

Histórias em quadrinhos como elemento de flexibilização do ensino de química

RESUMO

Vanessa Klein

vanessaklein7@gmail.com

0000-0002-6850-1413

Universidade Federal de Santa
Maria, Santa Maria, Rio Grande do
Sul

Cláudia Smaniotto Barin

claudiabarin@nte.ufsm.br

0000-0002-6549-5476

Universidade Federal de Santa
Maria, Santa Maria, Rio Grande do
Sul

Em virtude da complexidade do ensino de química, um dos desafios dos professores consiste na busca constante de alternativas para inovar o contexto educacional, despertando o interesse dos estudantes e flexibilizando o processo de ensino e aprendizagem. Neste contexto, as histórias em quadrinhos surgem como aliado ao processo. Nesse sentido, o presente trabalho relata o uso das histórias em quadrinhos, como elemento de flexibilização do ensino e aprendizagem de química. O trabalho está alicerçado nos pressupostos teóricos do *Design Based Research*, sendo sujeitos da pesquisa 58 estudantes ingressantes do curso superior em Agronomia de uma instituição de ensino superior pública. Um grupo fechado no Facebook foi utilizado no decorrer do processo como espaço de compartilhamento de saberes. Os resultados obtidos evidenciam que a inserção das histórias em quadrinhos desperta o interesse e propicia maior compreensão dos temas estudados, tornando-se uma importante ferramenta para aprimorar o ensino e aprendizagem de química.

PALAVRAS-CHAVE: História em quadrinhos. Ensino de Química. pH e pOH.

INTRODUÇÃO

O ensino de química tem sido relatado como complexo e desconexo da realidade dos estudantes, nesse sentido Cardoso e Colinvaux (2000, p. 401) apontam a importância do mesmo para a formação de um cidadão crítico:

O estudo da química deve-se principalmente ao fato de possibilitar ao homem o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, podendo analisar, compreender e utilizar este conhecimento no cotidiano, tendo condições de perceber e interferir em situações que contribuem para a deterioração de sua qualidade de vida. Cabe assinalar que o entendimento das razões e objetivos que justificam e motivam o ensino desta disciplina, poderá ser alcançado abandonando-se as aulas baseadas na simples memorização de nomes de fórmulas, tornando-as vinculadas aos conhecimentos e conceitos do dia-a-dia do alunado (CARDOSO; COLINVAUX, 2000, p. 401).

Percebe-se, portanto, a necessidade do professor de química em realizar a transposição de saberes, por meio da reflexão sobre o que ensinar para quem ensinar e como ensinar, além de planejar como ordenar logicamente os conteúdos e como desenvolvê-los para que o mesmo possa ser compreendido pelo estudante (SILVA, 2011). Nesse contexto, as tecnologias digitais da informação e da comunicação (TDIC) surgem como uma ferramenta que pode contribuir para o processo de transposição didática. Os aplicativos disponibilizados em rede, como por exemplo os editores de história em quadrinhos digitais, permitem a autoria e coautoria de recursos educacionais que possibilitam transpor o saber sábio para uma linguagem a ser ensinada.

Gonçalves e Machado (2005) afirmam que as histórias em quadrinhos podem ser de grande valia na abordagem de conteúdos, pois sua linguagem alia não apenas o gênero textual, como também o imagético, despertando o interesse pela leitura. Essa afirmativa é corroborada por Francisco Junior e Gama (2017), que destacam que esse gênero textual é capaz de incentivar o estudante ao ato de ler. Assim, as histórias em quadrinhos podem ser utilizadas não somente como uma diversão, mas também como um instrumento educacional, à medida que possibilitam a introdução de uma situação problema ou de um tema gerador de discussão, como para avaliar os conhecimentos dos alunos (GONÇALVES; MACHADO, 2005, p. 272).

Nessa perspectiva, Caruso e Silveira (2009), apontam que as histórias em quadrinhos integram os conhecimentos científicos a serem estudados e a produção artística, gerando assim, uma estruturação do senso crítico e uma leitura da cidadania. Assim a utilização de histórias em quadrinhos para abordar conceitos químicos é de muita valia, pois como comentam Johnstone, Macdonald e Webb (1977) estes conceitos possuem vários aspectos abstratos.

Segundo Santos e Vergueiro (2012) as histórias em quadrinhos são ótimos meios de divulgação científica onde se podem abordar questões inerentes à ciência. Pizarro (2009), afirma, que as histórias em quadrinhos são um instrumento a serviço de práticas motivadoras no ensino de Ciências que devem ser planejadas com o intuito de promover em seus leitores um olhar mais crítico e sistemático acerca das informações recebidas não só pelos quadrinhos, mas por qualquer outro meio de divulgação científica que seja passível de análise e equívoco. No entanto, segundo o autor, apesar das histórias em quadrinhos

serem objetos de estudos acadêmicos, há a necessidade de levar este tipo de material para as salas de aula, para apreciação e análise crítica do mesmo.

Assim, o presente trabalho relata o desenvolvimento e inserção de histórias em quadrinhos digitais como elemento de mediação do ensino de química, bem como a avaliação dos estudantes sobre suas potencialidades.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo tem como pressupostos metodológicos a DBR (Design Based Research), que integra métodos qualitativos e quantitativos de análise realizada em contextos reais, em colaboração entre pesquisadores e participantes, através de ciclos iterativos de design, desenvolvimento, implementação, análise e redesign, tendo por objetivos buscar soluções para os problemas/desafios da educação, criar artefatos pedagógicos e gerar e princípios de design (COLLINS et al., 2004; WANG, HANNAFIN, 2005; HERRINGTON et al., 2007).

Segundo Easterday, Lewis e Gerber (2014), esta metodologia perfaz 6 fases: a primeira é identificar o foco do problema, posteriormente compreender o problema, depois definir as metas, conceber um esboço de uma solução, construir a solução e testar a solução (Figura 1).

Figura 1 – Fases da DBR



(Fonte: Adaptada de Easterday, Lewis e Gerber (2014).)

As etapas do processo são melhor descritas a seguir:

- a) Identificação do problema: dificuldade dos alunos de primeiro semestre apresentaram em relação a compreensão de conteúdos de química;
- b) Compreensão do problema: investigou-se por meio de avaliações e diálogos em sala de aula, as principais causas da dificuldade do aprendizado, como o fato de não possuírem uma base teórica consolidada sobre o conteúdo, nem dominarem alguns termos técnicos.
- c) Definição de estratégias: uso das tecnologias para mediação pedagógica e transposição de saberes.
- d) Planejamento de soluções: uso do gênero textual HQ para a produção de recursos educacionais;
- e) Construção/produção: escolha das abordagens, elaboração de roteiros e produção das HQ.

f) Teste: aplicação e reflexão crítica sobre o design proposto.

Os sujeitos da pesquisa foram estudantes ingressantes no ensino superior (58 estudantes) do 1º semestre do Curso de Agronomia, regularmente matriculados na disciplina de Química Agronomia de uma instituição de ensino superior pública, no decorrer do segundo semestre letivo de 2017, sendo 39 homens e 19 mulheres, com faixa etária entre 17-23 anos e as autoras do presente trabalho.

Para a produção das histórias em quadrinhos foi utilizado um editor de quadrinhos online, o *Toondoo* (<http://www.toondoo.com>), que apresenta uma variedade de personagens, cenários, objetos, acessórios e balões de fala que permitem a produção de histórias em quadrinhos personalizadas sem a necessidade de possuir habilidades de desenho.

Além dos personagens já disponíveis no sistema, pode-se ainda elaborar personagens com diferentes expressões corporais e faciais, o que possibilita a construção de histórias que conduzam a reflexão, por exemplo. A Figura 2 apresenta a interface gráfica dessa ferramenta online.

Figura 2 - Interface do *Toondoo*.



(Fonte: <http://toondoo.com>)

As HQ produzidas foram disponibilizadas aos estudantes no decorrer do semestre letivo em um grupo fechado na rede social Facebook.

Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados uma enquete no Facebook e um questionário do tipo *survey* disponibilizado no grupo fechado da rede social, ao final do semestre letivo, no intuito de avaliar o uso desse recurso educacional e prover, dentro da perspectiva da DBR o redesign dos mesmos (https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSelcAqyQOPoMlioeKlu0TgV_P3GtQz7QxpJWIXtNDfec7fA4w/viewform).

Como citado anteriormente, uma das dificuldades inerentes ao ensino de química se constitui não apenas na complexidade dos conteúdos, como na necessidade de memorizar fórmulas e nomenclaturas, assim como na transposição dos saberes para a realidade do cotidiano. Assim, no decorrer das aulas pode-se perceber a falta de fluência dos estudantes no que se refere a linguagem técnica inerente a este ramo da Ciência.

Nesse sentido, de acordo com as etapas propostas pelo desenho de estudo, elencou-se os conteúdos nos quais os estudantes possuíam dificuldades de aprendizado para assim analisar as possíveis estratégias e soluções. Considerando que a disciplina Química Agronomia (QMC 1032) que o conteúdo de Equilíbrio químico em diferentes sistemas, permeia quase a totalidade da disciplina, esse conteúdo foi o escolhido para a produção das HQ.

Machado e Aragão já apontavam em 1996, que o conceito de Equilíbrio Químico era reportado na literatura como problemático para o ensino e aprendizagem. Essa dificuldade pode estar correlacionada ao fato da maior parte das abordagens serem em nível quantitativo (macro) e não qualitativo, no qual os estudantes compreendam o que ocorre em um sistema em equilíbrio, à nível microscópico. Segundo os autores,

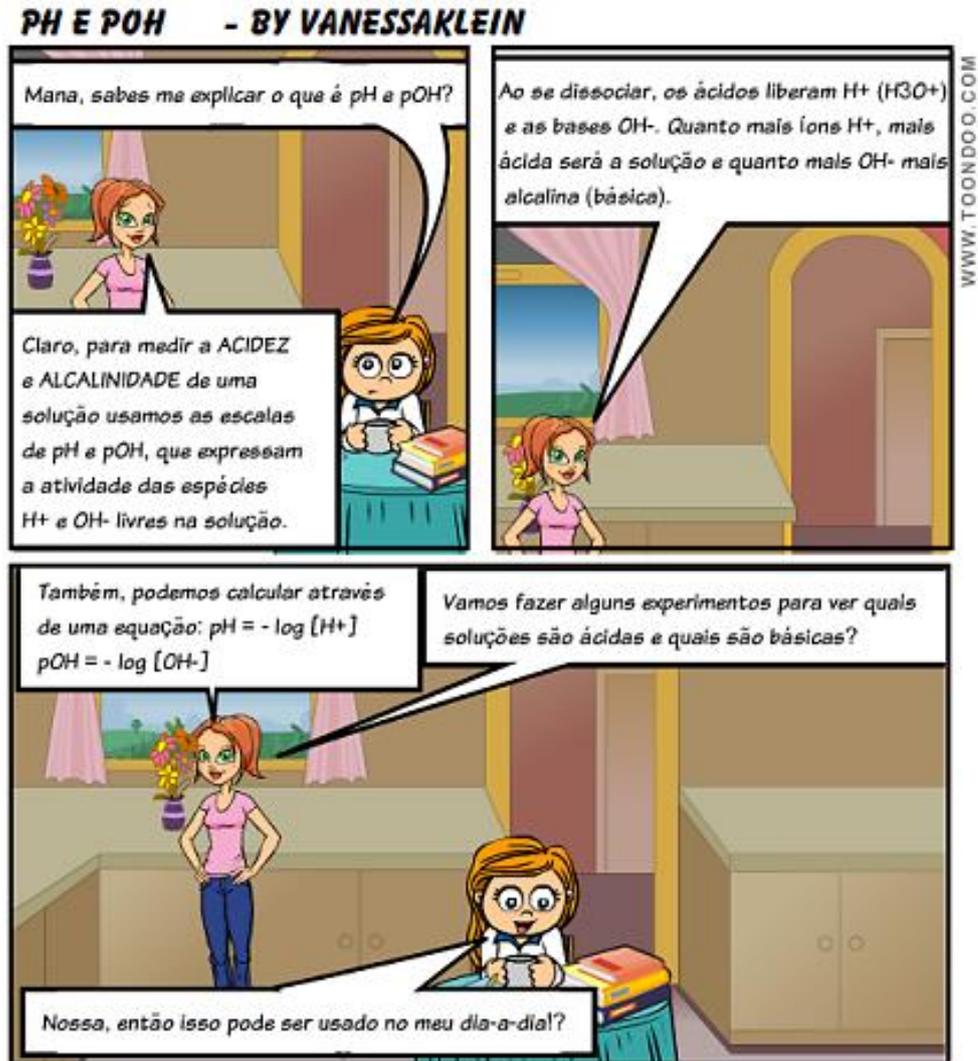
As ideias dos alunos em relação ao conceito de equilíbrio [...] evidenciam uma deficiência na compreensão de aspectos importantes desse conceito, como por exemplo, o aspecto dinâmico do equilíbrio químico, o significado da constante de equilíbrio e a diferença entre fenômenos e suas representações. Isto parece ter origem na forma como o conceito é abordado nas aulas de química e nos livros didáticos, com pouca ênfase em aspectos conceituais e qualitativos (MACHADO; ARAGÃO, 1996, p. 20).

Dessa forma, foi elaborada uma sequência de história em quadrinhos digitais que pudessem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos associados ao Equilíbrio Químico. As histórias foram criadas numa perspectiva de HQ explicativas, ilustrativas e instigadoras. Assim, após a abordagem de cada conteúdo em sala de aula, eram disponibilizadas periodicamente no grupo fechado da rede social Facebook, HQ digitais que ilustrassem o mesmo.

A Figura 3 apresenta um exemplo de HQ criada para revisar o conceito de pH trabalhado em sala de aula e convidar os estudantes a investigar soluções alcalinas e ácidas que estão presentes em seu cotidiano. Nesse sentido, acredita-se que o estudante dá sentido ao aprendizado, uma vez que consegue traçar relações entre os conceitos estudados e seu cotidiano, modificando assim suas concepções prévias e ampliando sua compreensão do conteúdo.

Nesse sentido, De Lima (2012) afirma que a metodologia mais comumente usada nos ambientes escolares privilegia a memorização, dando pouca relevância as relações dos conteúdos com o cotidiano do aluno. Segundo o autor, “o professor parece não saber estimular e incentivar o aluno a estudar Química, identificando e buscando informações relevantes para o seu aprendizado”

Figura 3 - História em quadrinhos sobre o princípio de Le Chatelier: fator Pressão.



(Fonte: Autora.)

Na sequência ao questionar os estudantes sobre as formas de avaliar experimentalmente o caráter ácido-base de soluções foi disponibilizada no Facebook a HQ apresentada na Figura 4, classificada como caráter explicativo, que evidencia que algumas plantas podem indicar o pH do solo, como por exemplo as hortênsias.

O enredo da HQ foi criado, visando complementar os quadrinhos apresentados na Figura 3. Assim, após abordar os conceitos do pH, os mesmos foram transpostos para o cotidiano dos estudantes, alunos de Agronomia, os quais precisam compreender o pH e sua importância para as práticas agrícolas.

Figura 4 - História em quadrinhos sobre indicadores naturais de pH.



(Fonte: Autora.)

Ao final do primeiro bimestre letivo, foi solicitado aos estudantes, por meio de um *post* na rede social, que apontassem quais das HQ disponibilizadas os mesmos acreditavam ter contribuído para a compreensão dos conceitos químicos abordados. A postagem foi respondida por apenas 10 dos 58 estudantes, sendo que a HQ que abordava os conceitos de hidrólise salina foi apontada por mais de um deles como a que mais contribuiu, pois como afirma um dos estudantes a mesma “resume bem o que foi trabalhado”.

Luyten (2011), Santos (2003) e Lisbôa, Junior e Coutinho (2009), comentam que as HQs trazem subsídios muito importantes para as práticas pedagógicas, pois a utilização dos textos articulados com as imagens, juntamente aos conteúdos estudados permitem transformar conteúdos complexos mais claros para os alunos.

Outro estudante aproveitou a oportunidade para fazer críticas sobre a extensão textual de algumas das HQ de caráter explicativo, como por exemplo, a ilustrada na Figura 3. Assim, dentro da perspectiva da DBR as HQ foram revisadas no intuito de efetuar o *redesign* das mesmas de forma a atender as necessidades dos estudantes.

No caso do ensino de conceitos químicos, alguns temas que são considerados de difícil abordagem, por envolverem conhecimentos do mundo microscópico e exigirem dos estudantes um nível de abstração mais elevado, podem ser trabalhados por meio dos quadrinhos associando o caráter lúdico aos aspectos cognitivos (CRUZ et al. 2013, p. 2). No entanto, as HQ que abordam

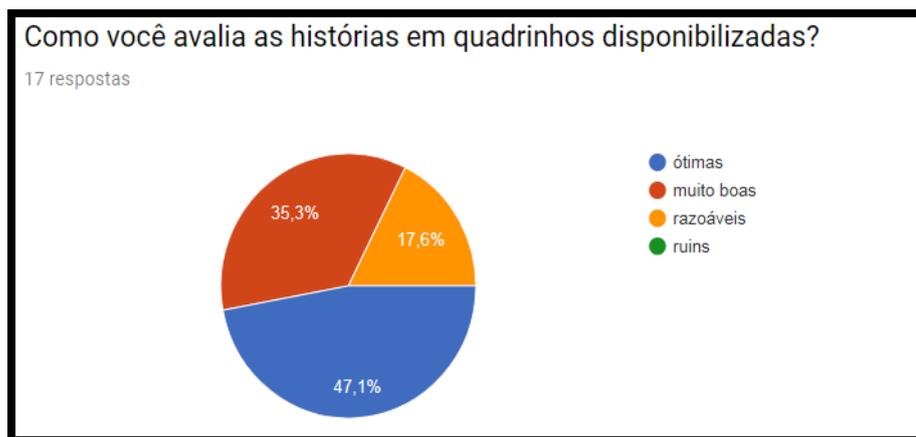
esses conteúdos mais complexos requerem muitas vezes textos mais longos para a abordagem, o que nem sempre agrada aos estudantes.

Após o encerramento do semestre foi disponibilizado no grupo do Facebook um questionário no intuito de avaliar a intervenção das histórias em quadrinhos na disciplina, sendo os resultados apresentados a seguir.

A primeira questão questionava se os estudantes já tinham tido contato com histórias em quadrinhos aplicadas ao ensino de química, sendo que 71% dos mesmos afirmaram ser essa a primeira experiência do uso de HQ no ensino de química e 6% apontam que já visualizaram HQ nesse contexto, mas seus professores nunca a utilizaram. Como era esperado, apesar do uso das HQ serem bem comuns na área de linguagens como o português e o inglês, seu uso em outras áreas das ciências é ainda incipiente, como apontam os estudos Francisco Junior e Uchoa (2015) que estudantes de ensino médio nunca haviam lido HQ em disciplinas da área de ciências naturais. Além disso, esse resultado corrobora a ideia de que as HQ digitais surgem como uma inovação ao processo de ensino e aprendizagem de química.

Assim, no intuito de avaliar as histórias produzidas, os estudantes foram questionados sobre a qualidade das HQ disponibilizadas ao longo do semestre, como pode ser observada na Figura 5.

Figura 5 – Avaliação das HQ disponibilizadas no decorrer da disciplina.

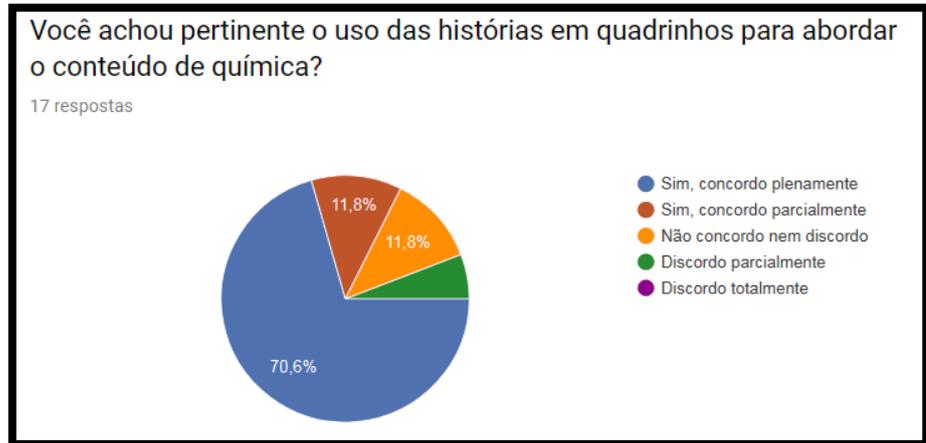


(Fonte: Autora.)

Observa-se que a opinião dos estudantes é bastante divergente, no entanto, nenhum aponta as HQ como ruins, e mais de 80% crê que as mesmas eram de muito boas a ótimas. Esses resultados sugerem que as HQ produzidas estavam minimamente bem organizadas e possuíam uma linguagem clara, adequada ao contexto do público alvo a qual se destinavam, pois como afirma Chevallard (1991), para que o saber científico possa ser ensinado, o mesmo precisa se transformar, adquirir sua “roupagem didática” para que então, possa ser aprendido.

A questão seguinte visava conferir se além de terem qualidade os estudantes achavam pertinente o seu uso para abordar o conteúdo de química (Figura 6).

Figura 6 – Avaliação dos estudantes sobre o uso de HQ no conteúdo de química.

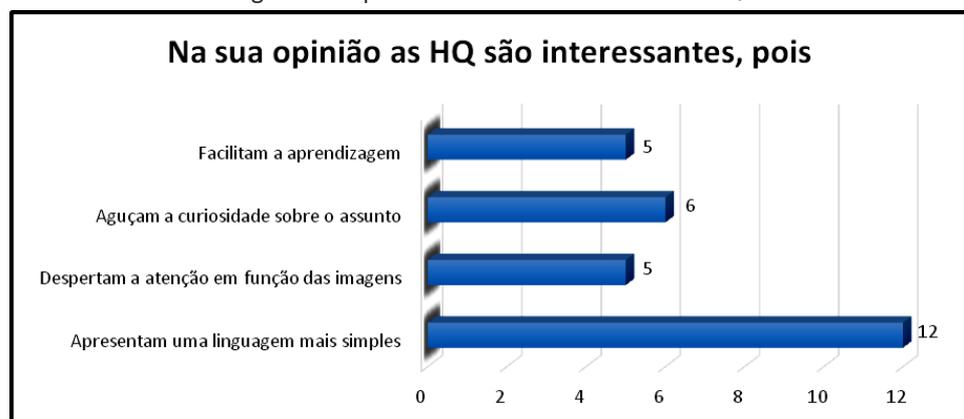


(Fonte: Autora.)

Como se pode observar, a maioria dos estudantes (82,4 %) concorda que as HQ podem ser utilizadas para abordar os conteúdos de química, dados esses concordantes com os apontados na literatura por Aquino et al (2015) e Leite (2017). Percebe-se ainda que um pequeno percentual de estudantes não sabe se posicionar a respeito (11,6 %) e 5,9 % discordam parcialmente. Esse resultado pode ser decorrente do fato destes estudantes não estarem abertos a inovações no processo educativo, ou ainda terem dificuldade de interpretação das HQ, apesar das mesmas apresentarem uma linguagem simplificada.

É interessante que ao serem questionados sobre o porquê de acharem as HQ interessantes, os mesmos possuem opiniões diversas (Figura 7), sendo que 70,6% crê que isto ocorra devido ao fato da linguagem ser mais simples, o que está de acordo com os estudos de Iwata e Lupetti (2017), onde os estudantes enaltecem a forma em que a explicação científica foi colocada, de maneira sucinta e explicativa.

Figura 7 – Opinião dos estudantes sobre as HQ.



(Fonte: Autora.)

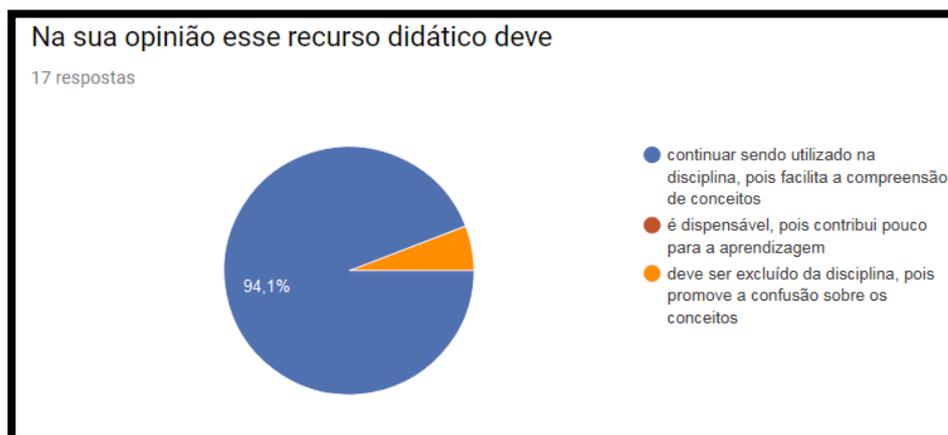
Observa-se ainda que 35,3% dos estudantes marcou a opção que as HQ aguçam a curiosidade sobre o assunto, o que demonstra que as mesmas rompem

com uma das primeiras barreiras para a aprendizagem que é querer aprender, ou seja, interessar-se pelo conteúdo.

Para 29,4% dos estudantes as HQ despertam a atenção em função das imagens, o que está relacionado ao aspecto lúdico das HQ que ilustram de uma forma diferenciada os conceitos abordados. No entanto, cabe ressaltar a necessidade de encontrar cenários e personagens que se adaptem ao contexto e, que não possuam mero caráter ilustrativo. Por fim, 29,4% acreditam que as mesmas são interessantes, pois facilitam a aprendizagem, como se pode observar na Figura 7. Bolton-Gary (2012) aponta que as HQ facilitam a compreensão de certos assuntos (conteúdos), pois auxiliam no processamento de informações, desenvolvimento cognitivo e motivação.

Assim, questionou-se se os mesmos concordam que este recurso didático deva continuar sendo utilizado na disciplina. Dos respondentes, apenas 1 acredita que o mesmo não deve ser mais utilizado, pois promove a confusão entre os conceitos, como pode-se observar na Figura 8. É provável que esse estudante não seja favorável ao estilo de linguagem das HQ e prefira materiais de apoio pedagógicos mais tradicionais como, por exemplo, os livros didáticos.

Figura 8 – Opinião dos estudantes sobre o uso das HQ para a disciplina QMC1032.



(Fonte: Autora.)

Por fim quando questionados sobre qual HQ eles mais gostaram, as respostas são diferentes, o que demonstra que cada produção impacta de forma diferenciada os estudantes, o que pode estar relacionado aos seus conhecimentos prévios, habilidades de leitura ou às suas dificuldades. A HQ mais citada foi sobre a questão REDOX, em que se ensinava de forma mais lúdica o que ocorre com quem oxida e com quem se reduz seguida das HQ sobre o pH (Figura 3).

Essas escolhas podem estar atreladas ao fato dos estudantes possuírem muita dificuldade em compreender os conceitos abstratos que envolvem as reações de oxirredução, assim a HQ pode ter contribuído para minimizar essa situação. Por outro lado, as HQ envolvendo o pH foram bastante trabalhadas tanto em sala de aula teórica como prática e, quando usadas para ilustrar uma situação do cotidiano, foram melhor compreendidas pelos estudantes, que se apropriaram do conteúdo.

CONCLUSÕES

A mediação pedagógica por meio da HQ demonstrou ter resultados interessantes pois, além de desmistificar o uso de “tirinhas” como mero elemento de recreação ou motivação, possibilitaram a flexibilização do aprendizado, despertando o interesse dos estudantes pelos conceitos abordados. Esse interesse pode estar relacionado ao fato das mesmas possuírem um sistema próprio de diagramação, que atrai a atenção dos estudantes e propiciam a familiarização com o texto.

Os dados obtidos nesse trabalho nos permite inferir que o uso de linguagens alternativas, mais simples e ilustradas, podem ser um importante aliado no processo de ensino e aprendizagem de química, à medida que aproximam o conteúdo do contexto dos estudantes, que percebem que tais conceitos podem ser aplicados no seu cotidiano. Por outro lado, as HQ por possuírem uma estrutura semântica simplificada, favorecem o processo de compreensão do conteúdo.

A avaliação dos estudantes a respeito dessa intervenção didática é positiva visto que os mesmos apontam que o uso desse recurso os motiva a aprender e a proposta deve ser mantida para os demais semestres. O fato de um estudante se mostrar contrário nos leva a questionar sobre o tipo de HQ produzida e de que forma as mesmas poderiam ser redesenhadas no intuito de atingir aos objetivos propostos, dentro da perspectiva de *redesign* da DBR.

Além do processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, como pesquisadoras e professoras inseridas no contexto de estudo, pode-se afirmar que a construção das HQ modifica a performance docente, pois requer do professor – autor de seu próprio material didático – uma reflexão sobre os conteúdos e uma transposição desses de forma a propiciar o aprendizado dos estudantes, flexibilizando assim o processo.

Comics as element of flexibility in teaching chemistry

ABSTRACT

Due to the complexity of teaching chemistry, one of the challenges of teachers is the constant search for alternatives to innovate the educational context, arousing the interest of students and making the teaching and learning process more flexible. In this context, comics come as an ally of the process. In this sense, present work reports the use of comics as element of flexibility in teaching and learning chemistry. The work is based on the theoretical assumptions of the Design Based Research, being the subjects of the research 58 incoming students of superior course in Agronomy in a public higher education institution. A closed group on Facebook was used throughout the process as a space for sharing knowledge. The results obtained show that the insertion of comics arouses interest and provides a better understanding of the subjects studied, becoming an important tool to improve the teaching and learning of chemistry.

KEYWORDS: Comics. Chemistry teaching. pH and pOH.

REFERÊNCIAS

- AQUINO, F. F.; FIORUCCI A. R.; BENEDETTI, L. P. S. 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, p. 53-58, 2015.
- BOLTON-GARY, Cynthia. Connecting through Comics: Expanding Opportunities for Teaching and Learning. **US-China Education Review**, v. 4, n.2, p.389–395, 2012.
- CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar química. **Revista Química Nova**, Ijuí: Unijuí, v. 23, n. 3, p. 401-404, 2000.
- CARUSO, F.; SILVEIRA, C. Quadrinhos para a cidadania. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 16, p. 217–236, 2009.
- CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica**: del saber sabio al saber enseñado. Buenos Aires: Aique Alegre: Artes Médicas, 1991.
- COLLINS, A.; JOSEPH, D.; BIELACZYK, K. Design research: theoretical and methodological issues. **Journal of the Learning Sciences**, Madison, v. 13, n. 1, p. 15-42, 2004.
- CRUZ, T. M. G. dos S.; MESQUITA, N. A. da S.; SOARES, M. H. F. B. H'Química – O uso dos quadrinhos para o Ensino de Radioatividade. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – IX ENPEC, 2013, Águas de Lindóia/SP. **Anais... Águas de Lindóia/SP: 2013**
- EASTERDAY, M. W.; LEWIS, D. R.; GERBER, E. M. Design-based research process: Problems, phases, and applications. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE LEARNING SCIENCES, **Proceedings ...**, ICLS, n. 1, p. 317-324, 2014.
- 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.
- FRANCISCO JUNIOR, W. E.; UCHÔA, A. M. Desenvolvimento e avaliação de uma história em quadrinhos: uma análise do modo de leitura dos estudantes. **Educación Química**, v. 26, n.2, p.87-93, 2015.
- GONÇALVES, R.; MACHADO, D. M. Cómics: investigación de conceptos y de términos paleontológicos, y uso como recurso didáctico en la Educación Primaria. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 23, n. 2, p. 263–274, 2005.

HERRINGTON, J. et al. Design-based research and doctoral students: guidelines for preparing a dissertation proposal. In: WORLD CONFERENCE ON EDUCATIONAL MULTIMEDIA, HYPERMEDIA AND TELECOMMUNICATIONS (EDMEDIA), 2007. **Anais...** Vancouver: EDMEDIA, 2007.

IWATA, Adriana Yumi; LUPETTI, Karina Omuro. Histórias de vidro em quadrinhos: o ensino e a divulgação científica de conceitos sobre o vidro. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 1, n. 1, 2017.

JOHNSTONE, A.; MACDONALD, J. e WEBB, G. Chemical equilibrium and its conceptual difficulties. **Education in Chemistry**, v.14, n.169-171, 1977.

LEITE, B. S. Histórias em quadrinhos e ensino de química: propostas de licenciandos para uma atividade lúdica. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 1, n. 1, 2017.

DE LIMA, José Ossian Gadelha. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista espaço acadêmico**, v. 12, n. 136, p. 95-101, 2012.

LISBÔA, E. S.; JUNIOR, J. B. B.; COUTINHO, C. P. Desenho em quadrinhos online: vantagens e possibilidades de utilização em contexto educativo. **Revista Paidéi@**, v. 2, n. 1, jun.2009.

LUYTEN, S. M. Bibe. Quadrinhos na sala de aula. TV Escola canal de educação. 2011. Disponível em:
<http://www.tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/181213historiaemquadrinhos.pdf>>
Acesso em mar. de 2011.

MACHADO, A. H.; ARAGÃO, R. M. R. de. Equilíbrio Químico: Uma breve reflexão. **Revista Química Nova na Escola**. São Paulo. N° 4, NOVEMBRO 1996.
<w.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc25/ccd02.pdf> Acessado em 22 de out. de 2018.

PIZZARO, M. V. As Histórias em Quadrinhos como Linguagem e Recurso Didático no Ensino de Ciências. IN: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2009, Florianópolis/SC. **Anais...** Florianópolis/SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

SANTOS, R. E. A história em quadrinhos na sala de aula. In: XXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 26., 2003. Belo Horizonte/ MG, **Anais...** Belo Horizonte/MG: Faculdade de Comunicação e Artes - PUC Minas, 2003.

SANTOS, R. E.; VERGUEIRO, W. Histórias em quadrinhos no processo de aprendizagem: da teoria à prática. **EccoS – Revista Científica**, São Paulo/SP, n. 27, p. 81-95, 2012.

SILVA, A. M. Proposta para tornar o Ensino de química mais atraente. **Revista de Química Industrial**, v. 731, n. 2, 2011.

WANG, F.; HANNAFIN, M. J. Design-based research and technology-enhanced learning environments. **Educational Technology Research and Development**, v. 53, n. 4, 2005.

Recebido: 2018-03-13

Aprovado: 2018-10-27

DOI: 10.3895/rbect.v12n1.8024

Como citar: KLEIN, V.; BARIN, C. S. Histórias em quadrinhos como elemento de flexibilização do ensino de Química. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 12, n. 1, 2019. Disponível em:

<<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/8024>>. Acesso em: xxx.

Correspondência: Vanessa Klein - vanessaklein7@gmail.com

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

