

# História em Quadrinhos: estratégia para o processo ensino-aprendizagem do tema “Lixo eletrônico”

## *Comics: strategy to the teaching-learning process on the theme e-waste*

<sup>1</sup> Ana Paula Sodré da Silva Estevão [ana.estevao@ifrj.edu.br](mailto:ana.estevao@ifrj.edu.br)

<sup>2</sup> Marco Antonio F. da Costa

### RESUMO

---

O desenvolvimento científico e tecnológico tem avançado muito nos últimos anos e é inegável a relevância da ciência para nossas vidas, já que muitos dos mais importantes assuntos giram em torno de temas científicos. Entretanto, poucos cidadãos são alfabetizados cientificamente e estão preparados para tomar decisões frente aos conteúdos relacionados à ciência. Diante deste cenário, o ensino de ciências possui um papel fundamental, já que é necessário que esteja comprometido com a nossa realidade atual, e nessa linha, nosso objetivo neste artigo é discutir sobre estratégias educativas, como, por exemplo, o uso da história em quadrinhos para o ensino sobre “lixo eletrônico”. A abordagem deste tema possibilita discussões mais abertas na sala de aula sobre a relevância social da Ciência e da Tecnologia, incluindo-se argumentos positivos e negativos da relação entre a sociedade e o universo científico e tecnológico. As histórias em quadrinhos (HQs) foram escolhidas, como instrumento, pois possuem texto simples e curto, a linguagem da imagem, criando uma narrativa dinâmica, com proposição de desafios e atividades cognitivas ao leitor. Em uma sociedade que utiliza amplamente recursos visuais as HQs devem ser consideradas como recurso a favor da educação.

**Palavras-chave:** história em quadrinhos; lixo eletrônico; ensino de química.

### ABSTRACT

---

*Scientific and technological development has advanced greatly in recent years and is undeniable the relevance of science to our lives, as many of the most important issues revolve around scientific themes. However, few citizens are scientifically literate and are prepared to make decisions facing the science-related content. In this scenario, science education has a key role, since you must be committed to our current reality, and in this line, our goal in this article is to discuss educational strategies, for example, the use of comics for teaching about “e-waste”. The approach in this area enables more open discussion in the classroom about the social relevance of science and technology, including positive and negative arguments of the relationship between society and the scientific and technological universe. Comics were chosen as a tool because they have short, simple text, the language of image, creating a dynamic narrative with proposition challenges the reader and cognitive activities. In a society that widely uses visuals the comics should be considered as a resource for education.*

**Keywords:** comics; e-waste; chemistry teaching.

---

1 Prof<sup>a</sup>. do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Duque de Caxias e doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ-RJ

2 Prof. da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio - FIOCRUZ e do Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ-RJ.

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a presença direta ou indireta da ciência e da tecnologia no cotidiano das pessoas é amplamente reconhecida. Somos hoje, aproximadamente, sete bilhões de pessoas, com uma capacidade de comunicação e integração como nunca visto antes.

O desenvolvimento científico e tecnológico tem avançado muito nos últimos anos e tem exercido grande influência sobre o comportamento humano, que passou a ser dominado pela lógica da eficiência tecnológica, no que se refere aos hábitos de consumo, as relações humanas, o modo de vida, as relações de trabalho, as crenças e valores, que são cada vez mais resultantes de demandas desse desenvolvimento (SANTOS; MORTIMER, 2001).

Contudo, é inegável que a ciência é relevante para nossas vidas, já que muitos dos mais importantes assuntos giram em torno de temas científicos, como AIDS, vazamentos químicos, lançamento de satélites, clonagem genética, mudanças climáticas, drogas contra o câncer, armas químicas. Entretanto, poucos cidadãos são “alfabetizados cientificamente”, ou seja, poucos estão preparados para ler e entender os desafios científicos com os quais se deparam no dia a dia, inclusive os responsáveis por tomadas de decisões políticas importantes para a sociedade (ARAÚJO-JORGE; BORGES, 2004).

Assim, é fundamental que os indivíduos sejam capazes de tomar suas próprias decisões em situações problemáticas. Para isso é preciso que o ensino de ciências vá além de um modelo conteudista e expositivo, que privilegie a memorização acrítica de fórmulas, nomes e regras que não apresentam qualquer sentido ou relação com a realidade dos alunos, bem como associação com as aplicações na sociedade, mas que seja voltado para ação social responsável e que contribua para a formação de um cidadão, que participe ativamente das questões sociais, políticas e ambientais. Neste sentido, assume-se que a alfabetização científica deve propiciar uma leitura crítica do mundo contemporâneo, cuja dinâmica está crescentemente relacionada ao desenvolvimento científico-tecnológico, potencializando para uma ação no sentido de sua transformação (AULER, 2003).

Dentro deste cenário, o ensino de ciências possui um papel fundamental, já que é necessário que esteja comprometido com a nossa realidade atual, e nessa linha, nosso objetivo neste artigo é discutir sobre estratégias educativas, como, por exemplo, o uso da história em quadrinhos para o ensino sobre “lixo eletrônico”.

### 1.1 A questão do lixo eletrônico

Com o desenvolvimento tecnológico, os eletroeletrônicos estão cada vez mais presentes no nosso dia-a-dia, trazendo benefícios no sentido do conforto, do bem-estar e do lazer. Porém, atualmente são praticamente descartáveis uma vez que ficam tecnologicamente ultrapassados em prazos de tempo cada vez mais curtos ou então devido à inviabilidade econômica de conserto, em comparação com aparelhos novos. Este fenômeno é conhecido como obsolescência planejada, onde um produto é projetado de forma que sua durabilidade ou funcionamento se dê por um curto período. Essa estratégia garante o consumo constante, já que quando os produtos param de funcionar são substituídos por outros mais modernos (COLOMBO, et al., 2008). Muitos problemas são causados quando ocorre o descarte inadequado de equipamentos eletrônicos como, poluição de rios, do solo, riscos à saúde dos animais e do homem, ou seja, o ambiente como um todo é prejudicado. É importante ainda destacar, o enorme desperdício de materiais nobres contidos em placas e componentes eletrônicos que são na maioria das vezes descartados, sem qualquer tipo de aproveitamento.

Diante do exposto, torna-se urgente a discussão sobre os resíduos ou lixo eletrônico, que são considerados aqueles equipamentos como TVs, celulares, computadores, geladeiras, entre muitos outros que são dados por inúteis e/ou sem valor, gerado pela atividade humana, cujo crescimento vem aumentando, tendo como principais contribuições: a evolução das atividades rotineiras das nações, a rápida obsolescência planejada dos equipamentos eletroeletrônicos, como também, a facilidade de crédito oferecida pelas empresas revendedoras na aquisição

destes aparelhos (FERREIRA; FERREIRA, 2008). Além disso, o mercado reproduz a demanda por novos produtos, utilizando para isto as mais diversas ações, como o uso da mídia e do marketing para criar, “necessidades” no subconsciente dos consumidores, inviabilizando o uso prolongado dos produtos, criando necessidades de substituição de bens que deveriam ser duráveis, visando o crescimento de vendas e a conquista de novos mercados (RODRIGUES, 2007). Essa lógica de produção não tem preocupação com as consequências ambientais, já que para produção de muitos eletroeletrônicos é necessário energia e um alto consumo de matéria-prima, muitas vezes não renováveis.

Segundo Chade (2010), baseado em um estudo realizado pela ONU, a estimativa é de que, no mundo, 40 milhões de toneladas de lixo eletrônico são geradas por ano, grande parte é proveniente de países ricos, só a Europa seria responsável por um quarto desse lixo. Contudo, a ONU alerta para explosão desse fenômeno nos países emergentes e a falta de capacidade para lidar com esse material, muitas vezes perigoso. O Brasil abandona 96,8 mil toneladas métricas de computadores pessoais (PCs), esse volume só é inferior ao da China, com 300 mil toneladas (CHADE, 2010).

Segundo o documento: “O Impacto Global do Lixo Eletrônico: Lidando com o Desafio”, apresentado pela Organização Internacional do Trabalho (OIT), do lixo eletrônico nos países desenvolvidos que é enviado para reciclagem, 80 por cento acaba sendo enviado, muitas vezes ilegalmente, para países em desenvolvimento tais como China, Índia, Gana e Nigéria. Com isso, dentro da economia informal desses países, materiais valiosos são recuperados por trabalhadores usando técnicas rudimentares, como consequência tem-se implicações ambientais e de saúde adversas. Além disso, o documento alerta que, os países em desenvolvimento estão a assumir um fardo desproporcional de um problema global sem ter a tecnologia para lidar com ele.

No Brasil foi instituída a Lei 12.305 em 02 de agosto de 2010 de Política Nacional de Resíduos Sólidos, que possui como um dos pontos fundamentais, a chamada logística reversa, que se constitui em um conjunto de ações para facilitar o retorno dos resíduos aos seus geradores para que sejam tratados ou reaproveitados em novos produtos. Essa Lei menciona a responsabilidade compartilhada de fabricantes, importadores, distribuidores e vendedores na logística reversa desses produtos, mas segue-se à espera da regulamentação sobre o lixo eletroeletrônico para que a norma ganhe efeito prático.

Portanto, a abordagem do tema lixo eletrônico, se faz necessária no ensino de ciências, já que este está relacionado ao desenvolvimento da nossa sociedade, e afeta drasticamente o ambiente e ainda é pouco discutido. A abordagem deste tema possibilita discussões mais abertas na sala de aula sobre a relevância social da Ciência e da Tecnologia, incluindo-se argumentos positivos e negativos da relação entre a sociedade e o universo científico e tecnológico.

## 1.2 A utilização de histórias em quadrinhos no ensino de química

O uso da arte para comunicação esteve presente na história da humanidade desde os primórdios. O homem Neandertal, também chamado homem da Caverna, representava a visão que tinha da realidade do seu ambiente e, ao mesmo tempo, a sua consciência mágica do mundo, através da pintura rupestre. Para elaboração desta arte lançou mão de recursos variáveis: modelagem, desenho, gravura, pintura e escultura. Suas criações representavam manifestações de sua vontade criadora e do desejo de exteriorizar suas ideias (EISNER, 2001).

O homem primitivo utilizava a imagem gráfica para comunicação com seus contemporâneos, como: o relato de uma caçada bem sucedida, a informação da existência de animais selvagens, a indicação de seu paradeiro, entre outras. Rahde (1996, p. 103) acredita que “os traçados e as modelagens executados pelos homens primitivos, teriam sido o indício dos primeiros signos que ocasionariam, posteriormente, estudos interpretativos da inteligência emergente no mundo pré-histórico”.

Assim, a imagem foi utilizada pelo homem ao longo do tempo, bem mais adiante pelos egípcios, que incorporaram às imagens, os hieróglifos, a primeira forma escrita conhecida (RAHDE, 1996). Esses fatos históricos mostram como o uso da imagem está presente na história da civilização, por isso, alguns acadêmicos consideram essas manifestações artísticas como sendo as primeiras histórias em quadrinhos.

Atualmente, as histórias em quadrinhos (HQs) possuem mais um elemento gráfico na sua composição: o balão, local onde se põem as falas dos personagens, o que proporciona maior dinamização na leitura (RAHDE, 1996; JARCEM, 2007). As HQs constituem um sistema narrativo composto por dois códigos, o visual e o verbal, que atuam em constante interação, dentro dos quadrinhos, cada código possui um papel fundamental, que garante que a mensagem seja transmitida ao leitor (VERGUEIRO, 2010).

Além disso, as HQs proporcionam situações lúdicas que, são essenciais para o estímulo da criatividade, expressões de emoções, relacionamentos sociais e inteligência, que é igualmente importante na aprendizagem e na busca de novos conhecimentos (CABELLO; MORAES, 2010). A linguagem e formatação proposta pelas HQs são colocadas da forma mais acessível possível, criando uma narrativa dinâmica, com proposição de desafios e atividades cognitivas ao leitor (TESTONI; ABIB, 2004). Segundo Caruso e Silveira (2009, p.219) “*A capacidade que têm as HQ de atrair o leitor jovem está fazendo com que educadores aproveitem cada vez mais esse instrumento*”.

A HQ pode ser vista como uma fonte acessível e uma possibilidade de material didático, já que faz parte do cotidiano do discente. O estudo das HQs na educação tem ganhado um campo cada vez mais consolidado (ALVES, 2001; KAMEL, 2006; FREITAS, 2008, D’OLIVEIRA, 2009; CABELLO *et al.*, 2010). As HQs possuem texto simples e curto, a linguagem da imagem, que pode permitir ao aluno a reflexão e, conseqüente apreensão do conceito abordado através de suas próprias deduções e conclusões (CARUSO e SILVEIRA, 2009; CABELLO e MORAES, 2010). No ensino de Química, a divulgação do uso das histórias em quadrinhos em sala de aula ainda é muito limitada. Este panorama revela um amplo campo de pesquisa na busca de metodologias atrativas e eficientes na promoção da alfabetização científica envolvendo situações cotidianas da sociedade.

Diante do exposto, o presente trabalho defende a utilização de HQs no ensino de química. A escolha da temática “lixo eletrônico” justifica-se pelo fato de boa parte da população possuir algum tipo de eletroeletrônico em sua residência, já que é inegável o conforto e as facilidades que a tecnologia aporta à sociedade. Entretanto, algumas reflexões são necessárias: será que o indivíduo avalia como se deu o processo de produção do material, sua composição, de que forma o desenvolvimento da sociedade está ligado com o aumento da produção e conseqüentemente com o acúmulo de resíduo/ lixo eletrônico.

Assim, ações no sentido de formar/informar a população tornam-se urgentes e a discussão sobre a temática necessária em todas as esferas da sociedade, sobretudo, nas instituições de ensino no ensino formal e não-formal.

Em uma sociedade eminentemente visual, as HQs não devem ser desprezadas como uma mídia em favor da educação pelo seu grande apelo visual e fácil compreensão. A utilização de Histórias em Quadrinhos é um modo de provocar os alunos a utilizarem os conceitos presentes em sua estrutura cognitiva, após a aprendizagem, promovendo o que Ausubel chama de reconciliação integrativa, fazendo com que o indivíduo reorganize seus conceitos estabelecendo vínculos e ligações entre conceitos menos inclusivos e conceitos mais inclusivos (TAVARES, 2004).

O uso de um material didático, como uma história em quadrinhos, possibilita a socialização do conhecimento acadêmico além dos limites da escola, além de criar um espaço de discussão capaz de introduzir resultados positivos no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, o tema lixo eletrônico possibilita uma abordagem interdisciplinar, pois para o entendimento desta temática é necessário uma compreensão dos processos históricos de nossa sociedade, envolvendo discussões nas dimensões sociais, culturais, econômicas, políticas e ambientais.

## 2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta discussão, no campo do Ensino de Química, diz respeito à utilização de material diversificado no ensino. O desenvolvimento de materiais, que proporcionem situações lúdicas, é importante para o estímulo da criatividade e relacionamentos sociais, fatores essenciais para a aprendizagem e para busca de novos conhecimentos.

Além disso, a abordagem do tema lixo eletrônico permitirá uma visão mais ampla e crítica deste conteúdo, já que podem ser introduzidas discussões sobre os processos produtivos, relação entre produção e consumo, as políticas públicas envolvidas, ou seja, a temática lixo eletrônico apresenta uma possibilidade de fornecer uma aprendizagem comprometida com as dimensões sociais, políticas e econômicas que permeiam as relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, J.M. Histórias em quadrinhos e educação infantil. **Psicologia: Ciência e Profissão**. v. 21 n.3, p. 2-9, 2001.
- ARAÚJO-JORGE, T.; BORGES, E.L. A expansão da pós-graduação na Fundação Oswaldo Cruz: contribuição para a melhoria da educação científica no Brasil. **R B P G**, v. 1, n. 2, p. 97-115, nov. 2004.
- AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: um novo “paradigma”? **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 5, n. 1, p. 1-16, mar. 2003.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 03 jul. 2015.
- CABELLO, K.S.A.; LA ROCQUE, L.; SOUSA, I.C.F. Uma história em quadrinhos para o ensino e divulgação da hanseníase. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 9, n. 1, p. 225-241, 2010.
- CABELLO, K.S.A.; MORAES, M.O. Como uma cartilha para falar em hanseníase transformou-se em história em quadrinhos. **Revista Ciências & Idéias**. v.1, n.1, p. 87-92, out. 2009/ mar. 2010.
- CARUSO, F.; SILVEIRA, C. Quadrinhos para a cidadania. **História, Ciências, Saúde. Mangueiras**. v.16, n.1, p.217-236, 2009.
- CHADE, J. Brasil é o campeão de lixo eletrônico entre os emergentes. **ESTADÃO**, São Paulo, 28 fev. 2010. Disponível em: <<http://sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,brasil-e-o-campeao-do-lixo-eletronico-entre-emergentes,514495>>. Acesso em: 26 maio 2015.
- COLOMBO, L. O. R.; FAVOTO, T. B.; CARMO, S. N. **A evolução da sociedade de consumo**. Akropolis, Umuarama, v. 16, n. 3, p. 143-149, jul./set. 2008.
- D’OLIVEIRA, G.F. **Saberes enquadrados: histórias em quadrinhos e (re)construções identitárias**. 2009. 199f. Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2009.
- EISNER, W. **Quadrinhos e Arte Sequencial**. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- FERREIRA, J.M.B.; FERREIRA, A.C. A Sociedade da Informação e o desafio da sucata eletrônica. **Revista de Ciências Exatas e Tecnologia**, v. 3, n. 3, p. 157-170, dez. 2008.

FREITAS, D. A. S. **O Discurso da Educação Escolar nas Histórias em Quadrinhos do Chico Bento**. 2008. 145f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2008.

International Labour Organization. **The global impact of e-waste: Addressing the challenge** <[http://www.ilo.org/sector/Resources/publications/WCMS\\_196105/lang--en/index.htm](http://www.ilo.org/sector/Resources/publications/WCMS_196105/lang--en/index.htm)>. Acesso em: 02 jun. 2015.

JARCEM, R. G. R. História das Histórias em Quadrinhos. **História, imagem e narrativas**.

n. 5, ano 3, set. 2007. Disponível em: <<http://www.historiaimagem.com.br>>. Acesso em: 02 jun. 2015.

KAMEL C.R.L. **Ciências e quadrinhos: explorando as potencialidades das histórias como materiais instrucionais**. 2006. 113f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biociências e Saúde) - Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ, 2006.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p. 95-111, 2001.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa. **Conceitos**, p. 55-60, jul. 2003/ jun. 2004.

TESTONI, L. A.; ABIB, M. L. V. dos S. **Histórias em quadrinhos e o ensino de física: uma proposta para o ensino sobre inércia**. In. IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 26-30 out. 2004, Jaboticatubas. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/ix/sys/resumos/T0229-1.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2013.

RAHDE, M. B. Origens e evolução da história em quadrinhos. **Revista FAMECOS**, Porto Alegre, n. 5, p. 103-106, nov. 1996.

RODRIGUES, A.C. **Impactos socioambientais dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: estudo da cadeia pós-consumo no Brasil**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Metodista de Piracicaba, Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – Santa Bárbara d’Oeste, SP, 2007.

VERGUEIRO, W. A linguagem dos quadrinhos uma “alfabetização” necessária. In: RAMA, Angela; VERGUEIRO, Waldomiro (Org.). **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2010. p. 31-64.