maior segurança e conforto aos professores, o pesquisador informou-lhes quais os pontos iria observar na aula, que são os pontos relativos à HC. Essa informação foi fornecida previamente, pois, como as aulas já estavam gravadas, não haveria como o professor, ao saber que estaria sendo observado em determinado ponto, agir de outra maneira como costuma habitualmente. Acredita-se que, informando ao professor os pontos que seriam observados em suas aulas, diminuir-se-ia a sensação de julgamento e desconforto por parte dele.

Como parte final da pesquisa, analisou-se o material didático utilizado. Nessa análise, buscou-se verificar a presença ou não de conteúdos relacionados à HC e, em caso de esses conteúdos estarem presentes, se não apresentavam os erros citados anteriormente, como mostrar a HC na forma de uma curiosidade sobre determinado cientista ou experimento, além de supervalorizar o resultado obtido, não se preocupando com o contexto histórico.

## **Resultados de discussões**

### **Análise das entrevistas**

Como método de análise das entrevistas, agruparam-se, de maneira qualitativa, as falas dos professores entrevistados em pré-categorias, sendo realizada posterior análise.

Para tal, foram criadas três categorias, a constar: 1) Sistema de aula; 2) Concepção sobre História da Ciência; 3) Contato com a História da Ciência durante a graduação. Cada categoria continha perguntas que buscavam melhor elucidar os tópicos às quais pertenciam.

Analisando a primeira categoria, inferiu-se que os dois professores ainda seguem um modelo mais voltado ao ensino transmissível, focado em teoria, exercícios e repetição, apesar de o Professor B tentar introduzir em suas aulas um pouco mais de assuntos que fogem a esse tipo de ensino, como assuntos que visam a explicar a função e as propriedades de algum objeto ou substância do cotidiano dos alunos. Apesar de fugirem do ensino transmissível e serem considerados interessantes esses assuntos abordados pela professora, na visão do pesquisador, se enquadram melhor em um tópico de curiosidades, não se encaixando no tema proposto.

Para o presente trabalho, a análise da segunda categoria será a de maior importância. Nela consegue-se ter uma noção sobre o que os professores pensam e sabem sobre a HC e seus temas envolvidos.

A definição de ambos os professores sobre HC é similar ao caracterizá-la como uma parte da Química que mostra a “evolução” dos conceitos químicos, o aprimoramento do conhecimento químico, como se pode observar na fala do Professor B: “Eu acho que é mostrar todo o desenvolvimento científico pelo qual não só a química, mas todas as áreas passam, desde quando surgiu até o que é estudado hoje em dia.”, e do Professor A: “...tudo o que foi sendo descoberto e depois alguém veio com outra teoria, né... em cima daquela que já era para aí poder chegar no que hoje a gente tem como Química...”. Entretanto, como visto anteriormente, esse raciocínio, a luz da HC, apresenta um equívoco ao considerar que a Ciência progride de forma linear, em que um modelo ou teoria surge para suplantado outro vigente, como é dito por Pérez et al. (2001)<sup>9</sup>. Os professores afirmam que, se uma teoria não encontra mais aplicação, tornando-se então inválida, ela será substituída, aprimorada, por outra mais atual. Ao postularem dessa forma os professores se distanciam da ideia de que a teoria, como fruto de um produto do contexto histórico, político e social vivido em determinada época, mesmo que não apresente mais validade, não pode ser substituída ou ignorada. Seu estudo, assim como mostraram Gondin e Machado (2013, p.4)<sup>10</sup>, é importante para que se possa entender melhor o contexto da época e o que levou determinado cientista a propô-la. Ao se ignorar uma teoria que não é mais válida, está,

<sup>9</sup> PÉREZ, D. G. et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação* (Bauru), v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

<sup>10</sup> GONDIN, C. M. M.; DE MATTOS MACHADO, V. A História da Ciência como Base para a Formação Docente no Ensino de Química no Ensino Fundamental: algumas reflexões. *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces*. ISSN 2178-2911, v. 8, p. 1-19, 2013.

então, ignorando-se um ponto importante dos estudos baseados no uso da HC, que é o contexto histórico.

Os professores fazem o uso da HC nas suas aulas, entretanto o fazem com base no que foram preparados durante a graduação. Podemos admitir, portanto, que a falta de uma ideia mais concreta sobre o que é HC está prejudicando o seu uso em sala de aula pelos professores, sendo um dos possíveis motivos apontados como causador desse equívoco a formação dos professores. Nesse ponto, apenas o Professor B entrou em contato com a HC durante a sua formação básica, apesar de esse contato ter sido por meio de uma única disciplina. Como foi discutido no corpo deste trabalho através dos estudos feitos por Logueiro e Pino (2012)<sup>11</sup>, a HC tem que estar presente na formação do professor não como uma única matéria isolada, mas em meio a todo um processo de construção do conhecimento.

Portanto, apesar de o professor ter tido a disciplina, pode-se admitir que foi de uma forma não condizente com o esperado, o que, de certa forma, ocasionou uma não assimilação correta dos seus preceitos. Raciocínio similar se aplica ao Professor A, porém de uma forma um pouco mais intensa, visto que ele não teve sequer uma matéria com conteúdos relativos à HC durante o período que cursou licenciatura em Química. Nesse ponto, pode-se inferir que o uso da HC durante as aulas está intimamente ligado ao contato que o professor teve com ela.

Logo, se quiser incentivar o seu uso, tem-se que, em um primeiro momento, mexer na estrutura dos cursos de formação básica dos professores, fornecendo toda uma formação pautada nos preceitos da HC, além de, com exemplos, mostrar como se pode inseri-la no nosso dia a dia acadêmico. Ressalta-se também que outra solução para o problema exposto seria a criação de cursos de formação continuada ou de algum material que auxilie o professor a entender melhor o assunto. O fato de o professor não ter concluído o curso em nada interfere nesse raciocínio, visto que, como foi dito anteriormente, a HC não pode ficar presa a uma única matéria, devendo fazer parte de todo o processo. Logo o Professor A, mesmo não tendo concluído o curso, deveria ter tido contato com a HC durante o período que cursou a faculdade. É importante ressaltar que o Professor A disse ter tido contato com disciplinas que abordavam a HC. Entretanto, após a análise da sua entrevista, pode-se notar que essas disciplinas citadas pelo professor não abordavam a HC, pois o conceito de HC que o professor tinha em mente não era condizente com aquele almejado. Assim, essa informação não constou da análise de disciplinas cursadas pelos professores.

---

<sup>11</sup> DE QUADROS LOGUERCIO, R.; DEL PINO, J. C. Contribuições da História e da Filosofia da Ciência para a construção do conhecimento científico em contextos de formação profissional da química/History and philosophy of science contributions to the construction of scientific knowledge in chemistry. *Acta Scientiae*, v. 8, n. 1, p. 67-78, 2012.

Quando questionados sobre a importância da HC no ensino, ambos os professores apresentaram respostas com ideias semelhantes, enaltecendo o seu uso. Porém, novamente, pode-se notar um pequeno equívoco sobre a HC, que é comprovada nos trechos: “... eu acho que é bom a gente conhecer todo o processo de evolução daquilo ali em si para poder entender melhor...” e “...você pode comparar com o que era feito antigamente, assim, na linha do que eu acredito que seja História da Ciência e da Química, o pensamento de um cientista com outro...”. Nesse ponto, tem-se novamente presente a ideia de a Ciência ser algo evolutivo e linear, além da valorização da genialidade dos cientistas. Esses trechos reforçam ainda mais o que foi exposto em outros trechos dessa análise, que é uma concepção equivocada por parte dos professores quanto à HC.

Não se pode categorizar a HC como uma ciência evolutiva, que analisa a evolução dos conceitos, substituindo o passado pelo que funcionou no presente. Ao se fazer isso, como dito anteriormente, ignora-se todo um contexto histórico e social vivenciado pelos cientistas. Além disso, não se pode designar a um único cientista os méritos por uma descoberta. Como fruto de um processo, de um contexto, qualquer aprimoramento científico sempre será baseado nas contribuições de várias pessoas, sendo que, muitas vezes, uma teoria surge com falhas, sendo aperfeiçoada posteriormente através de debates e discussões promovidas por várias pessoas, como foi mostrado por Silva (2006).

12

Logo, após a análise das entrevistas, infere-se que os professores não possuem uma ideia bem clara e condizente com o esperado sobre o que vem a ser a HC e as suas possibilidades de aplicação, o que ocasiona, no seu dia a dia escolar, uma não utilização desse assunto condizente com o que foi ressaltado anteriormente neste trabalho. Essa desinformação pode ser justificada pelo contato não efetivo, e de certa forma ideal, com a HC que eles tiveram durante a sua graduação. A culpa não é dos professores, mas sim do modo que foram formados.

### **Análise do material didático utilizado pelos professores**

Tendo como base tudo o que foi apresentado no presente trabalho, analisou-se o material didático dos professores buscando identificar possíveis erros quanto ao uso da HC. Para tal, utilizou-se uma análise qualitativa, devido ao pequeno número amostral e ao fato de a frequência com que determinado dado aparece não ser o foco dessa pesquisa, baseada no trabalho realizado por Fernandes e Porto (2012)<sup>13</sup>, em que os autores analisaram quantitativamente alguns livros didáticos

---

<sup>12</sup> SILVA, C. C. Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para a aplicação no ensino. Editora Livraria da Física, 2006.

<sup>13</sup> FERNANDES, M. A. M., & PORTO, P. A. (2012). Investigando a presença da história da ciência em livros didáticos de química geral para o ensino superior. Química Nova, 35(2), p. 420-429.

quanto à forma como os conteúdos relacionados à HC eram apresentados. No seu trabalho, os autores organizam o conteúdo analisado de uma forma nomeada por eles de “dimensões de análise”. Essas dimensões apresentam subdivisões, divididas em categorias de análise. Entretanto, apesar de seguir esse modelo, é importante ressaltar que, devido às características do presente trabalho, como o pequeno número amostral, algumas modificações foram realizadas no modelo proposto pelos autores supracitados.

A análise foi realizada com base nas três primeiras dimensões propostas pelos autores e suas subdivisões, conforme ilustra a tabela a seguir:

**Tabela 1: Dimensões de análise e subdivisões**

<b>Dimensões de análise</b>	<b>Subdimensões</b>
1) Tipo e organização da informação histórica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personagens</li> <li>• Evolução da ciência<sup>14</sup></li> </ul>
2) Materiais utilizados para apresentar a informação histórica	
3) Contextos aos quais a informação histórica é relacionada;	

A primeira dimensão de análise, que foca em analisar o modo como é relatada a informação referente à História da Ciência, pode ser subdividida em duas subdivisões sendo elas “personagens” (subdimensão que se refere à vida das pessoas que praticam ciência) e “evolução da ciência” (que demonstra como o ato de se fazer ciência foi se modificando ao longo do tempo). A segunda dimensão de análise preocupa-se com o modo como o material didático apresenta o conteúdo de HC, seja na forma de imagens, textos originais, experimentos etc. A terceira dimensão preocupa-se com o fato de analisar se o conteúdo histórico estava inserido em algum contexto, seja ele científico, político etc.

Cada professor participante dessa pesquisa utiliza um material diferente. A escola não trabalha com livros didáticos, mas sim com material apostilado, sendo que o Professor A utiliza uma apostila de Química Orgânica voltada para o terceiro ano do ensino médio (a qual será chamada de A1), enquanto que o Professor B utiliza um material de Química Geral voltado para os estudantes do primeiro ano do ensino médio (que será chamado de A2). Para a análise dos materiais, foram escolhidas as partes de Radioatividade de A1 e Modelos Atômicos de A2, pelo fato de se levar em conta que essas partes podem apresentar um maior conteúdo envolvendo a HC. Dessa forma, os resultados serão apresentados na forma de tabela por material analisado, sendo indicada com um “X” a categoria em que o material se encontra.

<sup>14</sup> Apesar de se acreditar ser equivocado assumir que a Ciência evolui, esse termo foi mantido por ser utilizado no trabalho original dos autores fonte.

Tabela 3 – Tipo e organização da informação histórica – Personagens

<b>Categorias</b>	<b>Subcategorias</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>
Vida dos personagens	Informações biográficas Características pessoais Curiosidades		X
Caracterização	Famoso/Gênio Pessoa comum Sem atribuição	X	X

A1 não cita nada sobre a vida dos cientistas, seja sua biografia, características pessoais ou curiosidades, apenas foca na apresentação da teoria, e nos poucos trechos em que cita o nome de algum cientista, é para ilustrar algum conceito ou unidade (por exemplo, quando o material expõe que a unidade que mede a atividade radioativa chama-se Curie em homenagem a Marie Curie). Em um único momento, o material traz o nome de um cientista associado a uma descoberta, quando ele cita que Ernest Rutherford obteve artificialmente um elemento químico. No trecho original, o material traz a palavra “façanha”, o que reforça ainda mais a ideia de genialidade, de realizar algo fora de sua época, além da capacidade de um ser humano normal.

Ao se analisar o A2, percebe-se que o seu conteúdo não está condizente com o que é proposto no presente trabalho sobre o uso da HC nos livros didáticos. O material, de uma forma geral, aborda a HC mais como curiosidade, cometendo alguns “erros” criticados.

Quando o material aborda o assunto modelos atômicos, cita os cientistas associados a cada modelo como gênios, pessoas fora da média, cujas descobertas surgiram de momentos de inspiração. Em nenhum momento o material traz algo sobre a vida do cientista ou o contexto histórico em que ele viveu, sendo que as únicas informações sobre eles são na forma de uma biografia, contando o dia de nascimento e falecimento e os fatos de maior renome e significância feitos por esses cientistas.

Tabela 4 – Tipo e organização da informação histórica – Evolução da Ciência

<b>Categorias</b>	<b>Subcategorias</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>
Vida dos personagens	Simples menção Descrição Períodos discretos Evolução linear Evolução real	X	X
Responsável	Cientista individual Grupo de cientistas Comunidade científica	X	X

Como dito anteriormente, A1 está mais focado na apresentação de uma teoria do que das ligações entre os assuntos abordados. Dessa forma, toda parte de radioatividade é colocada no material como um conteúdo isolado, que não se encontra ligado a nenhum outro conteúdo presente na apostila.

Nas poucas partes em que o material cita alguma descoberta atribuindo nomes ao seu descobridor, o faz de maneira isolada, dando a ideia de que a transmutação de um elemento químico foi feita única e exclusivamente por Ernest Rutherford, sem contribuição de ninguém e muito menos sem o auxílio da comunidade científica.

A2 traz o conteúdo de modelos atômicos de uma forma linear, sendo um modelo a continuação e o aprimoramento do anterior. Por exemplo, o material cita John Dalton como o responsável pelo modelo “bola de bilhar”, que, em certo momento, devido aos experimentos realizados por John Joseph Thomson, que “descobriu” a existência de cargas do átomo, se tornou ultrapassado, sendo então substituído pelo modelo popularmente conhecido como “pudim de passas”. Assim, o material continua traçando uma linha de aprimoramentos do modelo, em que um cientista corrige o modelo do anterior, sendo todos os modelos conectados a uma linha evolutiva. Nessa análise, também pode-se apontar outra característica do material, que é tratar as descobertas científicas como sendo de autoria de um único cientista em seu momento de inspiração.

**Tabela 5 – Contexto da informação histórica**

<b>Categorias</b>	<b>Subcategorias</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>
Contextualização			
Contextos associados a essas ocorrências	Científico Tecnológico Social Político Religioso		

Nesse ponto, A1 e A2 assemelham-se bastante. Neles, não se tem a noção do contexto vivido pelos cientistas e muito menos dos fatos que ocorreram na época das descobertas citadas. Os materiais muito se restringem à apresentação do conteúdo relativo à radioatividade (A1) e à descrição do modelo atômico creditado a cada cientista associada à data de sua suposta descoberta (no caso de A2). Os materiais dão a ideia de que as descobertas tratadas foram isoladas de qualquer outra fonte externa, não sofrendo influência do meio político, social e cultural, sendo apenas fruto da mente de brilhantes cientistas. Em nenhum momento, tem-se a noção das motivações e necessidades que

levaram às descobertas relatadas. Aliás, como dito anteriormente, não é apresentada nenhuma informação sobre os cientistas.

A análise do material reforça os pontos já abordados na entrevista dos professores. Pode-se inferir que o que os professores defendem como sendo a HC vai de encontro ao descrito no material didático utilizado por eles. Assim, pode-se supor que possuir um material deficitário não ajudará o professor a ter uma melhor visão sobre a HC e suas possibilidades de aplicação, pois é no material didático que o professor baseia as suas aulas, como se pode admitir observando a fala do Professor A: “...sempre que possível, eu procuro incorporar [tópicos da HC]. [Retira esses tópicos] Dos livros didáticos”.

### **Análise das aulas**

Observando a aula dos dois professores, pode-se perceber a intenção de se utilizarem fatos históricos durante as suas aulas, entretanto esses fatos não podem ser classificados como pertinentes à HC.

Essa utilização da HC, não condizente com o defendido por este trabalho, vai ao encontro de tudo o que foi observado nas entrevistas e nos materiais utilizados pelos professores. Logo pode-se admitir que a observação das aulas valida o que foi exposto nas entrevistas, evidenciando uma necessidade de maior esclarecimento sobre a HC e suas formas de utilização.

A observação dos três pontos (entrevistas, aulas e materiais didáticos) dá argumentos para admitir que a HC é apresentada aos professores, e pelos professores, de uma forma não condizente com a esperada. Em todos os pontos analisados, podem-se identificar momentos de supervalorização das descobertas científicas, atribuindo o status de gênio a determinado cientista, que, de forma isolada, conseguiu realizar algum feito memorável. Isso, como previamente discutido, é contraditório ao que é defendido pela HC, que não analisa a descoberta científica como fruto de uma pessoa só, mas sim como obra de todo um contexto histórico, político e social vivenciado pelos cientistas e das diversas influências sofridas por eles no momento de sua formulação.

### **Considerações finais**

Após a análise das entrevistas e das aulas dos professores, obtiveram-se resultados que corroboram aqueles obtidos por De Assis Martorano e Marcondes (2012)<sup>15</sup> e Bastos et al. (2014)<sup>16</sup>, que

---

<sup>15</sup> DE ASSIS MARTORANO, S. A.; MARCONDES, M. E. R. Investigando as ideias e dificuldades dos professores de química do ensino médio na abordagem da História da Química. *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces*. ISSN 2178-2911, v. 6, p. 16-31, 2012.

evidenciam a pouca utilização da HC no ensino médio e a dificuldade por parte dos professores em relação a esse conteúdo.

Os professores tentam utilizar elementos da HC em suas aulas, entretanto o fazem cometendo alguns equívocos, evidenciados no presente trabalho. Como exemplo desses equívocos, tem-se a visão dos professores de que apresentar fatos historiográficos sobre os cientistas se resume a citar curiosidades sobre a vida deles, tais como a data de nascimento e o motivo da morte. Além disso, pode-se observar um ponto muito forte recorrente na fala dos professores, que é a supervalorização dos cientistas, tornando-os gênios fora de série e pessoas de certa forma “anormais”, muito acima da média de outros humanos. São pessoas que não dependeram de nada e de ninguém para fazerem as suas descobertas.

Verificam-se na fala dos professores vários momentos em que citam alguma descoberta, seja em relação a modelos atômicos ou à radioatividade, como sendo de um único cientista. Isso, como previamente discutido, remete à ideia de individualidade, de se ter uma pessoa fora, completamente isolada de um contexto, de modo que este não a influencia. Isso, de certa forma, é um grande equívoco, visto que vários cientistas tiveram que adaptar as suas descobertas científicas conforme foram surgindo novas descobertas e elucidações no ramo da Ciência na sua época.

Essas observações foram primeiramente colhidas por meio das entrevistas dos professores. A observação das aulas serviu apenas para confirmar o que já se suspeitava e adicionar algumas informações extras ao trabalho.

É importante ressaltar que esse desconhecimento não é, de forma alguma, culpa dos professores, pois se vê que um deles, apesar de ter cursado licenciatura por um período, sequer teve alguma matéria de HC durante a sua graduação, enquanto o outro, apesar de ter tido, foi de forma isolada, um conteúdo à parte, violando o que afirmou Logueiro e Pino (2012, p. 68)<sup>17</sup>, ao dizerem que uma disciplina isolada de HC não conseguiria alcançar a magnitude para a construção do conhecimento científico. Logo pode-se admitir que, em ambos os casos, houve uma formação deficitária quanto ao uso e às possibilidades da HC.

---

<sup>16</sup> BASTOS, F. ET al. Formação continuada de professores: contribuições de estudos sobre História da Ciência. Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia, p. 2093-2104, 2014.

<sup>17</sup> DE QUADROS LOGUERCIO, R.; DEL PINO, J. C. Contribuições da História e da Filosofia da Ciência para a construção do conhecimento científico em contextos de formação profissional da química/History and philosophy of science contributions to the construction of scientific knowledge in chemistry. Acta Scientiae, v. 8, n. 1, p. 67-78, 2012.

A análise do material didático confirma o que foi pesquisado por Porto e Vidal (2012, p.304)<sup>18</sup>, Rosa e do Amaral (2016)<sup>19</sup> e Pereira e Amador (2007, p. 213)<sup>20</sup>, ao se notar uma tendência de abordagem de aspectos históricos de uma maneira informativa, como se fossem curiosidades e fatos sobre a vida dos principais cientistas, além de desconsiderar as contribuições dos diversos campos da Ciência e sociedade para o avanço científico, avanço esse mostrado como linear e excludente, em que uma descoberta anula e supera a outra. Assim, admite-se que esse material não se encontra embasado em um uso eficaz da HC, seguindo, portanto, uma tendência que tem se mostrado geral quanto aos materiais didáticos. A análise do material didático mostrou a necessidade de que, se se quer propagar um ensino baseado no uso da História da Ciência, devem-se organizar novos materiais que ilustrem e incentivem esse uso para os professores. Dessa forma, os professores terão um guia, um roteiro para seguirem, se assim desejarem aplicar a HC em suas aulas.

Pontua-se, através das pesquisas, que os professores entrevistados carecem de fontes e incentivos sobre a História da Ciência, sendo que esse fato pode ser um indicativo da sua não utilização, de uma forma eficiente e condizente com os seus preceitos em sala de aula. Dessa forma, propõe-se que, partindo desta dissertação, crie-se um material informativo para os professores abordando os pontos mais importantes e que apresentaram maior quantidade de erros durante toda a pesquisa, como uma aplicação fiel da História da Ciência.

### **SOBRE OS AUTORES:**

Gustavo Santana de Oliveira  
Mestre em Ensino de Ciências e Matemática - UFU  
[falecomgustavosantana@gmail.com](mailto:falecomgustavosantana@gmail.com)

Deividi Marcio Marques  
Instituto de Química - UFU  
[deividi@ufu.br](mailto:deividi@ufu.br)

---

<sup>18</sup> Vidal, P. H. O; Porto, P. A.. A História da Ciência nos livros didáticos de química do PNLEM 2007. *Ciência & Educação*, v. 18, n. 2, p. 291-308, 2012.

<sup>19</sup> ROSA, D. L., DO AMARAL, A. M., MENDES, A. N. F. (2016). História da Química na Educação Básica: uma investigação nos livros didáticos. *Revista Conhecimento Online*, 1, 57-67.

<sup>20</sup> PEREIRA, A. I.; AMADOR, F. A História da Ciência em manuais escolares de Ciências da natureza. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 6, n. 1, p. 191-216, 2007.