

A Alfabetização científica em química por meio das histórias em quadrinhos

The Chemistry scientific literacy by comics

Adriana Yumi Iwata, Karina Omuro Lupetti
Universidade Federal de São Carlos - UFSCar
adrianaiwata@gmail.com

Resumo

Promover a alfabetização científica é necessário ao considerar que a maior parte do público ainda julga a ciência como restrita aos cientistas e sem possuir relação com seu cotidiano. As Histórias em Quadrinhos (HQs) podem ser utilizadas para promover a alfabetização científica e a divulgação científica. A pesquisa, de caráter qualitativo, analisou o processo de alfabetização científica de um grupo de alunos de graduação, que participaram de uma disciplina promovida no primeiro semestre de 2014 na Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. Ela compreendeu uma série de atividades tais como oficinas de experimentos e gastronomia molecular, visitas técnicas a laboratórios de pesquisa e oficinas de desenho. Ao final das atividades os alunos produziram uma HQ de divulgação científica sobre Química. Os resultados da pesquisa permitem evidenciar que o processo de alfabetização científica em química foi atingido por esses alunos pela análise e categorização das HQs produzidas.

Palavras chave: alfabetização científica, divulgação científica, química, histórias em quadrinhos

Abstract

Promoting the scientific literacy is necessary if is considered that the most part of public believes science as restricted to scientists and with no relation with their everyday lives. The comics can be used for promoting the scientific literacy and scientific dissemination. The qualitative research analyzed a scientific literacy process of undergraduate students who participated in activity carried out at Federal University of São Carlos – UFSCar. The subject comprised series of activities, such as chemical experiments and molecular gastronomy workshops, technical visits to research laboratories and, drawing workshops. Finally, the students produced a science communication comic about Chemistry. The results of research allowed to evidence that scientific literacy process in Chemistry could be outreached by these students considering the comics analysis and categorization.

Key words: scientific literacy, scientific dissemination, Chemistry, comics

Introdução

A ciência está cada vez mais ligada ao cotidiano do homem moderno e a compreensão de seus aspectos básicos auxilia na tomada de decisões do dia a dia, como por exemplo identificar qual o melhor remédio no tratamento de uma determinada doença, compreender o papel da reciclagem e do tratamento de resíduos e ser capaz de compreender notícias de jornais. É importante que as pessoas, de forma geral, compreendam que a ciência está ligada ao seu cotidiano, ou seja, é necessário realizar um diálogo da ciência de uma forma que seja possível atingir esse público. Uma possibilidade é realizar a alfabetização científica por meio de atividades de divulgação científica e desenho, os quais despertem o interesse das pessoas pela ciência.

Na literatura é possível encontrar vários sinônimos do termo “alfabetização científica”, tais como “letramento científico” e “enculturação científica”, conforme discutem Sasseron e Carvalho (2011). Apesar de tal diversificação, o objetivo da alfabetização científica permanece o mesmo, ou seja, é resultado de um processo em que a pessoa adquire conhecimentos básicos sobre ciência e compreende a sua relação e importância dentro da sociedade. Como define Chassot, “ser alfabetizado cientificamente é saber fazer ler a linguagem em que está escrita a natureza” (CHASSOT, 2003, p. 29), em outras palavras é tornar uma pessoa apta a compreender e interpretar o mundo em que vivemos, pois como a ciência é uma linguagem criada pelo homem, compreendê-la, segundo o autor, seria compreender a si mesmo. Realizar o processo de alfabetização científica não é uma tarefa fácil, principalmente em nosso país, onde a ciência ainda é vista como estereotipada e inacessível a grande parte da população. A química, por sua vez, é frequentemente associada a bombas nucleares, explosões e cientistas loucos, fato este também influenciado pela mídia. Deve-se ensinar a química como a ciência pura e todos os seus conceitos e fundamentos, mas também apresentar aos alunos e ao público em geral o quanto ela está presente no cotidiano e assim romper a crença de que ela é restrita aos laboratórios de pesquisa. Dentro deste contexto, também estaremos formando pessoas com maior senso crítico e preocupadas com o mundo ao seu redor, ou seja, estaremos formando cidadãos. Devido a tais desdobramentos, seria errôneo afirmar que o processo de alfabetização científica teria aplicação somente ao ensino básico e fundamental, possibilitando trabalhar com um público mais geral, como adultos e alunos de pós-graduação e graduação, sendo este último o foco deste trabalho de pesquisa. Caruso (2003) menciona a importância de se promover a alfabetização científica não só para os profissionais que trabalham com a educação, mas também estender esse processo aos pesquisadores de centros de pesquisas e afins, realizando assim uma ponte entre a comunidade por meio da divulgação da ciência.

A questão de como avaliar se a pessoa foi, de fato, alfabetizada cientificamente pode ser respondida por meio da categorização proposta por Miller (1998). O autor classifica a alfabetização científica em 3 categorias:

Categoria 1: vocabulário científico básico o suficiente para compreender notícias de jornais e revistas;

Categoria 2: entendimento do processo ou da natureza investigativa da ciência;

Categoria 3: algum nível de entendimento e o impacto da ciência e tecnologia nos indivíduos e na sociedade (MILLER, 1998, p. 205, tradução nossa).

Ou seja, no processo de alfabetização científica, o aluno seria classificado em uma ou mais dessas 3 categorias.

Alfabetização científica e divulgação científica são vistas como complementares, pois ao mesmo tempo em que propõe realizar a divulgação científica, estamos promovendo a alfabetização científica com o público, refletindo sobre a categorização que a alfabetização científica de Miller propõe atingir nesses indivíduos. A divulgação científica pode ser caracterizada como uma iniciativa de difusão da ciência para o público em geral. Sob o aspecto da comunicação científica, a ela pode ser definida como “a tradução de uma linguagem especializada para uma leiga, visando a atingir um público mais amplo” (ALBAGLI, 1996, p. 397). Seus objetivos podem se diferenciar dependendo da finalidade, tais como: relacionado a questões educacionais de caráter mais informativo ou relacionado a atividades de caráter cultural, possuir caráter cívico ou como objetivo de mobilização popular.

No caso particular da divulgação científica, que visa atingir um público mais heterogêneo, em alguns casos com várias faixas etárias, a linguagem deve ser mais próxima do cotidiano, mas sempre que possível, preservando o diálogo utilizando a linguagem específica, favorecendo assim a alfabetização científica. As histórias em quadrinhos (HQs) se adequam tanto como um material de alfabetização científica como para a divulgação científica, introduzindo aos alunos o recurso visual, ou seja, os quadros, desenho e personagens e o recurso verbal, as falas dos personagens, narrações e os balões (VERGUEIRO, 2009). Além disso, as HQs estimulam a criatividade por meio do desenho e da elaboração do roteiro e podem incentivar o trabalho em grupo, durante o qual cada aluno se torna responsável por elaborar uma parte da HQ.

É possível encontrar na literatura quadrinhos com temática científica, como “Scientoons”, de Pradeep Srivastava, e as tirinhas “Newton and Copernicus”, de J.C. Olson, conforme menciona Tatalovic (2009). Há também publicações em formato de livro didático, que contam com um maior formalismo nas teorias, como é o caso da série “Guia Mangá”, da editora Novatec, que conta com vários temas, tais como Cálculo, Física e Biologia. Há também um livro de Química Geral, da editora Blucher, este em estilo cartoon. Apesar disso, ainda são raros materiais de divulgação científica e como forma de contribuir para difundir tanto o material de divulgação quanto a natureza da pesquisa nessa área, foi elaborada uma proposta de atividades envolvendo a criação de histórias em quadrinhos sobre química e analisadas pelo ponto de vista da alfabetização científica.

Metodologia

Utilizou-se como a base metodológica da pesquisa a análise qualitativa (LUDKE e ANDRÉ, 1986), realizando-se a coleta de dados principalmente na forma das histórias em quadrinhos produzidas e grupo focal sobre a temática de divulgação científica. Também utilizou-se a pesquisa-ação, que segundo TRIPP (2005), “é uma forma de investigação-ação que utiliza técnicas de pesquisa consagradas para informar a ação que se decide tomar para melhorar a prática” (TRIPP, 2005, p. 447), sendo utilizada na escolha e adequação da sequência didática adotada a cada encontro.

Foi realizada uma atividade denominada ACIEPE (Atividade Curricular de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão) História em quadrinhos para Divulgação da Química, que fez parte do programa de disciplinas oferecidas no primeiro semestre de 2014 para os alunos de graduação da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar e para a comunidade externa. As atividades foram realizadas semanalmente com duração de 4 horas de março a julho de 2014, contabilizando 15 encontros. Cada encontro foi dividido em dois momentos de 90 minutos: no primeiro momento, realizaram-se as atividades relacionadas ao ensino e divulgação de

química (oficina de experimentos, palestra e exibição de vídeos sobre história da química, atividades de gastronomia molecular, visitas técnicas a um departamento de tratamento de resíduos e de pesquisas em cerâmicas e vidro); e no segundo momento, oficinas de desenho (anatomia, cenários) e HQ (roteiro, personagens, diagramação), mediadas pela pesquisadora. Além do mais, 3 aulas foram ministradas por 3 profissionais convidados, sendo que nesses dias, todo o tempo da atividade foi coordenado pelos mesmos. Durante as atividades, foram observados o comportamento e o interesse dos alunos, de forma a planejar possíveis mudanças para melhorar a prática metodológica no âmbito da pesquisa-ação. Foram propostas atividades avaliativas constantes de modo a complementar a produção final de suas histórias em quadrinhos em termos de aproveitamento do curso. Portanto, foram conduzidas atividades extras após as atividades relacionadas à química, tais como relatos sobre as oficinas, ilustrações, produção de tirinhas, dentre outros.

No último encontro foi realizada uma apresentação oral dos participantes sobre a HQ produzida, discutindo detalhes tais como o processo de produção das mesmas, além de apresentar as páginas da história para os outros alunos conferirem. Ao final das apresentações, as pesquisadoras conduziram um grupo focal, onde os participantes discutiram suas opiniões e impressões com relação à disciplina tanto em termos de metodologia, conteúdo e avaliação, expondo suas críticas e sugestões. Por fim, os participantes responderam a um questionário final, o qual foi comparado com o questionário diagnóstico que foi distribuído e respondido pelos alunos no primeiro encontro.

Resultados e discussão

Perfil dos participantes

Participaram da ACIEPE sete alunos de graduação, sendo quatro da própria UFSCar e três da USP (Universidade de São Paulo) - campus São Carlos. As idades variavam de 17 a 31 anos, sendo cinco homens e duas mulheres. Em relação ao curso de graduação, participaram alunos dos cursos de Engenharia de Materiais, Licenciatura em Matemática, Física, Licenciatura em Ciências Exatas, Biblioteconomia e Ciências Sociais.

Categorização e análise das HQs

Ao todo foram produzidas 5 HQs, das quais foram categorizadas quanto à alfabetização científica, de acordo com a classificação proposta por Miller (1998), discutida previamente na introdução.

A tabela a seguir informa o formato das HQs produzidas, bem como o número de pessoas envolvidas na produção, a temática de química e a categoria em que elas se enquadram.

HQ	Formato	Pessoas envolvidas	Temática	Categoria	Público-alvo
1	História completa (5 páginas)	2	Garrafas PET, reciclagem	1,3	Infantil
2	3 tirinhas	2	Vidros	1	Infanto-juvenil
3	3 tirinhas	1	Química e cotidiano	1	Geral
4	História completa (8 páginas)	1	Reações químicas, experimentos	1,2,3	Jovens (universitários)
5	História completa (6 páginas)	1	Drogas e sua ação no organismo	1	Jovens (universitários)

Tabela 1: Dados das histórias em quadrinhos produzidas.

Os alunos puderam escolher produzir a HQ individualmente ou em duplas (pessoas envolvidas) e a temática de química que desejavam abordar na história. Também solicitou-se a eles para definir o público-alvo que melhor julgassem adequado em termos de divulgação científica. A seguir foram selecionadas 3 das HQs para análise, dentro das categorias especificadas.

Categoria 1

A categoria 1 compreende uma linguagem científica básica necessária para a compreensão de notícias de jornais e revistas. Nesse caso, temos como exemplo a HQ número 2, que abordou como temática principal os vidros e no caso particular desta tirinha, a explicação da sua estrutura.



Figura 1: HQ número 4.

A tirinha se propôs a explicar a diferença na estrutura do vidro e do cristal na forma de um diálogo entre um casal de namorados. O personagem explica a estrutura do vidro de forma bem direta, dizendo que “o vidro tem uma estrutura desordenada e caótica”, realizando uma comparação com o conceito de desordem na vida diária das pessoas. O fato da personagem perguntar “não seria cristal?” está relacionado à linguagem popular e a atribuição de grande valor do material na forma macroscópica, uma vez que microscopicamente também há “cristais de vidro” e isso pode ser melhor abordado para públicos específicos. A abordagem do conceito não envolve fórmulas e explicações muito complexas, nem tão pouco o detalhamento para o conceito “amorfo”, o que pode fazer com que um leitor não familiarizado com tais conceitos tenha dificuldades na compreensão no que se refere à estrutura molecular.

Categoria 2

A categoria 2 trata da compreensão do entendimento do processo e da natureza da ciência. A HQ número 4 se enquadra nessa categoria na tentativa de explicar interações intermoleculares por meio do conhecimento das propriedades de compostos químicos, como por exemplo o que ocorre quando o poliestireno entra em contato com a propanona. Pode-se notar a utilização da denominação IUPAC¹ ao invés do nome popular (acetona), o que por um lado apresenta termos científicos na HQ, adequando para um público-alvo mais específico. Por outro lado, ele utiliza o termo comercial isopor para o polímero, tornando a linguagem mais próxima do leitor geral, encaixando-se no público-alvo especificado (jovens universitários).

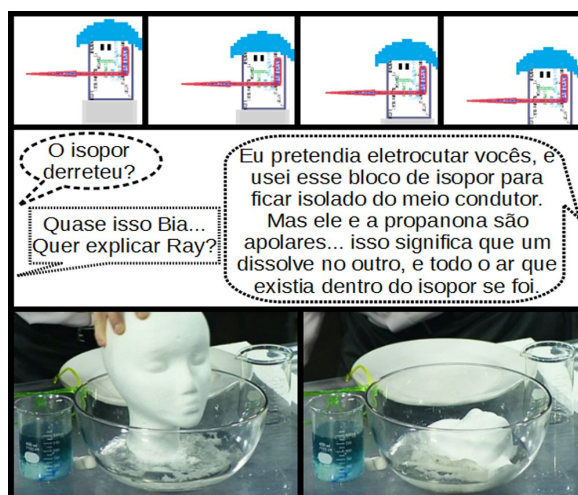


Figura 2: HQ número 2.

Nos primeiros quadros nota-se que o personagem está sobre o bloco polimérico, o qual é um isolante elétrico, utilizando-se das propriedades desse material para se proteger de sofrer um choque elétrico. Ao mudar de um quadro para outro nota-se que o bloco de poliestireno diminuiu de tamanho, ao ponto de não ser possível mais observá-lo no último quadro, o que se deve ao fato do chão estar “encharcado” de propanona. Como visualmente tem-se a impressão de que o isopor “derrete” tal fato é ilustrado na fala de um dos personagens, e um segundo personagem corrige e realiza a explicação. Nessa explicação, houve ainda uma falha conceitual sobre o fenômeno observado, o qual foi corrigido pelas pesquisadoras na apresentação da HQ. O que na realidade ocorreu foi uma desestruturação do isopor, e não uma dissolução, conforme mencionado na imagem, devido a interações intermoleculares na presença de propanona. Concluindo, uma simples troca da palavra dissolve por desmonta pode ser utilizada como solução nesse caso, não afetando a proposta de divulgação ou incorrendo em erros conceituais.

Categoria 3

A categoria 3 abriga a compreensão do impacto da ciência e da tecnologia nos indivíduos e na sociedade. A HQ número 1 problematiza a questão do descarte indevido de lixo no meio ambiente.

¹Nome dado aos compostos de acordo com as regras estabelecidas pela IUPAC – International Union of Pure and Applied Chemistry.



Figura 3: HQ número 1.

Na HQ, os personagens estão em um piquenique no parque e ao perceber a iminência da chuva, deixam os resíduos para trás, incluindo a garrafa PET que “pede a eles” para não a deixarem ali. A HQ termina ilustrando uma série de possibilidades de revalorização da garrafa PET, tais como a sua utilização na indústria automobilística e de construção civil, seguido de exemplos ilustrados. O último quadro finaliza com uma frase direcionada ao leitor: “isso só depende de você”, no intuito de conscientizar e desenvolver o senso crítico em todos sobre o uso e o descarte adequado, nesse caso, de garrafas PET. A linguagem simples, com pouco texto e bem ilustrada se torna adequada ao público-alvo desta HQ, que são as crianças. Além disso, é uma HQ educativa no sentido de mostrar às crianças preocupações com o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

Considerações finais

Nota-se nas HQs analisadas a influência das atividades conduzidas durante a disciplina, tais como as oficinas de experimentos, em que foi demonstrado o experimento de isopor e acetona, o qual foi utilizado como referência na HQ número 4. As visitas técnicas, como a realizada ao Departamento de Gestão de Resíduos, utilizada como referencial para a HQ número 1 e a visita a um centro de pesquisa em vidros, pela HQ número 2. Tais fatores permitem inferir que as oficinas e visitas despertaram o interesse e motivação pelos assuntos abordados e que também corroboraram para apropriação do processo de divulgação e alfabetização científica, por parte dos integrantes da ACIEPE, atuantes como produtores de conteúdo e multiplicadores. Notou-se a utilização do recurso visual para realizar as explicações do conteúdo científico, fato este evidenciado na HQ número 1 e na HQ número 4, sendo que a primeira propôs explicar a diferença entre as etapas no processo de fabricação do polímero por meio da ilustração, e a segunda utilizou-se de fotos reais dos experimentos de forma que fique mais claro ao leitor o que ocorre no processo.

Em se tratando da forma como a linguagem científica está presente nas HQs, verificou-se que os alunos tentaram adequar a linguagem e explicação de termos científicos ao público-alvo especificado, ainda que em alguns casos a HQ não seja adequada a um certo público. No caso da HQ número 2, cujo público-alvo especificado é o infanto-juvenil, é realizada uma comparação interessante entre vidro e cristal, mas a explicação do conceito, em especial sobre a estrutura desordenada do vidro, não ficou muito clara na história, sendo que um leitor que não tenha conhecimento sobre a estrutura do vidro possa realizar comparações equivocadas

ou errôneas, baseado no conceito de desordem na vida das pessoas.

Por meio da análise e categorização das HQs, é possível concluir que a alfabetização científica foi atingida nesses alunos. Iniciativas que permitam uma maior difusão da prática da divulgação científica são importantes para informar e entreter os leitores, ao mesmo tempo em que se espera que os mesmos sejam alfabetizados cientificamente e compreendam a importância da química e demais ciências em suas vidas diárias.

Agradecimentos e apoios

Pró-reitoria de Extensão - ProEX – UFSCar, Alunos da disciplina.

Referências

ALBAGLI, S. “Divulgação científica: informação científica para a cidadania?”. *Ci. Inf.*, 25: 396, 1996.

CARUSO, F. Desafios da alfabetização científica. *Ciência & Sociedade CBPF-CS-010/03*, Rio de Janeiro, 2003. Disponível em:

<http://www.cbpf.br/~eduhq/html/publicacoes/links_publicacoes/ciencia_sociedade_cs00802/cs01003.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2015.

CHASSOT, A. *Educação conSciência*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MILLER, J.D. The measurement of civic scientific literacy. *Public Understanding of Science*, v.7, n. 3, p. 203-223, 1998.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em ensino de ciências*, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

TATALOVIC, M. Science comics as tools for science education and communication: a brief, exploratory study. *Journal of Science Communication*, v. 8, n. 4, p. 1-17, 2009.

TRIPP, D. “Pesquisa-ação: uma introdução metodológica”. *Educação e Pesquisa*, 31: 443, 2005.

VERGUEIRO, W. *Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula*. São Paulo: Contexto, 2009.