

# A importância da História da Ciência na perspectiva de alunos do Ensino Médio: a investigação em uma escola no Pontal do Triângulo Mineiro

Cairo Borges Duarte (IC)<sup>1\*</sup>, Dayton Fernando Padim (IC)<sup>1</sup>, Alexandra Epoglou (PG)<sup>1,2</sup>, Viviani Alves de Lima (PG)<sup>2</sup>

[secairoborges@yahoo.com.br](mailto:secairoborges@yahoo.com.br)

<sup>1</sup> PECE (Pesquisa em Ensino de Ciências Exatas) - Faculdade de Ciências Integradas do Pontal Universidade Federal de Uberlândia (UFU)  
Av. José João Dib, 2545 – Bairro Progresso – Ituiutaba – MG

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências (USP)  
Rua do Matão, Travessa R, 187 - CEP 05508-090 - Cidade Universitária - São Paulo  
Prédio Principal - Anexo da Ala 1 - Sala 201

*Palavras-Chave: história da ciência, ensino médio.*

## RESUMO

Este trabalho baseia-se na concepção de que a História e Filosofia da Ciência (HFC) pode contribuir para o entendimento de que a ciência é uma atividade humana, em que diversos fatores estão presentes e condicionam seu progresso e, portanto, nem sempre o caminho do conhecimento científico é linear, podendo, muitas vezes, ser tortuoso e obscuro, considerando que a criatividade, as crenças e os sentimentos são características marcantes tanto na ciência quanto nos cientistas. A investigação apresentada aqui foi realizada com alunos das três séries do ensino médio de uma escola da rede particular de ensino do pontal do triângulo mineiro. Pretende-se investigar como se configuram: i) a inclusão da História da Ciência (HC) durante as aulas de química, ii) a importância atribuída pelos próprios alunos ao ensino da HC e iii) as contribuições de prováveis cientistas para o desenvolvimento da química.

## INTRODUÇÃO

Os produtos resultantes do avanço tecnológico e científico são parte integrante na vida da maioria das pessoas no mundo contemporâneo. T tamanha diversidade de inovações acaba demandando certa curiosidade tanto pelo conhecimento científico quanto por suas repercussões no desenvolvimento de novas tecnologias.

Dessa forma, parece natural que, cada vez mais, a Ciência esteja condicionada a decisões políticas e sociais, ultrapassando os limites das associações científicas. Entretanto, acredita-se que, para compreender o atual estado da Ciência e, portanto, ser possível algum juízo de valor, seja imprescindível conhecer, pelo menos, um pouco de sua *História*.

Nesse sentido, a introdução da História da Ciência no ensino de química pode contribuir para que os alunos conheçam a química sob outra perspectiva, fazendo com que ela fique mais atraente, despertando o interesse pelo conhecimento científico e pelas discussões em torno da ciência (Duarte e Epoglou, 2009).

Por outro lado, questões ligadas ao ensino têm sido cada vez mais estudadas e debatidas entre professores, orientadores de ensino e pesquisadores da área. Temas que vão desde as interações na sala de aula, passando por interesses e motivações, culminando em novas sugestões metodológicas são os mais procurados pelos profissionais interessados nos processos de ensino e aprendizagem.

Nessa perspectiva, a área de ensino de ciências vem consolidando alguns programas de pesquisa como, por exemplo, os baseados em História e Filosofia da Ciência (HFC) que direcionam os olhares para uma re-significação dos conteúdos abordados nas aulas de Biologia, Física e Química desde as séries iniciais. Entretanto, muitos pesquisadores sugerem que tal aproximação não implique na inclusão de HFC como um item a mais de conteúdos, mas como uma incorporação geral nas discussões dos temas já existentes nos currículos escolares. (Silveira e Pinto, 2009).

A introdução de HFC no ensino de ciências tem sido percebida desde fins do século XIX e parece sustentar uma problemática recorrente ao longo dos dois últimos séculos (Matthews, 1995). Desse modo, observa-se que a inserção de HFC pode contribuir para uma melhor compreensão de conceitos elaborados pela Ciência, pois explicita influências históricas, sociais, políticas e econômicas, tão importantes para o desenvolvimento científico em determinado momento histórico.

Dessa forma, concordamos com El- Hani (2009) em que

“É preciso enfatizar, ainda, que não se trata somente de incluir uma abordagem dos processos de construção do conhecimento científico no Ensino de Ciências, mas de considerá-los no contexto histórico, filosófico e cultural em que a prática científica tem lugar (...)

Abordagens contextuais têm sido propostas com o intuito de mudar os currículos de Ciências, em todos os níveis de ensino propondo-se que elas podem contribuir para (i) humanizar as ciências, conectando-as com preocupações pessoais, éticas, culturais e políticas; (ii) tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e estimular o desenvolvimento de habilidades de raciocínio e pensamento crítico; (iii) promover uma compreensão mais profunda e adequada dos próprios conteúdos científicos (...)

(El-Hani, 2009, p.4-5)

Em conformidade com tais aspectos, este trabalho baseia-se na concepção de que a HFC pode contribuir para o entendimento de que a ciência é uma atividade humana, em que diversos fatores estão presentes e condicionam seu progresso e, portanto, nem sempre o caminho do conhecimento científico é linear (Kuhn, 1962), podendo, muitas vezes, ser tortuoso e obscuro, considerando que a criatividade, as crenças e os sentimentos (Bachelard, 1984) são características marcantes tanto na ciência quanto nos cientistas (Duarte e Epoglou, 2009).

E somado a isso,

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

(Sequeira e Leite, 1980)

## **JUSTIFICATIVA**

Do exposto acima, percebemos em estudos do PECE (grupo de pesquisa em ensino de ciências exatas – FACIP/UFU) que a HFC, tal como proposta pelos pesquisadores da área, parece pouco familiar, tanto para os professores quanto para os alunos, inclusive nos próprios cursos de formação de professores.

Nesse sentido, este trabalho apresenta, como público alvo, os alunos das três séries do Ensino Médio de uma escola da rede particular de ensino do Pontal do Triângulo Mineiro. E pretende investigar como se configuram: i) a inclusão da História da Ciência (HC) durante as aulas de Química, ii) a importância atribuída pelos próprios

alunos ao ensino da HC e iii) as contribuições de prováveis cientistas para o desenvolvimento da Química.

Pois, segundo Santos e Schnetzler (1997):

“O ensino da Química (como o das outras Ciências), deve estar centrado na inter-relação de dois componentes básicos: o conhecimento químico e o contexto social. Muitos autores (por exemplo, Lederman, 1992; Gil-Pérez, 1993 e 1996; Monk e Osborne 1997; Paixão e Cachapuz, 2000) consideram que as novas e verdadeiras dificuldades detectadas são devidas a uma insuficiente consideração da natureza da Ciência nas estratégias de ensino, pelo que é necessária uma maior atenção aos possíveis contributos da Filosofia da Ciência para o ensino da Ciência.”

Assim, esperamos que os dados coletados possam contribuir para entender melhor a situação da HC em sala de aula, visto que, apesar de representarem apenas uma instituição escolar, podem sugerir convergências observadas em outros ambientes. E, com isso, seja possível levantar questões que visem à melhoria da qualidade do ensino da Química em nível Médio.

## **METODOLOGIA**

Em parceria com o professor de Química da instituição pesquisada, foi elaborado um questionário com perguntas simples e discursivas. Tal instrumento de pesquisa teve o objetivo de possibilitar a expressão livre dos alunos. As respostas foram agrupadas de acordo com as características de semelhança e analisadas segundo categorias que apareceram posteriormente à leitura de todos os questionários.

No instrumento constavam as seguintes questões, todas com espaço para possíveis justificativas: 1) *Você gosta / acha importante conhecer a História da Ciência?* 2) *Você se lembra de algum cientista importante para o progresso da química? Qual foi sua contribuição?* 3) *Nas aulas de química, qual a frequência com que os conteúdos da História da Ciência são abordados?*

Na tentativa de melhor visualização dos dados obtidos, analisamos sob dois aspectos: um, que tem por objetivo fazer um mapeamento do todo, onde as respostas das três séries foram englobadas e, outro mais subjetivo, em que cada pergunta subsidiou diferentes discussões.

Vale lembrar que os alunos participantes da pesquisa foram avisados de que sua identidade seria preservada e que essa atividade, além de não obrigatória, não seria computada como instrumento avaliativo.

## **DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Para efeito de melhor observação dos dados, vamos discuti-los em duas etapas: a) um quadro geral de toda a escola e b) uma “tentativa de imersão” nas respostas individuais, dividindo-as por turma.

### **A) QUADRO GERAL DA ESCOLA**

O gráfico 1, abaixo relacionado, mostra a frequência com que os conteúdos sobre HC são abordados em sala.

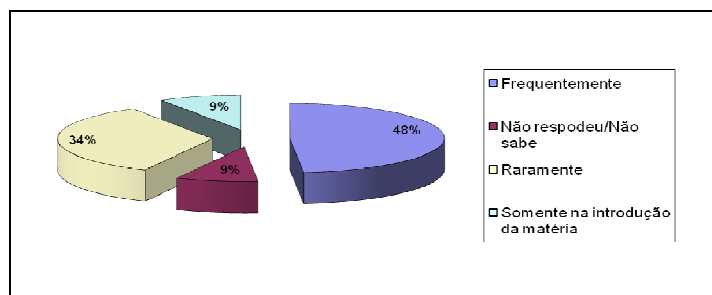


Gráfico 1: *Frequência com que os conteúdos de HC são abordados*

Ao observar as porcentagens das respostas, percebemos certa incoerência nos dados, visto que praticamente metade dos alunos afirma que a HC aparece frequentemente nas aulas de Química, enquanto a outra metade não demonstrou reconhecê-la.

Para tentar compreender tal discrepância, recorreremos aos dados por série, relacionados no quadro 1 abaixo:

Quadro 1: *Frequência com que os conteúdos de HC são abordados*

	Frequentemente (%)	Raramente (%)	Na introdução da matéria (%)	Não respondeu/ Não sabe (%)
1ª série	78	5	0	17
2ª série	22	78	0	0
3ª série	12	50	38	0

A partir das respostas por série, entendemos que há diferenças na inserção da HC no cotidiano das aulas. Assim, os alunos da segunda série praticamente não têm contato com abordagens históricas, enquanto os da primeira série afirmam ter maior familiaridade. Já os estudantes da série final reconhecem que os conteúdos de HC aparecem pouco e em momentos específicos, como, por exemplo, na introdução da matéria.

Na primeira série, apesar de alguns alunos não terem identificado a presença de HC em suas respostas, percebemos que ela é frequentemente abordada em sala de aula. Acreditamos que tal característica seja propiciada pela especificidade dos conteúdos ministrados, basicamente constituição da matéria e teorias atômicas.

Em conformidade a essa expectativa, os cientistas mais lembrados pelos alunos de todas as séries são aqueles envolvidos nessas ideias, como podemos observar pelo gráfico 2.

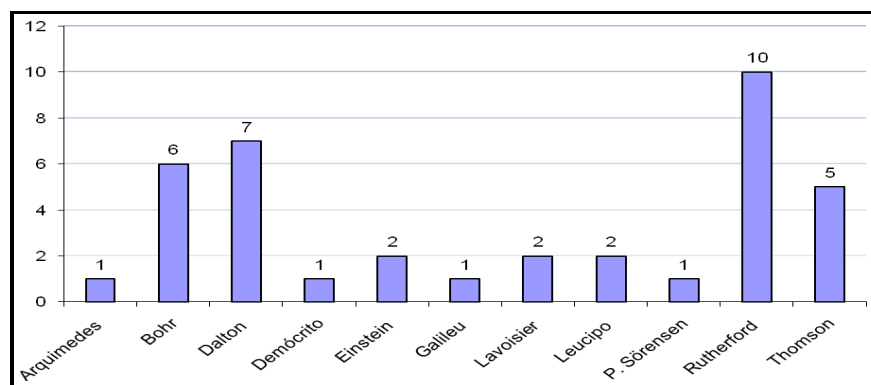


Gráfico 2: *Cientistas mais lembrados para o progresso da Química*

O gráfico 2 apresenta os nomes mais lembrados pelos alunos. Os dados estão apresentados em quantidades reais, pois cada estudante poderia ter citado mais de um cientista. Além disso, queremos ressaltar que um quarto dos participantes da pesquisa não respondeu a questão.

Por outro lado, apesar de percebermos alguma abstenção, grande parte das respostas nos leva a pensar que os alunos dessa escola têm razoável afinidade pela HC, já que é considerada item importante nas aulas de Química pela maioria dos alunos. O gráfico 3, a seguir, destaca as respostas relacionadas à importância da HC para todos os alunos participantes.

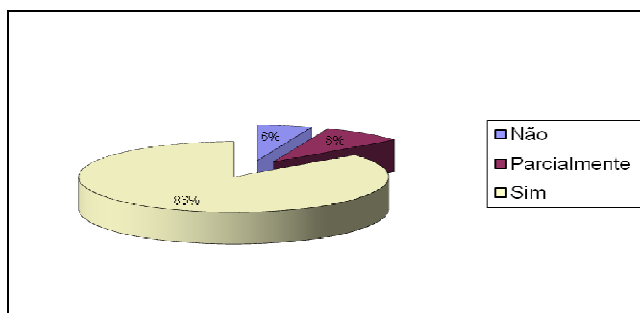


Gráfico 3: Importância da História da Ciência

## B) ALGUMAS RESPOSTAS INDIVIDUAIS

Selecionamos algumas respostas que mostram a diversidade de visões dos alunos sobre a inserção de HC nas discussões em sala de aula. Assim, temos frases que exemplificam diferentes concepções e expectativas. A partir da leitura de todas as respostas, chegamos às seguintes categorias:

### HC e a curiosidade

*“Eu acho interessante e com isso eu fico sabendo como chegaram naquele certo conceito.” (1ª série)*

*“Algumas coisas eu gosto de conhecer, como por exemplo, sobre as descobertas que foram feitas, mas nem tudo me interessa.” (2ª série)*

*“Acho interessante, analisar como aqueles cientistas pensavam, ver até que ponto chega a insistência humana quando se deseja algo grandioso.” (3ª série)*

Nessa categoria percebemos que os alunos identificam a HC como um conteúdo que vem ao encontro de seus interesses em saber “algo” que não é tão trivial em seu cotidiano. Assim, parece que a inserção de HC nas discussões em sala de aula atende a uma função suplementar ou ainda meramente ilustrativa.

### HC e o vestibular

*“Não gosto, mais acho necessária, interessante e importante. É um dos temas apontados no conteúdo do vestibular.” (1ª série)*

*“Para passar no vestibular, conseguir a média na escola.” (1ª série)*

Nesse caso, observamos que os alunos iniciantes acabam confundindo os objetivos da própria escola com o trabalho realizado em sala de aula. Provavelmente, pelo fato de a orientação escolar estar diretamente vinculada ao ingresso nas instituições de nível superior, via vestibular, os alunos parecem entender que todos os assuntos discutidos são conteúdos cobrados nos processos seletivos. Salientamos que o atrelamento de HC ao vestibular somente foi observado nas respostas dos estudantes da primeira série.

### HC como facilitador de aprendizagem

*“É interessante, e bom para facilitar entender algumas matérias.” (1ª série)*

*“Ela nos esclarece as dúvidas, nos ajuda a entender o porque de estarmos estudando aquilo.” (2ª série)*

*“Conhecendo a história temos uma noção mais ampla e aprofundada facilitando o entendimento nos exercícios práticos.” (3ª série)*

Diante dessas respostas, somos levados a pensar que esses estudantes apresentam uma perspectiva utilitarista relacionada à expectativa de que os conteúdos da HC possam contribuir para sua própria aprendizagem.

### HC e a construção de conhecimentos

*“Saber como os cientistas do passado conhece ou conseguiu chegar a tais resultados pois podemos nos embasar em seus dados para compreender seus próprios conceitos ou leis que permanece até hoje.” (3ª série)*

*“Todos sabem que é importante conhecer a origem (o passado) para desvendar o futuro estudando o presente. E digo mais é sempre bom saber mais e mais, para que o conhecimento se acumule em todas gerações.” (1ª série)*

*“Conhecendo a HC podemos entender como tudo nos dias atuais foi formado, uma vez que sabemos que em tudo existe ciência. Conhecendo a HC podemos formar um maior senso crítico nos tornando pessoas mais cultas.” (2ª série)*

As respostas selecionadas mostram certa confluência entre a HC e a construção do conhecimento. Entretanto, podemos identificar diferentes níveis de aprofundamento: desde uma ideia mais superficial sobre como os conceitos vão sendo elaborados, passando por uma concepção cumulativa da construção do conhecimento e culminando na visão de que tal construção é importante, inclusive para auxiliar a formação de uma pessoa mais crítica.

Vale ressaltar que não temos dados que indiquem que tais concepções são fruto do trabalho realizado em sala de aula, visto que poucos alunos apresentaram argumentações relacionando HC e construção de conhecimentos.

### HC e a vida cotidiana

*“Conhecendo cada vez mais sobre a HC poderemos construir um mundo cada vez melhor ajudando através do conhecimento.” (1ª série)*

*“Para nos mantermos informados sobre a ciência que está em nossa volta, sendo ela boa ou ruim.” (2ª série)*

*“Através da Ciência é possível melhorar os nossos hábitos, melhorando nossa saúde. Conhecer um pouco mais sobre o que está ao nosso redor, as reações que ocorrem dentro e fora do corpo, etc. Conhecendo a sua história o interesse pela Ciência torna-se maior.” (3ª série)*

Os estudantes mostram, em suas respostas, que entendem a importância da inserção de HC nas aulas como um instrumento a mais que os ajude a ter atitudes mais engajadas no mundo contemporâneo.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A análise dos dados obtidos possibilitou a elaboração de diversas hipóteses sobre a interface entre HC e o Ensino de Química, das quais podemos inferir determinadas características que, aparentemente, podem ser observadas em outros espaços, pois, à primeira vista, muito do que foi respondido pelos alunos participantes não denotou influência direta das estratégias de ensino utilizadas naquela escola. Assim, grande parte do que os estudantes afirmaram parece mais fruto de suas experiências individuais, não necessariamente planejadas pelo professor.

Voltando à análise dos dados coletados, fazemos as seguintes considerações sobre

#### *i) a inclusão de conteúdos da HC nas aulas de Química:*

Os dados nos levam a pensar que a HC está presente nas discussões em sala de aula. Entretanto, em níveis diferentes. Na terceira série, talvez pela proximidade dos exames vestibulares, a discussão histórica aparece, prioritariamente, na introdução da matéria a ser estudada. Na segunda série, apesar de estar mais distante do término do Ensino Médio, verificamos pequena abordagem da HC nas aulas, talvez porque o conteúdo ministrado seja pautado pelas realizações de cálculos matemáticos, minimizando a importância da construção dos conhecimentos envolvidos. Já na primeira série, as discussões sobre a elaboração das teorias atômicas parece confluir para uma melhor inserção da HC nas aulas de Química, tanto que podemos perceber, mesmo na terceira série, que os alunos continuam se lembrando dos nomes relacionados à discussão sobre estrutura da matéria.

#### *ii) a importância atribuída pelos próprios alunos ao ensino da HC:*

Percebemos que os alunos participantes da pesquisa consideram diferentes aspectos, tais como a saciedade de suas curiosidades, a necessidade de conhecimentos para determinados fins (vestibular, por exemplo), a contribuição para a compreensão de determinados conteúdos e de entendimento de seu cotidiano, além de ser relacionada à construção de conhecimentos.

#### *iii) as contribuições de prováveis cientistas para o desenvolvimento da Química:*

Quem são, na química, os personagens mais representativos? Os professores e as professoras de química, muito provavelmente, têm uma lista de nomes

que num período relativamente recente fizeram a história desse conhecimento. (...). Muito provavelmente gostaríamos de cotejar nossa lista com as de nossos pares para verificar a aproximação das mesmas, e buscaríamos então elaborar uma relação que pudesse ser considerada paradigmática, baseada em critérios que lhe dessem validade. Por outro lado, certamente gostaríamos de ver quanto da nossa seleção está presente em uma lista mais ampla, daqueles e daquelas que em todos os tempos foram significativos na história da humanidade.

(Chassot, 1997)

Com base na citação acima, analisamos as respostas fornecidas pelos alunos. E, desconsiderando que os apontamentos possam representar uma concepção individualista da construção do conhecimento científico, percebemos que o grupo pesquisado não demonstrou conhecimento de grande variedade de nomes. Além disso, percebemos maior ênfase para os envolvidos com as ideias sobre a constituição da matéria, inclusive os filósofos da Grécia Antiga, reforçando nosso entendimento de que a abordagem do conhecimento histórico nas aulas acontece apenas para justificar e/ou auxiliar a discussão de alguns conteúdos.

Quanto aos itens levantados durante a análise, podemos fazer mais algumas inferências. Dessa forma, as expectativas de que os alunos conseguem perceber a HC envolvida no trabalho realizado em sala de aula foram observadas em muitos momentos, tais como quando eles a relacionam com a vida, com o desenvolvimento de teorias e até de senso crítico, além das referências à própria produção da Ciência.

Entretanto, percebemos que, para atender às sugestões dos pesquisadores da área, muito há de ser feito ainda, pois, praticamente, não observamos referências aos aspectos filosóficos da construção do conhecimento científico. Nesse sentido, apesar das inúmeras dificuldades que o professor encontra em seu trabalho, parece necessário pensar profundamente de quais maneiras pode ser realizada a inserção de discussões sobre a HFC. Ou seja, como a abordagem histórico-filosófica pode incentivar a elaboração de novas concepções sobre a ciência, os conteúdos químicos e a própria aprendizagem em sala de aula.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACHELARD, G. (1984). A Filosofia do Não; In: **OS PENSADORES**. São Paulo: Abril Cultural.

CHASSOT, Attico. Nomes que fizeram a química: e quase nunca são lembrados. In: **Química nova na escola**, n. 5, 1997, p. 21-23.

DUARTE, Cairo Borges; JAYME, Cristiano Ceron; EPOGLOU, Alexandra. A História da Ciência e o livro Didático de Química: uma análise do conceito de equilíbrio químico. **Anais do XVI Encontro Centro-Oeste de Debates sobre Ensino de Química**, 2009.

EL-HANI, Charbel Niño. Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior. In: **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

KUHN, T.S. (1962). **The structure of scientific revolutions**. Chicago: University of Chicago Press.



MATTHEWS, Michael R. História e Filosofia e ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. In: **Cad. Cat. Ensino de Física**, v. 12, n. 3, 1995, p. 164-214.

SANTOS, W.L.P. e SCHNETZLER, R.P. **Educação em Química**. Compromisso com a Cidadania. Ijuí: Editora Unijuí, 1997.

SEQUEIRA, Manoel e LEITE, Laurinda. A História da Ciência no Ensino – Aprendizagem das Ciências. **Revista Portuguesa de Educação**, vol. 1, nº 2, 29 a 40, 1988.

SILVEIRA, H. E; PINTO, P. A História da Ciência em periódicos brasileiros de Química: saberes para formação docente. **VII CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN LA DIDÁCTICA DE LA CIENCIAS**, 2009.