

# Uma abordagem crítica para a história da ciência em programas de divulgação científica na televisão

## A critical approach to the history of science in science popularization TV programs

Winston Gomes Schmiedecke<sup>1</sup>, Paulo Alves Porto<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa Interunidades de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – USP, Instituto Federal de São Paulo – IFSP, winston@usp.br

<sup>2</sup> Grupo de Pesquisa em História da Ciência e Ensino de Química (GHQ), Instituto de Química – USP, palporto@iq.usp.br

### Resumo

Programas de televisão podem ser recursos didáticos úteis para os professores de ciências, considerando-se a grande influência desse meio de comunicação sobre os estudantes e a variedade de programas que abordam aspectos do conhecimento científico. Este trabalho propõe a abordagem crítica de duas séries produzidas pela televisão brasileira: *Poeira das Estrelas* e *Mundos Invisíveis*, no que tange ao uso de narrativas históricas para discutir aspectos da natureza da ciência. A análise proposta baseia-se na contemporânea historiografia da ciência. Foram observadas, nos episódios analisados, características que reforçam visões distorcidas da atividade científica, tais como: a ideia de “experimentos cruciais”, cientistas como “gênios” e o desenvolvimento linear e acumulativo da ciência. Os resultados sugerem a necessidade de oferecer aos professores de ciências uma formação que contemple critérios historiográficos contemporâneos, a fim de habilitá-lo a efetuar escolhas críticas de recursos didáticos que estejam em concordância com seus objetivos educacionais.

**Palavras chave:** História da Ciência, narrativas históricas, programas de televisão

### Abstract

Television programs may be useful teaching resources for science teachers, considering TV's great influence on students and the variety of programs addressing aspects of scientific knowledge. This paper proposes a critical approach to two series produced by Brazilian television: *Poeira das Estrelas* (Dust of the Stars) and *Mundos Invisíveis* (Invisible Worlds), regarding the use of historical narratives to discuss aspects of the nature of science. The proposed analysis is based on the contemporary historiography of science. Characteristics reinforcing distorted views of the scientific activity, such as the idea of “crucial experiments”, scientists as “geniuses”, and linear and cumulative development of science were observed in the analyzed episodes. Results suggest the need to provide science teachers training addressing contemporary historiographical criteria in order to enable them to make critical choices of teaching resources that are consistent with their educational goals.

**Keywords:** History of Science, historical narratives, television programs

# Uma abordagem crítica para a história da ciência em programas de divulgação científica na televisão

## Introdução

É expressiva a quantidade e a variedade de pesquisas voltadas para a identificação e a promoção de aproximações entre os conteúdos veiculados em programas televisivos e a Educação, em seus mais diversos níveis e especificidades (TADDEI, 1981; CASAS, 1987; CARVALHO, 1993; MACHADO, 2000; FISCHER, 2001 e 2002; NAPOLITANO, 2008). Dentre as principais justificativas para essa tendência, Fischer (2002) destaca que

a televisão é parte integrante e fundamental de complexos processos de veiculação e de produção de significações, de sentidos, os quais por sua vez estão relacionados a modos de ser, a modos de pensar, a modos de conhecer o mundo, de se relacionar com a vida (FISCHER, 2002, p. 153-4).

Ainda que na última década outras mídias tenham conquistado um espaço significativo em determinadas camadas da nossa sociedade, principalmente entre as novas gerações, é inegável o alcance e a influência da televisão como formadora de opiniões em todos os níveis sociais. Assim sendo, parece razoável aceitar que professores busquem, na imensa diversidade de programas que apresentam conteúdos relacionados à ciência, alternativas facilitadoras para o trabalho que desenvolvem. Nesse sentido, Vasconcelos e Leão (2010) realizaram um levantamento de programas, desenhos, documentários e séries de TV, que apresentam informações científicas e que podem vir a ser explorados pelos professores como recurso didático em sala de aula.

Dentre esse material, foram escolhidas para análise neste trabalho duas séries apresentadas no programa *Fantástico*, da Rede Globo: *Poeira das Estrelas* e *Mundos Invisíveis*. Entre as razões para essa escolha está o fato de que essas séries foram exibidas por meio de capítulos relativamente curtos (8 a 12 minutos cada), ao longo de alguns meses dos anos de 2006 e 2008, em horário nobre, pela emissora de TV aberta com a maior audiência no Brasil.

A partir da identificação dos objetivos educacionais do professor de ciência que opta pelo uso de programas de cunho científico na composição de suas ações didáticas e, em especial, pelo uso de narrativas históricas, este trabalho propõe uma análise acerca das possibilidades e limitações de programas como *Poeira das Estrelas* e *Mundos Invisíveis* em termos de uma melhor e mais ampla compreensão, por parte dos alunos, de aspectos relacionados à natureza da ciência.

## Programas televisivos e seus usos no ensino

A presença da televisão nos lares e demais locais de trânsito dos alunos, somada ao realismo e à força comunicativa dos chamados “documentos audiovisuais”, sugere que o professor possa se beneficiar em trazê-los para a sala de aula (PONTE, 1989 *apud* CARVALHO, 1993). É possível encontrar várias e diversificadas sugestões para efetivar essa aproximação: por exemplo, na página da *internet* do Ministério da Educação (MEC), o “Portal do Professor” oferece, entre outros recursos e informações, sequências de ensino completas. Uma delas, intitulada “Astrobiologia – origem do Universo e da vida”, sugere a apresentação da “História da Astronomia”, auxiliada pela exibição de seis episódios da série *Poeira das Estrelas*. Um

dos tópicos dessa sequência, denominado “Abordagem Científica” propõe que, para abordar questões referentes à

Ciência enquanto cultura, e introduzir novos elementos às discussões, o professor explorará com seus alunos os conteúdos apresentados no primeiro episódio da série Poeira das Estrelas apresentada dominicalmente pelo telejornal [sic] Fantástico (Rede Globo) no período de 20 de agosto de 2006 a 05 de novembro do mesmo ano.<sup>1</sup> (Grifo nosso.)

Percebe-se a preocupação de seus propositores quanto à ampliação da dimensão cultural da ciência que chega à sala de aula, superando a simples apresentação de algoritmos e a participação nas decorrentes conquistas tecnológicas de sua aplicação.

Nesse sentido, o professor de ciências deve buscar um ensino contextualizado, de modo que seus alunos consigam atribuir mais significado e relevância em sua realidade pessoal para a educação científica recebida (METZ *et al.*, 2007). Com esse intuito, quando a opção feita se baseia em reconstruir historicamente a trajetória de um dado conhecimento científico, descrevendo sua origem e desenvolvimento, pode-se lançar mão do uso das chamadas *narrativas históricas*.

Quando um programa televisivo é criado, existe a necessidade de negociação com o público alvo, para prender sua atenção em frente à TV. Além do conteúdo científico específico a ser focado, o programa terá que possuir uma “roupagem” que o torne mais acessível, enquanto bem cultural (BIZZOCCHI, 2004). Consciente desse fato, o professor deve relativizar, por exemplo, a fidedignidade dos aspectos históricos presentes no programa televisivo que desejar trabalhar em sala de aula, visto que dificilmente haverá nele uma visão de ciência rigorosa em termos acadêmicos.

Para que não trabalhe de forma acrítica as informações históricas disseminadas no programa escolhido, correndo o risco de reforçar visões equivocadas acerca da ciência, o professor, ainda que não seja um especialista em História da Ciência, deve procurar conhecer seus principais critérios, características e possibilidades de interlocução com a área de Ensino de Ciências, pontos que serão abordados na próxima seção.

## **Um pouco de historiografia e aspectos da natureza da ciência**

Qualquer que seja a forma de apresentação escolhida por seu autor, a narrativa histórica desenvolvida sempre expressará alguma vertente historiográfica, isto é, as orientações seguidas pelo autor em relação aos critérios norteadores de suas ações ao trabalhar com a História da Ciência. Forato *et al.* (2011) destacam a importância do reconhecimento prévio desses critérios, quando se tem como objetivo promover aproximações entre a História da Ciência e o Ensino de Ciências, pois, muitas vezes “as entrelinhas de um texto sugerem uma visão de ciência diferente daquela que se busca defender” (FORATO *et al.*, 2011, p. 36).

Uma das principais razões apontadas para a inserção da história da ciência no ensino é a possibilidade de discussão daquilo que os educadores em ciência convencionaram chamar de Natureza da Ciência (NdC). De acordo com Lederman *et al.* (2002), a NdC “se refere à epistemologia e à sociologia da ciência, à ciência como uma forma de conhecimento, ou aos valores e crenças inerentes ao conhecimento científico e seu desenvolvimento” (LEDERMAN *et al.*, 2002, p. 498). O grupo de Lederman resumiu em sete tópicos o que seria uma visão consensual a respeito da NdC: (1) o caráter empírico da ciência; (2) a distinção entre leis e

---

<sup>1</sup> Disponível em: <http://portaldoprofes.sor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=29252>. Acesso: 09/06/2012.

teorias; (3) o caráter criativo do conhecimento científico; (4) a teoria como guia do conhecimento científico; (5) a influência mútua entre o contexto sociocultural e o conhecimento científico que é produzido; (6) a inexistência de um método científico único; (7) a natureza tentativa do conhecimento científico (LEDERMAN *et al.*, 2002, p. 500-502).

O professor de Ensino Médio que não teve uma formação, inicial ou complementar, abrangendo tais critérios e aspectos, ainda que fortemente inclinado a oferecer uma educação científica mais alinhada com as atuais exigências de formação dos seus alunos, dificilmente conseguirá lidar com a complexidade dessa temática. Assim, suas escolhas dos recursos didáticos capazes de oferecer uma maior compreensão da NdC levarão em conta outros critérios (dinamismo, melhor estética, ausência de cálculos, interlocução mais direta com outras componentes curriculares etc.).

Muitos professores se mostram despreparados para reconhecer, em narrativas históricas, imprecisões e subversões em relação aos pilares da historiografia contemporânea. Essa historiografia estaria comprometida com abordagens que contemplam a análise pontual e minuciosa de estudos de casos, a contextualização das ideias, a valorização das controvérsias, a identificação de diferentes níveis superpostos de continuidades e rupturas, as particularidades das interpretações das várias fontes utilizadas pelos cientistas, o reconhecimento da importância de outras tradições intelectuais no desenvolvimento da ciência, bem como o impacto de outros tipos de fatores externos, de natureza psicológica e social (BALDINATO & PORTO, 2008; PORTO, 2010). Allchin (2004), porém, aponta algumas das distorções identificadas em narrativas históricas encontradas em materiais didáticos:

*Insights* tipo eureka, relatos romantizados, personagens perfeitas, ausência/omissão de erros, apenas experimentos cruciais, senso do inevitável, trajetória óbvia, conclusões sem influências ideológicas, retórica da verdade *versus* ignorância, descobertas monumentais e individuais, simplificação generalizada das evidências, interpretação apromblemática de evidências (ALLCHIN, 2004).

Levando em conta essa “deficiência”, amplamente justificada, dentre outros motivos, pela pouca eficácia das disciplinas que trabalham com a inserção da História da Ciência nos cursos de licenciatura em ciência (MARTINS, 2007), propomos a seguir um exercício de identificação, compreensão da importância e desdobramentos de tais distorções, a partir da análise de dois programas televisivos.

### ***Poeira das Estrelas, Mundos Invisíveis e a História da Ciência***

As séries analisadas neste trabalho foram apresentadas pelo físico brasileiro Marcelo Gleiser, conhecido do público geral por seus trabalhos de divulgação científica publicados em livros e artigos de diversas revistas e jornais do país. As séries se voltavam para a apresentação das respostas historicamente oferecidas pela ciência para perguntas relacionadas à origem do universo (*Poeira das Estrelas*), ou da reconstituição da vida e do trabalho de personagens ligados à história do conhecimento sobre a estrutura microscópica da matéria (*Mundos Invisíveis*).

Tendo como referência a contemporânea historiografia da ciência e as concepções de educadores sobre a NdC, apresentamos, a seguir, trechos extraídos das séries televisivas destacadas, acompanhados de comentários sobre problemas e aspectos que contrariam os objetivos do ensino de ciência na atualidade.

## **Poeira das Estrelas (episódio 2)<sup>2</sup>**

Seguindo os passos dos grandes cientistas, o físico Marcelo Gleiser esteve na famosa Torre de Pisa, para recriar uma experiência histórica. (...) Galileu tratou de derrubar as ideias de Aristóteles sobre a gravidade de maneira científica: na prática. Na Torre de Pisa a ciência começou a ver para crer. Diz a história que, em 1590, Galileu fez uma experiência aberta ao público para demonstrar que Aristóteles estava errado: que o peso de um objeto não tem nada a ver com a velocidade da queda. Para isso, foi até o alto da belíssima Torre de Pisa, que, aliás, continua inclinada, mas não está mais caindo. Com argumentos práticos, Galileu derrubou os conceitos do velho filósofo grego.

Experiências somente podem ser caracterizadas como “históricas” quando deixam relatos, registros ou testemunhos de sua ocorrência. A História, um campo organizado e bem estabelecido do conhecimento, se fundamenta sobre fatos devidamente documentados, cujas origens possam ser verificadas e, assim, possam ser analisados em relação a acontecimentos anteriores e posteriores. Narrativas sem comprovação documental são lendas, anedotas, boatos ou manifestações equivalentes – como é o caso do suposto “experimento” de Galileu na Torre de Pisa. Além de não haver quaisquer documentos que sustentem esse relato, a narrativa reforça o mito do “experimento crucial”, ou seja, que apenas um experimento teria sido suficiente para “derrubar” as ideias de Aristóteles – as quais, em outro trecho do programa, o apresentador afirma terem sobrevivido por “mil e oitocentos anos”. Seria o caso de se indagar como essas ideias puderam perdurar por tão longo intervalo de tempo, se bastou um único experimento para “derrubá-las”. Esse tipo de abordagem não apenas contribui para concepções inadequadas a respeito dos conhecimentos dos antigos sobre a Natureza: ela também reforça concepções ingênuas sobre o que são experimentos e qual seu papel na construção do conhecimento científico. Outro exemplo a esse respeito pode ser visto no trecho a seguir:

Os gregos antigos não faziam experimentos para testar suas ideias. E essa é a marca da ciência: ideias devem sempre ser testadas antes para serem aceitas depois. (...) Galileu foi o pioneiro do que se conhece hoje como “método científico”: ver para crer, em vez de crer para ver.

Também neste trecho se sugere que o experimento é algo não controverso e que não depende do observador, mas seria um teste com resultados inequívocos sobre a Natureza. Bastaria então seguir os passos de um suposto “método científico” que seria capaz de revelar a Natureza como ela é, independente das crenças dos cientistas.

## **Mundos Invisíveis (episódio 4)<sup>3</sup>**

O primeiro homem que conseguiu responder a essas perguntas [*por que as coisas queimam e o que as constitui*] foi um cientista genial, considerado o pai da Química Moderna.

Neste trecho, pode-se observar uma concepção historiográfica hoje considerada ultrapassada, que é a busca pelos precursores ou “pais” de determinadas ideias ou áreas da ciência atual. Tal concepção despreza o contexto em que as ideias do passado foram propostas e reconstrói a história da ciência como uma trajetória linear que, desde sempre, visou à ciência dos dias de hoje. No caso em questão, o episódio pode sugerir que o estudo da combustão foi obra do esforço isolado de Lavoisier, desprezando as contribuições do sueco Carl Scheele, do inglês

---

<sup>2</sup> Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=LkYrmgkJp5c>. Acesso: 29/04/2013.

<sup>3</sup> Disponível em: [http://www.youtube.com/watch?v=NZiPS-o1c\\_8](http://www.youtube.com/watch?v=NZiPS-o1c_8). Acesso: 29/04/2013.

Joseph Priestley e de tantos outros. Outras passagens do episódio reforçam concepções inadequadas sobre os personagens que fazem a ciência:

Excelente aluno: com apenas 25 anos ele [Lavoisier] entrou para a Academia de Ciências da França. Um gênio precoce.

Aqui, aparece a ideia de que a ciência é feita por gênios, responsáveis por grandes descobertas e revoluções em Ciência. Outro trecho se refere a um personagem do início do século XIX:

O nome dele era John Dalton, um sujeito muito esquisito, não gostava de gente, jamais se casou.

Ao lado de informações sobre contribuições de Dalton para a química, que também poderiam sugerir sua “genialidade” aos telespectadores, o apresentador o descreve como “um sujeito esquisito”. Em um contexto didático, essas imagens contribuem para afastar os estudantes das ciências da natureza: torna-se, assim, previsível e compreensível que os estudantes não se identifiquem com os cientistas, cuja atividade parece reservada aos gênios ou aos esquisitos (ou aos gênios esquisitos). Outra concepção inadequada, relacionada à atribuição de características “geniais” aos cientistas é a de que problemas complexos são resolvidos rapidamente, de maneira simples. É o que se observa na seguinte passagem:

Foi numa dessas experiências que Lavoisier descobriu por que as coisas pegam fogo. (...) Cobrindo uma vela acesa com um copo, Lavoisier demonstrou que a vela se apaga assim que o oxigênio dentro do copo é consumido pelas chamas.

Este trecho transforma os anos de trabalho nos quais Lavoisier investigou os fenômenos relacionados à combustão, que incluíram a interlocução com outros químicos da França e do exterior, em uma caricatura. Mais uma vez, se reafirma o mito do experimento crucial – e, neste caso, o telespectador pode ficar com a impressão de que bastou a Lavoisier cobrir uma vela com um copo para “descobrir” o oxigênio. A supersimplificação e a sugestão de que as descobertas na ciência ocorrem instantaneamente, por obra de cientistas isolados, aparece ainda em outra passagem desse episódio:

No início do séc. XIX o mistério da composição da matéria começou ser desvendado. Foi aqui, na cidade de Manchester, no norte da Inglaterra, que um cientista apresentou a resposta para a pergunta milenar: afinal, do que tudo é feito? (...) Dalton foi capaz de mirar longe, buscar lá na Grécia Antiga a resposta para o mistério da matéria (...) Leucipo e Demócrito disseram que tudo que existe no mundo é composto por átomos (...) a matéria do mundo, para eles, era composta por pequenos grânulos: os átomos (...), “Tudo é feito de átomos”. Essa foi a resposta de Dalton, inspirada na sabedoria grega.

O apresentador sugere que a teoria atômica de Dalton foi inspirada diretamente pelo atomismo dos filósofos pré-socráticos Leucipo e Demócrito, afirmação que não se sustenta mesmo diante de uma superficial investigação à luz da história da ciência. Mais do que pela “sabedoria grega”, Dalton foi influenciado pelo newtonianismo, herdeiro do corpuscularismo que floresceu no século XVII (ZATERKA, 2006; VIANA & PORTO, 2010). Além disso, pode-se ficar com a impressão de que as ideias de Dalton tenham sido aceitas de imediato, como se desde então o problema estivesse resolvido. Entretanto, foi necessário mais um século até que houvesse consenso na comunidade científica em torno da existência dos átomos.

Outro aspecto curioso se refere às fontes consultadas para a produção do vídeo. Em um dado momento, o apresentador revela haver conversado pessoalmente com um acadêmico da cidade de Manchester, onde Dalton também foi professor:

Na Universidade de Manchester, encontramos o professor Robin Marshall. Ele nos conta que Dalton passou a maior parte da vida em Manchester, e se dedicava apenas ao trabalho.

A informação fornecida pela autoridade consultada não é muito útil para a compreensão das questões apresentadas no episódio. O que chama a atenção, porém, é o fato de que o pesquisador entrevistado é um especialista em Física de Partículas e Ciências da Vida, embora tenha interesse em história da ciência. Talvez a divulgação científica na televisão ganhasse qualidade se historiadores da ciência profissionais, com formação atualizada na área, participassem da produção dos programas.

A discussão aqui apresentada nos permite reforçar a importância do professor analisar criticamente os conteúdos presentes nos programas televisivos de divulgação científica, pois, consciente dos diferentes interesses envolvidos na construção de suas narrativas, o professor poderá identificar os problemas inerentes à utilização desse recurso em sala de aula. Nesse sentido, a análise desses materiais pode ser muito útil, ainda que como contraexemplo, para a formação inicial e continuada de professores de ciências voltada para as possibilidades de aproximação entre a História da Ciência e o Ensino.

## Considerações Finais

Admitindo que o uso da História da Ciência no Ensino de Ciências é amplamente indicado pelos diversos documentos oficiais e, também, por especialistas dessas duas áreas do conhecimento – que destacam os diversos benefícios oriundos dessa aproximação –, não é de se estranhar que boa parte dos docentes enxergue em alguns programas televisivos alternativas para uma abordagem mais dinâmica e motivadora dos conteúdos da ciência que desejam ensinar, ao mesmo tempo em que apresentam o desenvolvimento histórico dos principais conceitos relacionados a tais conteúdos.

Apesar disso, esses programas, ainda que indicados como recurso didático, podem apresentar visões distorcidas da atividade científica ao se apoiarem sobre narrativas por demais fantasiosas e dramatizadas do processo histórico da ciência, simplificando ou negligenciando critérios próprios da História da Ciência. É preciso também considerar que a concepção de ciência que orienta o trabalho do professor, muitas vezes, se encontra apoiada somente sobre “um modelo historiográfico continuísta, internalista, acumulativo, que olha para o passado buscando os „precursores” das idéias científicas atuais, avaliando o pensamento de outras épocas por meio dos critérios da ciência de hoje, que pouco ou nada contribuirá para a construção de uma visão de ciência condizente com os objetivos atuais do ensino” (BALDINATO & PORTO, 2008).

Assim, visando à utilização da História da Ciência em suas aulas, independentemente de quais sejam os recursos escolhidos (textos acadêmicos ou de divulgação científica, vídeos, atividades museais, programas televisivos etc.), é necessário colocar os professores em contato com os critérios historiográficos contemporâneos, a fim de habilitá-los a efetuar escolhas mais críticas e, portanto, mais efetivas, dos recursos didáticos que poderão apoiar sua prática docente em concordância com seus objetivos educacionais.

## Referências

ALLCHIN, D. Pseudohistory and Pseudoscience. *Science & Education*. V. 13, 2004, p. 179-195.

BALDINATO, J. O.; PORTO, P. A. . Variações da história da ciência no ensino de ciências. In: Mortimer, E. F. (org.), **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte: ABRAPPEC, 2008.

BIZZOCCHI, A. Marketing científico: o papel do marketing na difusão da cultura em geral e da ciência em particular. In: **Linguanet – Espaço Virtual de Divulgação Científica, Filologia, Língua Portuguesa e Linguística**, 2004. Disponível em: <[www.aldobizzocchi.com.br/artigo22.asp](http://www.aldobizzocchi.com.br/artigo22.asp)>. Acesso em: 08 de julho de 2012.

CARVALHO, A. A. A. S. Utilização e exploração de documentos audiovisuais. **Revista Portuguesa de Educação**. V. 6, n. 3, 1993, p. 113-121.

CASAS, S. M. **Didáctica del video**. Barcelona: Editorial Alta Fulla, 1987.

FISCHER, R. M. B. **Televisão & Educação: fruir e pensar a TV**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

FISCHER, R. M. B. O dispositivo pedagógico da mídia: modos de educar na (e pela) TV. **Revista Educação e Pesquisa**. V. 28, n. 1, 2002, p. 151-162.

FORATO, T. C. M.; PIETROCOLA, M.; MARTINS, R. A. Historiografia e natureza da ciência na sala de aula. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. V. 28, n. 1, 2011, p. 27-59.

LEDERMAN, N. G.; ABD-EL-KHALICK, F.; BELL, R. L.; SCHWARTZ, R. S. Views of nature of science questionnaire: towards valid and meaningful assessment of learners' conceptions of the nature of science. **Journal of Research in Science Teaching**. V. 39, 2002, p. 497-521.

MACHADO, A. **A TV levada a sério**. São Paulo: SENAC, 2000.

MARTINS, A. F. P. História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. V. 24, n. 1, 2007, p. 112-131.

METZ, D; KLASSEN, S; MCMILLAN, B; CLOUG, M; OLSON, J. Building a Foundation for the Use of Historical Narratives. **Science & Education**. V. 16, 2007, p. 313–334.

NAPOLITANO, M. **Como usar a televisão na sala de aula**, 7ª. ed. São Paulo: Contexto, 2008.

PORTO, P. A. História e Filosofia da Ciência no Ensino de Química: em busca dos objetivos educacionais da atualidade. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (orgs.). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Editora Unijuí, 2010, p. 159-180.

TADDEI, N. **Educar com a imagem**, 2 vols. São Paulo: Loyola, 1981.

VASCONCELOS, F. C. C. G.; LEÃO, M. B. C. A utilização de programas televisivos como recurso didático em aulas de Química. In: **XV Encontro Nacional de Ensino de Química**. Brasília, 2010.

VIANA, H. E. B.; PORTO, P. A. The Development of Dalton's Atomic Theory as a Case Study in the History of Science: Reflections for Educators in Chemistry. **Science & Education**. V. 19, 2010, p. 75–90.

ZATERKA, L. Alguns aspectos da teoria da matéria: atomismo, corpuscularismo e filosofia mecânica. In: SILVA, C. C. (org.). **Estudos de História e Filosofia das Ciências**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006, p. 329–352.