



## HISTÓRIAS EM QUADRINHOS E ENSINO DE QUÍMICA: PROPOSTAS DE LICENCIANDOS PARA UMA ATIVIDADE LÚDICA

*Comics and Chemistry Teaching: Proposals of future chemistry teachers for a ludic activity*

Cómic y la enseñanza de la química: propuestas de licenciandos para una actividad lúdica

### Resumo

Com o objetivo de analisar a elaboração de histórias em quadrinhos (HQs) utilizando duas ferramentas da Web 2.0 (Pixton e ToonDoo), este artigo relata os resultados de uma investigação realizada com sessenta e quatro (64) estudantes de química de uma universidade pública. Para contemplar o objetivo central da pesquisa, uma abordagem qualitativa, consideramos o estudo de caso em três etapas. Primeiramente os estudantes elaboraram HQs sobre conteúdos de química. Após a elaboração, foi aplicado um questionário que teve por objetivo avaliar o material produzido e as percepções dos estudantes. Ao final da atividade, os estudantes apresentaram um seminário propondo estratégias didáticas para a incorporação das HQs no processo de ensino e aprendizagem de química. Os resultados indicaram uma postura favorável dos estudantes ao uso de HQs como estratégia para o ensino de conceitos químicos. Além disso, os resultados apontam que a elaboração das HQs possibilitou aos estudantes experimentarem diferentes contextos de aprendizagem, principalmente por considerarmos que a atividade proposta está relacionada ao uso do lúdico e das tecnologias.

**Palavras-Chave:** História em Quadrinhos; Ensino de Química; Atividades lúdicas; TIC.

### Abstract

With the aim of analyzing the elaboration of comics (HQs) using two tools of Web 2.0 (Pixton and ToonDoo), this paper reports the results of research conducted with sixty-four (64) chemistry students from a public university. In order to contemplate the central objective of the research, a qualitative approach, we consider the case study in three steps. First, the students elaborated comics about chemistry contents. After comic production, it was questionnaire applied with the aim to evaluate the material produced and the students' perceptions. At the end of the activity, the students presented a seminar proposing didactic strategies for the incorporation of the comics in the teaching and learning process of chemistry. The results indicated a favorable posture of the students to the use of comics as a strategy for the teaching of chemical concepts. Furthermore, the results show that the development of the comics allowed students to experience different learning contexts, mainly because we consider that the proposed activity is related to the use of ludic and technologies.

**Keywords:** Comics; Chemistry teaching; ludic activities; ICT.

### Resumen

Con el fin de analizar el desarrollo de las Cómics utilizando dos herramientas Web 2.0 (Pixton y ToonDoo), este artículo presenta los resultados de una investigación realizada con sesenta y cuatro (64) estudiantes de química en una universidad pública. Para abordar el objetivo central de la investigación, un enfoque cualitativo, consideramos el caso de estudio en tres etapas. En primer lugar los estudiantes elaboraron cómics en el contenido químico. Después de la elaboración, se aplicó un cuestionario que tuvo como objetivo evaluar el material producido y las percepciones de los estudiantes. Al final de la actividad, los estudiantes presentaron un seminario proponer estrategias didácticas para la incorporación de cómics en proceso de enseñanza y aprendizaje de la química. Los resultados indicaron una actitud favorable de los estudiantes en el uso de los cómics como una estrategia para la enseñanza de conceptos químicos. Por otra parte, los resultados indican que el desarrollo de los cómics permitió a los estudiantes a experimentar diferentes ambientes de aprendizaje, sobre todo porque creemos que la actividad propuesta está relacionada con el uso de lúdico y tecnologías.

**Palabras clave:** Cómic; Enseñanza de la química; Actividad lúdica; TIC.

## AUTOR:

BRUNO SILVA LEITE<sup>1</sup>

ORCID 0000-0002-9402-936x

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)



### Para citar este artigo:

LEITE, B. S. Histórias em Quadrinhos e Ensino de Química: Propostas de Licenciandos para uma atividade lúdica. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, Foz do Iguaçu, v. 01, n. 01, p. 58-74, jan./jul. 2017.





## INTRODUÇÃO

O uso das tecnologias digitais tem sobremaneira alcançado destaque no processo de ensino e aprendizagem, promovendo novos espaços de construção e troca de conhecimentos. O crescente interesse na aplicação dos Recursos Didáticos Digitais (RDD) em atividades relacionadas com o ensino e a aprendizagem nas instituições de ensino tem conduzido a novas alternativas de métodos e metodologias de ensino distintos daqueles que estão “enraizados” em muitas práticas docente (LEITE, 2016). O professor, outrora centro das informações e dos conhecimentos, adquire novas habilidades de mediador ou orientador e, no exercício de sua profissão, passa a ter um olhar mais atento aos conhecimentos prévios dos estudantes, seus estilos cognitivos e suas preferências de aprendizagem, fazendo uso de diversas teorias de aprendizagem. Segundo Coll e Monereo (2010), o acesso dos professores e estudantes às tecnologias digitais é uma condição necessária que ainda está longe de ser cumprida. O impacto dos RDD no ensino é um aspecto particular de um fenômeno muito mais amplo, relacionado com o papel desses recursos na sociedade da informação. Os recursos da Web 2.0 não são apenas uma ferramenta de diversão, mas são espaços disponíveis para o aprendizado e para a ação educacional.

O uso dos RDD podem auxiliar na promoção de mudanças educacionais (LEITE, 2015). Nessa conjuntura, consideramos que tal utilização em conjunto com outros recursos podem proporcionar uma aprendizagem mais significativa. Nesse sentido, a construção de Histórias em Quadrinhos (HQs), por meio das tecnologias digitais, favorece o processo de ensino e aprendizagem, principalmente quando são utilizados de forma mais atrativa e adequada. Leite e Leão (2015) destacam como as ferramentas da Web 2.0 contribuem para uma aprendizagem ampla e flexível dos estudantes. Dentre as inúmeras contribuições, os autores ressaltam como aspecto positivo a utilização de programas gratuitos (*freeware* – software proprietário que é disponibilizado gratuitamente, mas não pode ser modificado), o que facilita a produção dos materiais na Web 2.0 (LEITE; LEÃO, 2015). Nesse contexto, as páginas da Pixton ([www.pixton.com/br](http://www.pixton.com/br)) e do ToonDoo ([www.toondoo.com](http://www.toondoo.com)) oferecem recursos para a construção de diversos tipos de histórias em quadrinhos. A Pixton oferece opções de contas para escolas e professores, que contam com um espaço privado para reunir alunos, criar quadrinhos em grupos, gravar narrações, utilizar personagens modelados em 3D e até mesmo trabalhar com ferramentas de avaliação. Já o ToonDoo fornece diversas opções de cenários, personagens, objetos, carimbos e balões de comunicação, além de permitir a inclusão de fotos para a produção de histórias em quadrinhos.

Com as ferramentas da Web 2.0 as pessoas passaram a produzir os seus próprios documentos e a publicá-los automaticamente na rede (LEITE; LEÃO, 2015), sem a necessidade de grandes conhecimentos de programação e de ambientes virtuais sofisticados. Desse modo, as histórias em quadrinhos ganharam espaço no mundo digital, facilitando assim, a produção e divulgação das HQs por parte de pessoas que possuem dificuldades na elaboração de desenhos. Nesta pesquisa, relatamos a elaboração de histórias em quadrinhos, por estudantes de uma universidade pública brasileira, utilizando duas ferramentas da Web 2.0 (Pixton e ToonDoo), apresentando suas percepções para que o uso das HQs contribua no processo de ensino e aprendizagem de química e na proposição de estratégias que possam ser utilizadas no ensino.

## REVISÃO DA LITERATURA

A leitura sempre foi objeto de discussão frequente em diversas áreas do conhecimento, quer seja sobre o seu papel no desempenho em sala de aula ou na busca de resolver as problemáticas de interpretação e compreensão de textos pelos alunos. Nesse contexto, Francisco Junior e Gama (2017) discutem sobre a importância do hábito da leitura destacando que a história em quadrinhos é um dos gêneros textuais capaz de incentivar o estudante ao ato de ler. Segundo Cabello, De La Rocque e Sousa (2010) a história em quadrinhos “é uma arte sequencial, formada por dois signos gráficos: a imagem e a escrita, por isso, é fruto da literatura e do desenho e em geral apresenta onomatopeias, palavras que



procuram reproduzir ruídos ou sons”. Para Borges (2001), as histórias em quadrinhos podem contribuir no ensino de diversas formas, pois, além do lúdico, esse gênero textual possibilita a análise e reflexão pelo leitor. As histórias em quadrinhos referem-se a aspectos lúdicos e linguísticos, possuindo amplo alcance de público alvo (desde crianças até adultos). As HQs podem modificar, transformar e influenciar as pessoas com sua linguagem escrita e visual.

Embora seja difícil determinar qual foi a primeira história em quadrinho, sua origem vem desde o início da civilização, onde as inscrições rupestres nas cavernas já revelavam a preocupação de narrar os acontecimentos através de desenhos sucessivos (AQUINO et al., 2015; CABELLO; DE LA ROCQUE; SOUSA, 2010). A primeira história em quadrinhos moderna é atribuída a tirinha “*Yellow Kid*” desenhado por Richard F. Outcault em 5 de maio de 1895 nos Estados Unidos (AQUINO et al., 2015; VERGUEIRO; RAMOS, 2009). Nesta história em quadrinhos Outcault utiliza “balões” com a narrativa da história ligada aos personagens, uma característica bastante comum utilizada nas HQs. Ademais, desde a década de 80, além do entretenimento, as HQs apresentam caráter informativo podendo ser utilizadas como instrumento de aprendizagem, pois seu aspecto ficcional é uma das características mais conhecidas (VERGUEIRO; RAMOS, 2009). Por meio de particularidades de sua linguagem as HQs possibilitam um campo fértil para a criação dos mais diversos, fantasiosos e criativos personagens e histórias. As HQs podem ser de biografias – nos Estados Unidos apareceram as primeiras HQs com caráter educacional que traziam biografias de figuras famosas da história (VERGUEIRO, 2008) – aventura, Mangás, sobre obras literárias, humorísticas, entre outros.

Segundo Kamel (2006), a observação da imagem estimula a inteligência no sentido de permitir a abstração e uma maior combinação de interpretações, dependendo de quem a observa. De maneira simples, podemos dizer que as histórias em quadrinhos são sequências de imagens em quadros criados proporcionalmente, retratando pequenas histórias, acompanhadas por balões (que podem representar diálogos de personagens, ações, pensamentos, acontecimentos, onomatopeias entre outros) de modo a favorecer a sua compreensão.

### **Histórias em Quadrinhos na educação**

Considerando o grande impacto que o lúdico proporciona na educação, as Histórias em quadrinhos no ambiente escolar têm desafiado os professores para a necessidade de compreender melhor esse recurso e como utilizar em sala de aula. As HQs podem ser inseridas no cotidiano escolar, em diferentes áreas e com um olhar interdisciplinar, pois são recursos constitutivos de textos. O grande desafio do professor é considerar os quadrinhos como um recurso pedagógico. Santos, Silva e Acioli (2012, p. 4) afirmam que o principal motivo da dificuldade da utilização de HQs na educação deve-se “ao fato de que esse tipo de publicação não tenha origem acadêmica, mas do meio de mídia de massa, cujo principal enfoque é apenas o entretenimento”.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) incentivam o uso dos quadrinhos na prática pedagógica. Tal afirmação é encontrada nos parâmetros da área de Artes para 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries destacando a necessidade do aluno ser competente na leitura de histórias em quadrinhos e outras formas visuais, como fotografia, cartaz, televisão, vídeo, telas de computador, publicações, publicidade, *design*, e desenhos animados (BRASIL, 1998). Além dos PCN de língua portuguesa mencionarem os quadrinhos, os PCN para o ensino médio destacam a importância dos diversos gêneros dos quadrinhos como fontes históricas. É importante destacar que o governo federal ainda busca compreender o papel efetivo das obras em quadrinhos presentes no Programa Nacional Biblioteca na Escola (VERGUEIRO; RAMOS, 2009), embora tenham sido incluídos como gênero de leitura necessário a educação. O MEC parece encarar os quadrinhos como um estímulo à leitura, apresentando uma visão simplista, pois as HQs também são leitura, e sendo assim, são importantes para o processo de ensino e aprendizagem. A leitura de mundo precede a leitura da palavra (FREIRE, 2011). É preciso enfatizar que os PCN recomendam o uso das HQs apenas no ensino de Língua Portuguesa (linguagem escrita), não fazendo menção às outras áreas do conhecimento.



As HQs são ferramentas de ensino nas diferentes disciplinas do currículo escolar, contudo ainda têm pouco espaço nos ambientes educacionais. Para Kamel (2006) a utilização das histórias em quadrinhos no contexto escolar proporciona ampliação de leituras e interpretações do mundo. Embora ocorram receios por alguns professores com ideias de que os quadrinhos afastam os jovens da “leitura de verdade”, deixando-os mais preguiçosos (VERGUEIRO; RAMOS, 2009), o uso de HQs em sala de aula pode promover (dependendo da HQs utilizada e da metodologia empregada) a prática da leitura, interdisciplinaridade e compreensão dos conceitos científicos, mesmo apresentados de forma inverossímeis ou fantasiosos é possível que a partir desta inconsistência o professor passe a discutir e apresentar os conceitos científicos aceitos atualmente.

No Brasil já existem professores elaborando e aplicando bons projetos envolvendo o uso de quadrinhos em sala de aula, contudo essas práticas precisam ser amplamente divulgadas entre os professores e, o mais importante, o compartilhamento de boas ideias e experiências (SOARES, 2004; SOARES; CRUZ, 2016; VERGUEIRO; RAMOS, 2009). Além disso, é fundamental que o professor seja capacitado, de nada adianta saber que as ferramentas existem e ter boas ideias se não se sabe como e quando por em prática. É importante compreender a necessidade de se refletir sobre o aproveitamento das histórias em quadrinhos na sala de aula, já que muitas vezes elas se apresentam como um elemento novo (mas não desconhecido), tanto para alunos como para professores (VERGUEIRO; RAMOS, 2009). As histórias em quadrinhos representam um espaço preferencial de entretenimento tanto de jovens como de adultos. Contudo, Aquino e colaboradores (2015) chamam a atenção para que se saiba como relacionar adequadamente o lúdico das HQs com o ensino em sala de aula.

A utilização de HQs na sala de aula é vista, infelizmente, em muitos casos como uma aplicação restrita às séries iniciais do ensino básico. De fato, isso não é necessariamente verdadeiro. O uso das HQs pode ser direcionado para qualquer nível de ensino (do fundamental ao superior). Ao professor cabe a tarefa de identificar e selecionar, dentre a extensa produção quadrinística direcionada aos seus estudantes, aquelas que melhor lhes permitem atingir seus objetivos educacionais. Segundo Vergueiros e Ramos (2009) o surgimento das histórias em quadrinhos e o humor estão relacionados, além de destacarem sua importância na compreensão dos textos. De fato, não se pode compreender o sentido do humor presente nas HQs (no texto) sem que o conteúdo seja lido e entendido. O limite de compreensão do texto de humor depende muito do volume de conhecimentos prévios de quem o lê. O “Humor e entendimento textual são elementos interligados, um depende do outro” (VERGUEIRO; RAMOS, 2009, p. 187), ele (humor) perpassa diferentes gêneros, por exemplo, o cartum, a charge e as tiras cômicas. Esses gêneros encontram menor resistência de uso em sala de aula, por isso sua presença é comumente observada em livros didáticos, no ENEM e em provas de exames de vestibulares e concursos.

Seguramente as tiras cômicas (piadas em quadrinhos) é o gênero mais utilizado por professores. Elas são um texto de humor e necessariamente curto, com uma narrativa que pode ser apresentada com ou sem personagens fixos, mas precisam ter um final inesperado, de modo a surpreender o leitor (VERGUEIRO; RAMOS, 2009). É esse desfecho inusitado que “quebra” a expectativa na narrativa e provoca o efeito de humor. Para Vergueiro e Ramos (2009) as tiras são uma forma de piada, relatada com os recursos das histórias em quadrinhos, ela suscita uma rica oportunidade de discussão sobre diversos temas.

O potencial didático-pedagógico das histórias em quadrinhos envolve diversas aplicações, tais como: incentivo à leitura, discussão de conteúdos científicos, uso da dramatização e divulgação científica. As HQs além de promoverem a prática da leitura, por aqueles estudantes que não são motivados a ler outro gênero, elas possibilitam uma aprendizagem diferenciada e marcante para o estudante.



### *História em Quadrinhos no Ensino de Química*

As histórias em quadrinhos oferecem possibilidades diversas de aplicações no universo educacional, em todos os níveis de conhecimento, além de configurarem uma prática de leitura desejável a todas as idades. Cabello, De La Rocque e Sousa (2010) entendem que a relação entre as histórias em quadrinhos e a ciência tem mudado, ao observarem diversas HQs enfatizando temas ligados à ciência (comumente, à ficção científica), com personagens dotados de superpoderes oriundos de reações com substâncias radioativas, mutações genéticas etc. Silva (1984, p. 59) ressalta que as HQs “tratam de assuntos mais diversos, como Matemática, Comunicação e Expressão, Ciências Físicas e Biológicas, História, Moral e Civismo, Religião e outros temas de interesse da escola”, nesse contexto as mesmas despertam a atenção e estão sendo utilizadas em sala de aula como recurso pedagógico. Diversas histórias em quadrinhos têm como foco a ficção científica, em especial utilizam ideias da química, da física e da biologia. Nesse sentido, é comum observar HQs que apresentam conteúdos científicos suscetíveis de serem explorados pelos professores numa perspectiva da aprendizagem tangencial (LEITE, 2016), mesmo que alguns apresentem concepções errôneas que interferem na aprendizagem de conceitos científicos (AQUINO et al., 2015).

O uso de histórias em quadrinhos em revistas estadunidenses envolvendo conteúdos químicos é debatido em quatro artigos intitulados “*Chemistry in the Comics*” no *Journal of Chemical Education* (CARTER, 1988, 1989a, 1989b, 1990). Neles observamos uma série de fatos históricos e anedotas interessantes sobre a química, o uso de conceitos e nomenclaturas da química por diversos personagens. Santos e Pereira (2013) debatem aspectos positivos da inserção de HQs como atividade introdutória e de reflexão para as questões da prática docente com licenciandos em Química. Os autores revelam que o uso de HQs pode ser um instrumento eficiente para fomentar a discussão, incentivando a reflexão por parte dos futuros docentes. Já Francisco Junior (2013) destaca que as histórias em quadrinhos possibilitam maior liberdade para criação. Aquino e colaboradores (2015) destacam o uso de substâncias químicas nos quadrinhos da Turma da Mônica, em que o personagem Franjinha é apresentado como um cientista que realiza diversos experimentos. O livro “*Química Geral em Quadrinhos*” (GONICK; CRIDDLE, 2013) apresenta uma descrição da Química por meio de diversas charges e textos irreverentes, possibilitando uma interação lúdica do leitor com a Química.

A construção de histórias em quadrinhos por estudantes do ensino médio em uma escola da rede pública é descrito por Santos, Silva e Acioli (2012). Nesta construção, os conceitos e relações entre óleos, gorduras e meio ambiente são debatidos. Segundo os autores a atividade possibilitou os estudantes atuarem como protagonistas de sua aprendizagem, reforçando a ideia de que o uso das tecnologias da informação e comunicação promovem colaboração no processo de aprendizagem. A partir de temáticas ambientais (biodiesel, efeito estufa e chuva ácida), Cavalcante e colaboradores (2015) abordam o uso de história em quadrinhos como recurso didático em três escolas públicas. Os autores constatarem que o uso de história em quadrinhos como recurso didático complementar para o ensino de temáticas ambientais mostrou-se eficiente, conforme envolvimento e interesse observado nos alunos e pelos resultados de aprendizagem descritos no trabalho. Soares e Cruz (2016) destacam a análise de HQs por estudantes do ensino médio e da elaboração de uma história em quadrinhos por eles. Segundo os autores a atividade permitiu a inserção de uma proposta lúdica no contexto das aulas de química envolvendo o processo criativo dos alunos e a apropriação de saberes científicos por meio da elaboração de HQs a partir do tema radioatividade. Francisco Junior e Gama (2017) apontam que a leitura dos quadrinhos é tão complexa quanto à leitura de outros gêneros textuais, além de serem influenciadas fortemente pelo conhecimento textual e linguístico. Os autores destacam o uso das HQs no ensino de química como um recurso didático interessante em três aspectos: na inserção da leitura em sala de aula, na introdução de conceitos de química e na divulgação científica. Ademais, segundo os autores a aceitação dos estudantes pela história em quadrinhos pode ser atribuída a sua ludicidade e a forma “diferente” de abordar conceitos químicos.



A utilização das histórias em quadrinhos de química em conjunto com as práticas pedagógicas suscita em todos os segmentos da educação brasileira (desde a direção, passando pelos funcionários e professores até os estudantes) o desafio de enxergarem as HQs com outra perspectiva. Tendo em vista as tessituras mencionadas, este artigo discute sobre algumas considerações de licenciandos sobre a elaboração de HQs e suas percepções para utilização no ensino de química.

## METODOLOGIA

O presente artigo se enquadra em uma abordagem do tipo qualitativa por meio de um estudo de caso, em que um acontecimento específico (ou contexto) é pesquisado detalhadamente, buscando avaliar descritivamente a situação (CRESWELL, 2014; LUDKE; ANDRÉ, 2012). A pesquisa foi desenvolvida em três etapas. (i) Elaboração de Histórias em Quadrinhos para o Ensino de Química. Neste momento, os estudantes utilizaram duas ferramentas da Web 2.0 (Pixton e ToonDoo) para a elaboração de uma mesma história em quadrinhos nos dois ambientes (com o intuito de verificar a usabilidade das ferramentas da Web 2.0 para o mesmo tema). Cabe destacar que o estilo a ser elaborado pelos estudantes na narrativa de sua história em quadrinhos foi livre; (ii) Aplicação do questionário estruturado com os participantes. Cada estudante elaborou uma história em quadrinhos (com o mesmo tema) e os relatos dessa experiência foram coletados por meio de um questionário com oito perguntas (tabela 1); (iii) Os estudantes apresentaram um seminário explicitando os objetivos de sua história em quadrinhos no Ensino de Química, justificando o uso das imagens e textos, além de destacarem como os conceitos químicos seriam introduzidos em sua futura prática docente. Esse momento foi gravado em áudio utilizando um smartphone. O tempo máximo para apresentação do seminário foi de cinco (5) minutos, devido ao cronograma da disciplina e ao alto número de HQs produzidas. Ainda nesse momento, o professor realizou intervenções sobre as histórias em quadrinhos produzidas. Os seminários ocorreram com a presença do pesquisador que se baseou na “escuta sensível” proposta por Barbier (2002). De forma simples a escuta sensível busca compreender o sentido que existe em uma situação (pode ser uma prática), segundo uma abordagem rogeriana. Nesse sentido, o pesquisador deve “saber sentir o universo afetivo, imaginário e cognitivo do outro para poder compreender de dentro suas atitudes, comportamentos e sistema de ideias, de valores de símbolos e de mitos” (BARBIER, 2002, p. 1).

**Tabela 1:** Perguntas do questionário aplicado aos estudantes.

- 1) Qual dos dois recursos foi mais fácil de ser utilizado? Explique.
- 2) Qual dos dois recursos você recomendaria para ser utilizado em sala de aula? Justifique.
- 3) A história criada pode ser utilizada em que nível de ensino?
- 4) Em sua opinião, esse recurso pode contribuir no ensino de química? Justifique.
- 5) Quais aspectos do quadrinho elaborado você considera importante? Por quê?
- 6) Que conceitos de química estão envolvidos no quadrinho?
- 7) Você acha que esse recurso melhoraria na aprendizagem da química? Por quê?
- 8) Deixe sua opinião geral sobre a atividade.

**Fonte:** autoria própria.

Neste artigo a unidade de análise da pesquisa é composta por sessenta e quatro (64) estudantes do curso de licenciatura em química de uma universidade federal brasileira, sendo trinta e sete (37) da disciplina Informática, Química e Educação (IQE) e vinte e sete (27) da disciplina Instrumentação para o Ensino de Química (IEQ). Todos os envolvidos assinaram o termo de consentimento livre e







Histórias em quadrinhos, como a apresentada na figura 1, são especialmente apropriadas para utilização em ambiente escolar, principalmente por tratarem de situações semelhantes à realidade do aluno. A contextualização da cinética química ao explicar como o amadurecimento de frutas ocorre utilizando métodos não convencionais configura-se em uma boa estratégia didática (SILVA et al., 2015). Através da leitura desta história em quadrinhos debates podem emergir, por exemplo, como ocorre o amadurecimento? Esse amadurecimento acontece em todas as frutas? A utilização do carbureto é a mais indicada? É preciso destacar que essa história em quadrinhos “mistura” duas técnicas parecidas, mas não idênticas (amadurecimento por etileno e amadurecimento por carbureto). O professor pode explicar que quando embrulhamos bananas em jornal seu amadurecimento é acelerado, por meio da liberação do etileno. Essa substância é liberada por uma fruta já madura e induz o amadurecimento de outra que esteja próxima. Em relação ao amadurecimento por carbureto, ele ocorre quando empilha-se cachos de banana e coloca-se o carbureto umedecido em volta, cobrindo as bananas com uma lona de plástico (em alguns casos esta técnica causa danos na casca das frutas devido ao atrito entre os cachos, deixando-a com listras ou manchas pretas). Além disso, o professor pode inferir que em temperaturas mais elevadas, as frutas amadurecem mais rápido e que uma fruta estragada faz com que outras que estão ao seu redor também apodreçam. Esses fatos podem ser explicados pelo etileno presente nas frutas.

Já na figura 2 a história em quadrinhos produzida pelo estudante ( $E_{54}$ ) da disciplina de IEQ apresenta uma situação em que o professor está explicando, de forma geral, os tipos de ligações químicas. Sabe-se que o conteúdo de ligações químicas é importante no ensino da química, e seu conhecimento é essencial para uma melhor compreensão das transformações que ocorrem em nosso cotidiano.



**Figura 2:** Quadrinho “Ligações Químicas” produzido pelo estudante da disciplina IEQ utilizando o ToonDoo. Fonte:  $E_{54}$ .

Essa história permite a alunos e professores iniciarem uma discussão aprofundada sobre ligações químicas. Nesse contexto, Toma (1997) a partir da análise de algumas teorias reflete sobre qual modelo de ligação química o professor deve discutir no ensino médio. Nessa história em quadrinhos é possível perceber que a partir do conhecimento das interações intermoleculares, o aluno poderá entender o significado do reconhecimento molecular (TOMA, 1997). Embora esse quadrinho não apresente alguns aspectos tridimensionais da química (que estão presentes no conteúdo de ligação

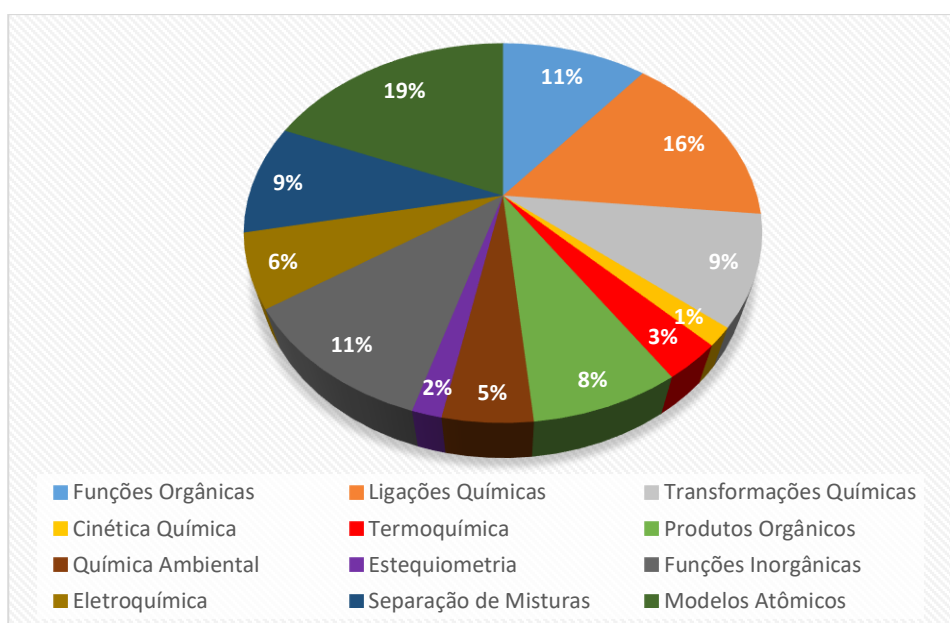




química) ele favorece a observação dos tipos de ligações, possibilitando ao aluno compreender alguns conceitos que estão envolvidos nas ligações químicas.

Ao criarem as próprias histórias em quadrinhos os estudantes estão motivados e se apropriam do conhecimento científico de forma dialógica – associando imagens, palavras e ideias (SOARES; CRUZ, 2016). Ademais, como destacado por Francisco Junior (2013) a inserção de textos que fomentem o hábito da leitura é importante para a prática da escrita, por sua vez, na elaboração da HQs muitos estudantes apresentavam déficit no domínio adequado da língua portuguesa (em alguns casos, tal fato é inquestionável). No entanto, as HQs identificam que esses estudantes tendem a manter as características da linguagem oral de sua região.

Os resultados obtidos da análise das HQs produzidas pelos estudantes (etapa 1) apresentam uma grande variedade de conteúdos da química (Gráfico 1), o conteúdo de Modelos Atômicos apresentou maior índice de proposta, em segundo lugar conteúdos envolvendo ligações químicas.



**Gráfico 1:** Percentual de conteúdos abordados nas HQs produzidas pelos estudantes.

Para melhor organizar as informações no gráfico 1, ponderamos que para os termos: “Produtos orgânicos” estão incluídas as discussões sobre óleo, sabão, carboidratos etc.; “Transformações químicas” assuntos envolvendo fenômenos físicos e químicos; “Modelos atômicos” abordam pelo menos um dos modelos científicos (Dalton, Thompson, Rutherford e Bohr); “Química ambiental” os quadrinhos contemplavam discussões sobre camada de ozônio, CFC (clorofluorcarboneto), lixo e/ou poluição atmosférica. Outro detalhe que podemos destacar na elaboração das histórias em quadrinhos pelos estudantes é sua própria inserção nas ações presentes nos quadrinhos, ou seja, os estudantes “participavam” das HQs em muitos casos como personagens principais das discussões, quer seja explicando um conceito ou como elemento fundamental para as discussões (questionando, comentando, explicando etc.). É possível inferir também que um maior grau de dificuldade dos conteúdos abordados podem ter influenciado nas escolhas dos estudantes na construção das HQs, isto é, embora exijam um grau de abstração os conteúdos envolvendo modelos atômicos e ligações químicas (maiores porcentagens) podem ser considerados mais “fáceis” do que, por exemplo, a estequiometria (menor porcentagem), que por ser um assunto complexo, é por muitas vezes reduzidos a expressões matemáticas e regras de três pelos professores.

### **Análise das respostas do questionário sobre as HQs**

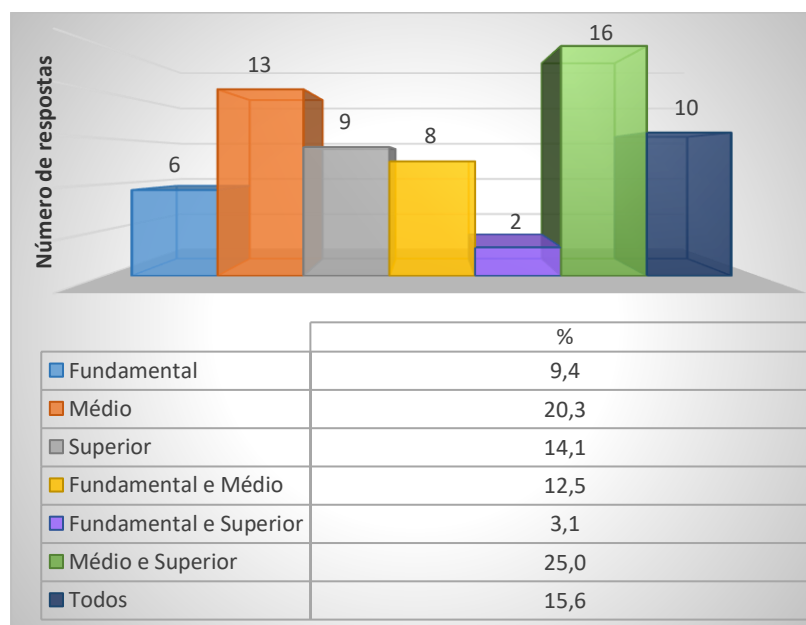


Após a elaboração das histórias em quadrinhos (etapa 1) apresentamos as respostas dos estudantes referentes ao questionário (etapa 2). Para manter a fidedignidade das respostas, as transcrições foram realizadas conforme escrito pelos estudantes.

No que se refere ao uso dos dois recursos para a elaboração de histórias em quadrinhos (pergunta 1) quase em sua totalidade (98,4%) os estudantes consideraram a Pixton como recurso mais fácil de ser utilizado do que o ToonDoo, apenas o estudante E<sub>30</sub> considerou o ToonDoo mais fácil, justificando que este recurso “apresenta as configurações e ferramentas necessárias visualmente melhor do que a Pixton”. As justificativas referentes a escolha da Pixton foram: “Pixton pelo fato dele ser em português e o mesmo também oferecia opções, por exemplo, pra qual público utilizar e níveis para iniciantes e mais avançados” (E<sub>42</sub>), “Na pixton foi mais fácil de fazer, porém achei ele mais lento para carregar as conversas do que o Toondoo, o que achei mais complicado no Toondoo também é que ele não permite que eu crie uma história extensa, tive que cortar parte dá história para que não ficasse muito em excesso” (E<sub>57</sub>) e “Ele [Pixton] possui mais ferramentas, mais opções de personagens, cenários e posições de personagens, logo está facilidade é evidente desde a escolha de personagens, balões, plano de fundo” (E<sub>12</sub>). Para muitos estudantes (59,4%) a barreira linguística foi determinante na utilização da Pixton em relação ao ToonDoo, conforme expressa E<sub>12</sub>: “o ToonDoo foi mais dificultoso por conta do idioma, ou seja, não estou muito familiarizada com o inglês e por conta disso tive um pouco mais de dificuldades”.

Ainda neste contexto, todos os estudantes indicaram a Pixton para ser utilizada em sala de aula (pergunta 2), inclusive E<sub>30</sub> que considerou o ToonDoo como mais fácil (resposta da pergunta 1). Boa parte deles (87,5%) justificaram o fato da Pixton dispor “de uma quantidade muito maior de quadrinhos para a elaboração de histórias” (E<sub>2</sub>) facilitando o “manuseio das ferramentas no site” (E<sub>46</sub>), de estar “disponível em diversas línguas, inclusive em português” (E<sub>23</sub>), assim possibilitando criar HQs “mais elaboradas, nos dando uma melhor ideia do tema a ser elaborado” (E<sub>56</sub>). Os resultados apontam para as ideias de Leite (2015) que considera as ferramentas da Web 2.0 importantes no processo de ensino e aprendizagem, nesse caso, a Pixton possui um número superior de recursos em relação ao ToonDoo, facilitando seu uso no ensino.

Quando questionados sobre qual nível de ensino (fundamental, médio, superior ou todos) a história em quadrinhos pode ser utilizada (pergunta 3), o gráfico 2 descreve os resultados alcançados nas respostas dos estudantes.



**Gráfico 2:** Quantidade e percentual das respostas obtidas sobre o nível de ensino das HQs elaboradas.



Acreditamos que o ensino de química por meio de histórias em quadrinhos, independentemente do nível de ensino pode se tornar uma poderosa ferramenta pedagógica, já que os jovens e adultos (em sua maioria) são atraídos pela leitura de quadrinhos (BORGES, 2001; SOARES; CRUZ, 2016; VERGUEIRO; RAMOS, 2009) quer seja uma tirinha (tira cômica), charge, mangá etc., além de chamar a atenção dos estudantes em relação aos conteúdos discutidos.

No que se refere a contribuição das HQs no ensino de química (pergunta 4), 95,3% dos estudantes consideraram que é relevante seu uso. Para estes a inserção das histórias em quadrinhos “é bastante motivacional, atrativa e atual” (E<sub>6i</sub>), além de ser “uma forma diferente de abordar o assunto de química” (E<sub>7</sub>) e por promover “um interesse dos alunos em fazê-lo, do qual eles podem ler uma historinha do estilo que goste que tenha o assunto de química” (E<sub>7</sub>). No entanto, precisamos perceber a importância de equilibrar o caráter lúdico e o caráter educacional no uso das histórias em quadrinhos. Segundo Cavalcante e colaboradores (2015) os caracteres lúdicos e interdisciplinares das histórias em quadrinhos contribuem significativamente para a aceitação dos conteúdos abordados pelos estudantes. Para Soares (2013) o interesse e motivação, em atividades lúdicas (como nas HQs) são dois fatores de extrema importância para a continuidade do trabalho e das atividades propostas. Além disso, Aquino e colaboradores (2015) destacam sobre o cuidado que os professores devem ter em utilizar o lúdico das HQs com o ensino de química. Para 4,7% dos estudantes as histórias em quadrinhos não podem contribuir no ensino de química. Um dos estudantes afirma que “Em minha opinião não. Existem outras estratégias que podem contribuir para o ensino de química” (E<sub>19</sub>) e “não acho que contribua porque você mais se diverte do que estuda” (E<sub>60</sub>). Acreditamos que estas respostas incidem na necessidade de uma formação inicial que contemplem atividades distintas das que estão enraizadas nas matrizes curriculares do curso de química, facilitando a percepção dos estudantes quanto a contribuição didática das HQs no ensino de química. Ademais, Severo e Kasseboehmer (2017) consideram que o fato dos professores insistirem em práticas que estimulam comportamentos associados a motivações pouco autorreguladas, gera a sensação de que os alunos não reconhecem a importância da aprendizagem. As HQs constituem alternativas bastante promissoras para o uso em sala de aula, sendo assim, é importante que o professor as utilize fundamentado em propostas pedagógicas coerentes.

Ao responderem à pergunta 5 observamos uma convergência de ideias nas considerações dos estudantes. O aspecto da diversão foi um dos mais citados (92,2%) por eles. Por exemplo, para E<sub>6i</sub> um aspecto principal que deve estar presente “em qualquer história em quadrinhos é o entretenimento”. O estudante completa sua justificativa relacionando a sua HQs ao fato de que “nesse quadrinho um aspecto importante é o entretenimento ligado a informações importantes auxiliando em uma aula de química por exemplo” (E<sub>6i</sub>). Já E<sub>3</sub> destaca os “[...] aspectos que considere importante na elaboração da história em quadrinho foi o fato de você criar um roteiro envolvendo um conteúdo químico, e tentar abordar esse conceito de forma mais sucinta possível, pois não tem como se estender, o qual deixaria a história totalmente tediosa” (E<sub>3</sub>), esta resposta corrobora com as ideias de Soares e Cruz (2016) que atribuem na elaboração das HQs a possibilidade dos sujeitos envolvidos terem a liberdade de utilizarem sua criatividade como roteirista e desenhista. Nesse mesmo sentido E<sub>44</sub> descreve que sua estratégia foi criar “uma situação rotineira, com um vício de linguagem muito utilizada no nosso dia a dia que vai chamar a atenção dos alunos, onde a filha afirma a mãe que determinado fenômeno não existe”. Esses dados corroboram com as ideias de Kamel (2006) ao destacar o papel importante da imagem nos quadrinhos em estimular a inteligência no sentido de possibilitar a abstração como é observado, por exemplo, no conteúdo sobre fenômenos físicos e químicos. Ou seja, é possível relacionar abordagens mais abstratas por meio dos quadrinhos associando o caráter lúdico aos aspectos cognitivos (SOARES; CRUZ, 2016).

No que diz respeito ao questionamento sobre os conceitos químicos utilizados pelos estudantes em suas histórias em quadrinhos (pergunta 6) o gráfico 1 já destacou quais foram os envolvidos durante a atividade. Nesse contexto, ressaltamos que os conceitos presentes nas HQs



elaboradas permitem entender as ideias dos estudantes sobre como esses conceitos podem ser debatidos pelo professor, ou até mesmo, observar os erros conceituais presentes na formação destes licenciandos. A observação de erros conceituais nas histórias em quadrinhos não deve ser motivo de abandono deste recurso, pois pode subsidiar práticas que promovam a identificação (e em alguns casos, a origem) dos conceitos errôneos e posterior correção. Além disso, em uma atividade que conduza os estudantes a elaborarem histórias em quadrinhos sobre conteúdos químicos, o professor tem a oportunidade de compreender as razões pelas quais o aluno não compreende determinados conteúdos científicos. O fato do estudante buscar compreender os conceitos científicos para depois elaborar a história em quadrinhos, revela que uma parte deste conteúdo que foi pesquisado pode contribuir para sua formação, ou seja, ocorre uma aprendizagem durante a fase de preparação.

Ao serem questionados se as HQs melhorariam o aprendizado em química (pergunta 7), 95,3% afirmaram que sim. Por se tratar de um gênero textual que utiliza uma diversidade de elementos – linguagem simples e objetiva, imagens, onomatopeias, personagens (CABELLO; DE LA ROCQUE; SOUSA, 2010) – E<sub>41</sub> afirma que “esse tipo recurso pode ser utilizado na apresentação dos conteúdos de forma simples e atrativa para os estudantes”. Para alguns estudantes a história em quadrinhos é melhor aproveitada quando utilizada fora do ambiente escolar, pois ela é mais apropriada “para fazer em casa como atividade para casa, pois o aluno terá mais tempo para ler com atenção e compreender ela [HQs]” (E<sub>63</sub>) e “é uma forma de fugir de uma aula tradicional e monótona, onde o professor pode tanto fazer os quadrinhos como também pedir para que os estudantes possam fazer” (E<sub>33</sub>). Nesse sentido, E<sub>22</sub> considera que na elaboração das HQs “pode ser que os alunos tenham melhor compressão dos conteúdos, tomando como base essas historinhas que muitas vezes podem ser feitas de modo humorístico”. Os resultados consubstanciam com as ideias de Castilho, Silveira e Machado (1999), Míguez (2010) e Rosa, Suart e Marcondes (2017) sobre a necessidade dos professores modificarem algumas de suas práticas de ensino na química e com Santos, Silva e Acioli (2012), Soares e Cruz (2016) e Francisco Junior e Gama (2017) no que diz respeito ao efeito positivo das histórias em quadrinhos de química em sala de aula. Em relação aos estudantes que consideram que as HQs não contribuiriam na aprendizagem da química (4,7%), destacamos suas respostas: segundo E<sub>19</sub>, o fato das HQs atraírem a atenção “elas fazem que o aluno só queira brincar”; “O aluno ao ler não vai levar a sério o conteúdo lá, porque ele vai pensar que é uma ficção e assim que tudo não é verdadeiro” afirma E<sub>60</sub>; na compreensão de E<sub>28</sub> as HQs não melhorariam “se o aluno não tiver interessado ou não gostar”. Tais respostas reforçam, principalmente, a importância da formação inicial docente voltada para a reflexão de sua prática, de não utilizar um recurso didático (por exemplo, a história em quadrinhos) sem estar relacionado com alguma estratégia didática, de perceber que sua prática e/ou formação necessita ser reciclada constantemente, uma vez que essa renovação pode contribuir para a formação do futuro professor, de forma que ele desenvolva a habilidade de refletir criticamente sobre suas propostas e prática pedagógica.

Por fim, a última questão solicitava que os estudantes apresentassem sua opinião sobre a atividade proposta (pergunta 8), estes foram concisos em suas respostas, algumas delas são reportadas a seguir: “[...] possibilitou obter mais uma ferramenta para que futuramente eu possa trabalhar no ensino de química” (E<sub>36</sub>), “a atividade é dinâmica, interativa, boa para ser utilizada em aulas de Química” (E<sub>52</sub>), “usar histórias em quadrinhos é muito bom para o ensino [...], porém requer tempo e disponibilidade do professor, o que dificultaria no uso dessa estratégia em sala de aulas de química” (E<sub>14</sub>) e “a atividade mostrou-se bastante interessante uma vez que possibilitou a criação e adaptação de um conteúdo de química de maneira simples e dinâmica” (E<sub>11</sub>). Esses estudantes afirmaram que as histórias em quadrinhos são recursos que podem ajudar no seu aprendizado, pois mesmo não sendo seu objetivo elas auxiliam na compreensão dos conteúdos científicos. Essas respostas pressupõem possibilidades da aprendizagem tangencial ser considerada como uma alternativa para contribuir na aprendizagem de conceitos científicos (LEITE, 2016). Além disso, os estudantes destacaram que na elaboração das HQs “foi possível rever o conteúdo de química de forma diferente ao que estamos acostumados em sala de aula” (E<sub>24</sub>) e ao fato de ter sido “divertido pensar nos quadrinhos com piadas



de química” (E<sub>46</sub>). É importante destacar nesta resposta que o uso de tiras cômicas e outros gêneros dos quadrinhos ligados ao humor podem trazer boas contribuições ao serem aplicados na sala de aula.

Os dados observados na análise do questionário aplicado corroboram com a constatação de Aquino e colaboradores (2015) que creditam a utilização das HQs com o conteúdo da química como instrumentos versáteis e facilitadores do processo de ensino e aprendizagem, além de promoverem motivação, melhorias na relação professor-estudante e no desempenho das avaliações.

### Percepções dos estudantes

Após a realização das análises das HQs produzidas (etapa 1) e das respostas do questionário (etapa 2), os estudantes realizaram debates sobre as histórias produzidas por meio de um seminário (etapa 3). Ressaltamos alguns dos resultados que em nosso modo de ver, resultam ser mais interessantes para as discussões, considerando que destacar as sessenta e quatro HQs não é necessário neste momento.

As análises dos seminários ministrados pelos estudantes mostram que boa parte deles (73,4%) propuseram e desenvolveram uma sequência de aulas considerando um ensino por investigação, refletindo sobre a importância de sua prática pedagógica utilizando como recurso didático as histórias em quadrinhos. Nesse sentido, para E<sub>4</sub> o uso da história em quadrinhos ocorrerá “[...] durante a aula, o professor fornece aos alunos uma História em Quadrinho que aborde o conteúdo a ser tratado em sala. Essa história vai ter um problema para o aluno resolver. [...] Posteriormente, os estudantes irão investigar e solucionar o problema proposto”.

Durante a apresentação de seu seminário, o estudante E<sub>55</sub> relata que “é importante que incentivemos os alunos a criarem suas histórias em quadrinhos de química”, tal afirmação corrobora com as ideias de Aquino e colaboradores (2015, p. 58) em que o “professor pode propor como atividade que os próprios alunos criem suas Histórias em Quadrinhos envolvendo o conteúdo de Química, possibilitando que os alunos estudem os conteúdos teóricos previamente antes da exposição de sua HQ em sala de aula”. A criação de HQs é uma boa estratégia para contribuir para a compreensão dos conceitos químicos, despertando o interesse dos alunos e promovendo uma prática de leitura mais eficaz, ou seja, para criar uma HQs é preciso que o aluno leia e compreenda os conceitos científicos envolvidos e utilize adequadamente a norma padrão.

Em relação à história em quadrinhos sobre ligações químicas, E<sub>41</sub> pondera que sua sugestão de aplicação da HQs deve ser “primeiro o professor introduziria o conceito de ligação química em uma aula expositiva, depois em outra aula, utilizaria a história em quadrinhos. [...] Acredito que a história em quadrinhos vai reforçar o aprendizado que ocorreu em sala de aula”. Já na percepção de E<sub>45</sub> (que também elaborou uma história em quadrinhos sobre ligações químicas), a “HQ seria utilizada no início da aula [...] ao final das aulas sobre ligações, o professor utilizaria novamente a história em quadrinhos, e com certeza perceberia que o aluno aprendeu”. Para este estudante, a utilização da história em quadrinhos antes e depois do processo de ensino dos conteúdos envolvendo ligações químicas ocasionaria em uma aprendizagem efetiva. Contudo, ao ser questionado pelo professor – “O que faz você acreditar que isso vai acontecer?” (Pergunta do professor) – o estudante não soube explicar.

Das histórias em quadrinhos sobre Modelos atômicos, destacamos a proposta de E<sub>39</sub> que durante a apresentação entregou um material impresso para o professor contendo sua proposta, descrevendo como ocorreria a intervenção (Tabela 2).



**Tabela 2:** Sequência didática proposta por E<sub>39</sub> para a utilização da história em quadrinhos elaborada.

Duração	Conteúdo	Atividades do professor	Atividades dos alunos
10 min.	Discussão oral tendo em vista o conhecimento prévio dos alunos em relação ao conceito de modelos e sua importância para a ciência.	Suscitar e debater sobre o assunto com os alunos	Discutir e debater
20 min.	Conteúdo programático (Evolução dos modelos atômicos e suas características).	Apresentar a história em quadrinhos criada;	Ler e discutir a história apresentada.
20 min.	Uso de vídeos ou slides para aprofundamento do conteúdo.	Exposição dialogada com os alunos e confronto de ideias com os alunos.	Debater as ideias frente às perguntas colocadas pelo professor.
10 min.	<b>Atividade 1</b>  Comparar a informações apresentadas na história em quadrinho com a informação científica apresentada pelo professor a partir de outros recursos.	Explicar e orientar aos alunos para realização da atividade	Realizar a pesquisa e socializar as informações encontradas.

**Fonte:** Extraído de E<sub>39</sub>.

Ao final E<sub>39</sub> indica que o professor “poderá confrontar as informações apresentadas tendo em vista a diferença na linguagem das histórias em quadrinhos e a linguagem utilizada em outro recurso slide/vídeo”. Em sala de aula, essa história possivelmente seria adequada do ponto de partida para pesquisa e discussão sobre modelos atômicos.

Ao analisar e refletir sobre as HQs produzidas os estudantes estão de acordo com as ideias propostas por Borges (2001) que considera que as histórias em quadrinhos podem contribuir no ensino de diversas formas. A aceitação dos estudantes pelo uso das HQs pode ser atribuída a sua ludicidade e a forma “diferente” de abordar conceitos químicos (FRANCISCO JUNIOR; GAMA, 2017; SOARES; CRUZ, 2016). Além do lúdico, as histórias em quadrinhos possibilitam a análise e reflexão pelo leitor (BORGES, 2001). Nas histórias em quadrinhos produzidas pelos discentes podemos observar em alguns casos uma característica denominada de dupla leitura (VERGUEIRO; RAMOS, 2009), em que para grupos distintos de estudantes com nível cognitivo diferente (por exemplo, ensino médio e ensino superior) um grupo depreende uma mensagem adequada e simples a seu nível cognitivo correspondente, enquanto para outro grupo é possível extrair um questionamento mais profundo do conteúdo abordado nas HQs.

A alternância de diferentes estratégias de ensino e de recursos didáticos nas aulas de Química, contribuem para os alunos se engajarem mais intensivamente nas aulas, participando com maior interesse. Nesse contexto, consideramos que as histórias em quadrinhos são recursos didáticos que alcançam grande impacto no ambiente educacional.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração das HQs para o ensino de química serve para estimular a criatividade dos alunos envolvidos (futuros professores), ficando evidente a busca de situações cotidianas que pudessem ser explicadas através de conceitos científicos. O uso de HQs para o ensino de química teve boa aceitação pelos licenciandos envolvidos. Cabe ressaltar, que o fator lúdico é uma das características que torna esse recurso didático amplamente aceito pelos estudantes, que se demonstraram favoráveis em utilizar



as histórias em quadrinhos (futuramente) em suas aulas de Química. Os conceitos científicos nas HQs produzidas pelos estudantes devem ser o foco principal da atividade, deixando que a prática lúdica seja pensada como auxiliar (MESSEDER NETO; MORADILLO, 2016).

Destacamos a importância de superar a visão das HQs como um recurso apenas para motivar o estudante, visão presente em muitas respostas dos estudantes, mas como um recurso didático que promove o pensamento científico, a prática de leitura (e interpretação de texto). Consideramos que é importante que um número maior de professores se familiarize com as histórias em quadrinhos e façam uso dessa linguagem em sua prática docente. O professor pode avaliar junto com os alunos as HQs que tratam sobre conceitos científicos, potencializando no aluno uma prática investigativa. Além disso, o professor pode trabalhar os conceitos científicos em conjunto com a promoção de estudantes mais autônomos, aproximando o conhecimento científico químico para uma linguagem mais familiar aos estudantes.

Cabe ressaltar que, ao utilizarem as tecnologias digitais na elaboração das HQs, os estudantes atuaram como protagonistas da sua aprendizagem, reforçando a ideia de que o uso das tecnologias promove colaboração no processo de aprendizagem, contudo, é preciso destacar que não é a ferramenta que os tornam agentes ativos, e sim a forma como ela é utilizada. Ademais, o uso das HQs, como de qualquer recurso didático, deve ocorrer por meio de estratégias didáticas, se adequando as necessidades e capacidade real de cada situação, possibilitando a transformação da prática pedagógica, visando a construção do conhecimento mais flexível e dinâmico dos envolvidos. Entende-se que o elenco de sugestões apresentado neste artigo pelos estudantes (em formação) pode representar o início de um saudável aprofundamento do tema pelos futuros professores. O limite de uso das histórias em quadrinhos em sala de aula está na criatividade e intenção do professor.

## REFERÊNCIAS

- AQUINO, F. F. et al. Elaboração, Aplicação e Avaliação de uma HQ Sobre Conteúdo de História dos Modelos Atômicos para o Ensino de Química. **Orbital - The Electronic Journal of Chemistry**, v. 7, n. 1, 5 abr. 2015.
- BARBIER, R. **Escuta sensível na formação de profissionais de saúde**. Conferência na Escola Superior de Ciências da Saúde. **Anais...**2002. Disponível em: <<http://www.barbier-rd.nom.fr/ESCUTASENSIVEL.PDF>>
- BORGES, L. R. Quadrinhos: Literatura gráfico-visual. **Revista Agaquê**, v. 3, n. 2, p. 13-28, 2001.
- BRASIL, M. DA E. S. DE E. F. **Parâmetros Curriculares Nacionais: arte**. Brasília: MEC, 1998.
- CABELLO, K. S. A.; DE LA ROCQUE, L.; SOUSA, I. C. F. DE. 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.
- CARTER, H. A. Chemistry in the comics: Part 1. A survey of the comic book literature. **Journal of Chemical Education**, v. 65, n. 12, p. 1029, dez. 1988.
- CARTER, H. A. Chemistry in the comics: Part 2. Classic chemistry. **Journal of Chemical Education**, v. 66, n. 2, p. 118, fev. 1989a.
- CARTER, H. A. Chemistry in the comics: Part 3. The acidity of paper. **Journal of Chemical Education**, v. 66, n. 11, p. 883, nov. 1989b.
- CARTER, H. A. Chemistry in the comics: Part 4. The preservation and deacidification of comic books. **Journal of Chemical Education**, v. 67, n. 1, p. 3, jan. 1990.
- CASTILHO, D. L.; SILVEIRA, K. P.; MACHADO, A. H. As aulas de Química como espaço de investigação e reflexão. **Química nova na escola**, v. 9, p. 14-17, 1999.
- CAVALCANTE, K. S. B. et al. Educação Ambiental em Histórias em Quadrinhos: Recurso Didático para o Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 4, p. 270-277, 2015.





- COLL, C.; MONEREO, C. **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação**. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- CRESWELL, J. W. **Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. 4th. ed. London: SAGE Publications, 2014.
- FRANCISCO JUNIOR, W. E. Produção textual em diferentes gêneros: um caso na formação de professores de química. **Educação em Revista**, v. 29, n. 2, p. 201-224, 2013.
- FRANCISCO JUNIOR, W. E.; GAMA, E. J. S. História em quadrinhos para o ensino de química: contribuições a partir da leitura de licenciandos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 1, p. 152-172, 2017.
- FREIRE, P. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. 51. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- GONICK, L.; CRIDDLE, C. **Química geral em quadrinhos**. São Paulo: [s.n.].
- KAMEL, C. R. L. **Ciências e quadrinhos: explorando as potencialidades das histórias como materiais instrucionais**. Rio de Janeiro: Instituto Oswaldo Cruz, 2006.
- LEITE, B. S. **Tecnologias no ensino de química: teoria e prática na formação docente**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2015.
- LEITE, B. S. Aprendizagem tangencial no processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos: um estudo de caso. **RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 14, n. 2, p. 1-10, 2016.
- LEITE, B. S.; LEÃO, M. B. C. Contribuição da Web 2.0 como ferramenta de aprendizagem: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 4, p. 288-315, 29 dez. 2015.
- LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas**. São Paulo: E.P.U., 2012.
- MESSEDER NETO, H. DA S.; MORADILLO, E. F. DE. O Lúdico no Ensino de Química: Considerações a partir da Psicologia Histórico-Cultural. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 4, p. 360-368, 2016.
- MÍGUEZ, M. Una estrategia didáctica alternativa en aulas universitarias de química: potenciando el proceso motivacional por el aprendizaje. **Educación química**, v. 21, n. 4, p. 278-286, 2010.
- ROSA, L. M. R.; SUART, R. DE C.; MARCONDES, M. E. R. Regência e análise de uma sequência de aulas de química: contribuições para a formação inicial docente reflexiva. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, n. 1, p. 51-70, mar. 2017.
- SANTOS, V. J. DA R. M.; SILVA, F. B. DA; ACIOLI, M. F. Produção de Histórias em Quadrinhos na abordagem interdisciplinar de Biologia e Química. **RENOTE**, v. 10, n. 3, p. 1-8, 2012.
- SANTOS, T. C. DOS; PEREIRA, E. G. C. Histórias em quadrinhos como recurso pedagógico. **Revista Práxis**, v. 5, n. 9, p. 51-56, 2013.
- SEVERO, I. R. M.; KASSEBOEHMER, A. C. Motivação dos alunos: reflexões sobre o perfil motivacional e a percepção dos professores. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 1, p. 75-82, 2017.
- SILVA, J. N. HQ nos livros didáticos. In: LUYTEN, S. M. B. (Ed.). **História em Quadrinhos: leitura crítica**. São Paulo: Edições Paulinas, 1984.
- SILVA, L. R. DA et al. **Elaboração do podcast: "Amadureceu? A química explica como!"** 13º Simpósio Brasileiro de Educação Química. **Anais...Fortaleza: Anais do SIMPEQUI**, 2015
- SOARES, M. H. F. B. **O Lúdico em Química: Jogos e atividades aplicados ao ensino de química**. [s.l.] Universidade Federal de São Carlos, 2004.



SOARES, M. H. F. B. **Jogos e Atividades lúdicas para o ensino de Química**. Goiânia: Kelps, 2013.

SOARES, M. H. F. B.; CRUZ, T. M. G. DOS S. H'QUÍMICA – O uso dos quadrinhos para o ensino de radioatividade. **Temporis(ação)**, v. 16, n. 2, p. 289–307, 2016.

TOMA, H. E. Ligação química: abordagem clássica ou quântica. **Química Nova na Escola**, v. 6, n. 2, p. 8–12, 1997.

VERGUEIRO, W. Uso das HQs no ensino. In: VERGUEIRO, V.; RAMA, A. (Eds.). . **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2008. p. 7–29.

VERGUEIRO, W.; RAMOS, P. **Quadrinhos na educação: da rejeição à prática**. São Paulo: Contexto, 2009.

**Bruno Silva Leite:** Professor de Química e de Tecnologias no Ensino de Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Coordena o Laboratório para Elaboração e Utilização de Tecnologias no Ensino de Química (LEUTEQ). Licenciado em Química e mestre no Ensino de Ciências pela UFRPE e Doutor em Química pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Desenvolve pesquisas sobre a aplicação das Tecnologias no Ensino, atuando nos seguintes temas: Recursos Didáticos Digitais, Web 2.0, Podcast, Gamificação, Ensino Híbrido, Hipermídia educacional, Vídeos Didáticos, processos de ensino e aprendizagem, estratégias didáticas e ambientes virtuais de aprendizagem.

**E-mail:** [leitebrunosilva@gmail.com](mailto:leitebrunosilva@gmail.com)