

PRODUÇÃO DE HQS COMO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE UMA INTERVENÇÃO DIDÁTICA PARA ENSINO DE REAÇÕES QUÍMICAS

HQS PRODUCTION AS AN EVALUATION TOOL FOR AN EDUCATIONAL INTERVENTION FOR TEACHING CHEMICAL REACTIONS

Luana Carla Zanelato do Amaral, Aline Locatelli*

PPGECM – UPF – Passo Fundo – Brasil

Resumo: Este trabalho avalia uma intervenção didática, na forma de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa – UEPS, do conteúdo de reações químicas inorgânicas com enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). A UEPS foi aplicada em uma turma da primeira série do Ensino Médio, de uma escola estadual da cidade de Passo Fundo-RS, com 22 alunos. O instrumento avaliativo da aprendizagem dos estudantes ocorreu por meio da produção de sete histórias em quadrinhos (HQs), em grupos de três alunos, as quais foram avaliadas na perspectiva da análise de discurso francesa. De acordo com os resultados apresentados, verificou-se indícios de aprendizagem significativa do conteúdo em três HQs e em relação a apropriação CTS duas delas trouxeram no discurso uma problemática social.

Palavras-chave: Histórias em quadrinhos, CTS, UEPS.

Abstract: This work analyzes the evaluation of an educational intervention in the form of a Potentially Meaningful Teaching Units - PMTU, evolving content of inorganic chemical reactions with a focus on Science, Technology and Society (STS). The PMTU was applied to a class of first grade of high school, a state school in the city of Passo Fundo, RS, with 22 students. The evaluation instrument of student learning occurred through the production of seven comics (HQs), in groups of three students, which were evaluated in the french discourse analysis. According to the results, there was significant evidence learning content in three HQs and in relation to STS two of ownership brought in the speech a social problem.

Keywords: Comics, STS, PMTU.

1. Introdução

A educação é cada vez mais necessária em uma sociedade moderna, onde o conhecimento é primordial para compreender e interagir com o mundo material e as tecnologias. Entretanto, observa-se, diante da realidade escolar, a falta de interesse dos estudantes, o que reflete em altos índices de reprovação e evasão escolar (IBGE, 2010), como também em baixos índices de qualidade da educação básica, conforme é apontado em avaliações escolares externas, como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB).

* alinelocatelli@upf.br

Diante da realidade da educação básica, buscam-se metodologias de ensino-aprendizagem alternativas, visando despertar o interesse do estudante, bem como mostrar a importância do ensino de Ciências para a compreensão do mundo material.

Sendo assim, apresenta-se neste trabalho a avaliação de uma intervenção didática com enfoque CTS, visando que o ensino do conteúdo de reações químicas inorgânicas fosse aprendido com significado pelos educandos e também que esse conhecimento pudesse ser útil para a compreensão da natureza, da tecnologia e da vida em sociedade.

Esse trabalho foi desenvolvido junto a uma turma da primeira série do ensino médio, com 22 alunos, da rede estadual de educação, na cidade de Passo Fundo – RS. A avaliação da intervenção didática aconteceu por meio da análise de discurso francesa (ORLANDI, 2010) das histórias em quadrinhos (HQs) confeccionadas pelos estudantes, que na visão de Ribeiro (2013) possibilitam um processo ensino-aprendizagem mais dinâmico, prazeroso e contextualizado.

2. Aportes Teóricos

O trabalho desenvolvido apoiou-se no referencial teórico da Aprendizagem Significativa, amparado nas Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) de Moreira (2011, a). Sustentou-se também no enfoque Ciência-Tecnologia e Sociedade (CTS), na importância da experimentação no ensino de Química e nas histórias em quadrinhos.

A aprendizagem significativa, como a nomenclatura remete, é uma aprendizagem com significado para o aprendiz. De maneira mais ampla, Moreira (2011, p. 2, b) define aprendizagem significativa como “aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe”. Sendo assim, é necessária a interação entre o conhecimento prévio, definido como subsunçor ou ideia-âncora (MOREIRA, 2011, b), com o novo saber.

É nesta interação que se estabelece sentido para o novo conhecimento e no decorrer do processo, de aprendizagem significativa, os conceitos aprendidos terão sempre um caráter pessoal associado, considerando que a atribuição de significado é própria de cada sujeito, dos seus subsunçores e das suas experiências.

Dentro das considerações acerca da aprendizagem significativa, Moreira (2011, a) propõe oito passos para elaboração de uma intervenção didática denominada Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), que no entendimento do autor são “sequências didáticas de ensino fundamentadas teoricamente, voltadas para aprendizagem significativa, não mecânica, que podem estimular a pesquisa aplicada em ensino, aquela voltada diretamente à sala de aula” (2011, p. 2, a).

O conteúdo desenvolvido na presente UEPS foi reações químicas inorgânicas, considerando de suma importância, já que a maioria dos fenômenos estudados pela ciência química envolve a transformação da matéria. Mendes (2011, p. 17) sugere que “Existe o reconhecimento de que este conceito, inter-relacionado ao de substância química, é estruturador do conhecimento químico e abordado nos níveis fundamental e médio, proporcionando a aprendizagem de vários outros conceitos”.

A intervenção didática também foi amparada pelo enfoque CTS, considerando que a tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade mostra-se cada vez mais necessária para formação cidadã, como propõe Walks (1990, p. 53) quando menciona que a abordagem CTS pode “capacitar o cidadão a participar no processo democrático de decisões e promover a ação cidadã encaminhada à solução de problemas relacionados à tecnologia na sociedade industrial”. Dessa forma, acredita-se ser possível construir juntos aos estudantes a compreensão dos fenômenos da natureza e do desenvolvimento tecnológico sob o olhar da ciência com avaliação da interferência destes fatores para a sociedade.

Neste contexto, fez-se também menção à experimentação, considerando que a mesma pode ser uma aliada ao processo de ensino-aprendizagem em Ciências, como é proposto por Galiazzi e Gonçalves (2004, p. 328) a “atividade experimental precisa procurar enriquecer teorias pessoais sobre a natureza da ciência, tendo em vista superar visões simplistas”.

Salienta-se que ao utilizar o laboratório didático nas aulas de Química se busca a interação cognitiva do sujeito com o conhecimento, onde o aprendiz consiga estabelecer relação entre seus saberes prévios do cotidiano, o fenômeno que está visualizando e o aporte teórico necessário para compreender/explicar a atividade experimental, visando a construção da aprendizagem.

A cerca das HQs é importante mencionar que elas começaram a despontar em meados do século XX com o surgimento de novas tecnologias e evolução das indústrias gráficas (RIBEIRO, 2013). Sendo assim, foram se tornando comuns para leituras cotidianas, inicialmente utilizadas na veiculação de texto infantis, sendo associadas a histórias de super-heróis e aventuras (o que fez aumentar consideravelmente a aceitação deste gênero textual) e atualmente, também, como humor-crítico. Santos e Aquino (2010, p. 1) definem as HQs como: “histórias condensadas e bem humoradas onde a apresentação visual é privilegiada”.

A popularização dos quadrinhos levou os professores a começarem a utilizar esta forma de texto em sala de aula, passando da ideia das HQs como entretenimento para um instrumento aliado no processo de ensino-aprendizagem, como proposto por Mendonça et al. (2011, p. 25) “O uso de quadrinhos tem o objetivo de ajudar, motivar e estimular o aluno a desenvolver habilidades, além de ensinar de forma lúdica”.

Além disso, os quadrinhos possibilitam o leitor/escritor exercer as habilidades de interpretação verbal e visual (OSELAME; MELO, 2014), o que enriquece o processo de ensino-aprendizagem. As HQs se constituem como um instrumento presente no cotidiano, uma vez que são utilizadas em vários meios de comunicação, jornais, revistas, sites, provas de vestibulares, apresentando lazer junto com informações, críticas sociais e construção de conhecimentos (RIBEIRO, 2013). Desta forma elas estão ganhando cada vez mais espaço no contexto escolar, nas diversas áreas do conhecimento, e nos livros didáticos uma vez que já são reconhecidas pela LDB (BRASIL, 1996) e pelos PCNs (BRASIL, 2002).

Acredita-se que a utilização dos quadrinhos possibilita a interação entre diversos componentes curriculares e a articulação desses conteúdos com saberes prévios, conhecimentos que os estudantes trazem de suas vivências.

3. Metodologia

A intervenção didática em questão envolve o conteúdo de reações químicas inorgânicas, apresentando enfoque CTS e os recursos da experimentação. Na elaboração desta UEPS, descrita a seguir, foram seguidos os princípios elencados por Moreira (2011, a), através dos oito passos sugeridos. Na Tabela 1 encontram-se descritos resumidamente os passos da UEPS.

Tabela 1 – Descrição resumida dos passos da UEPS.

Passos	Descrição
1	Definição do tópico específico a ser abordado: Reações químicas inorgânicas.
2	Situação inicial: Introdução às Reações Químicas – Extintor de incêndio.
3	Situação-problema inicial: Lixo urbano - Lei de Lavoisier.
4	Aprofundando conhecimentos: Lei das Proporções Definidas – Produção de Bolo.
5	Nova situação-problema: Reação de Combustão: Poluição Atmosférica.
6	Aprofundando conhecimentos: Reatividade dos metais - Alimentos enlatados.
7	Avaliação da aprendizagem: Confecção de HQs.
8	Avaliação da UEPS: Avaliação ao longo da intervenção.

1) Definição do tópico específico a ser abordado: conteúdo de reações químicas inorgânicas de forma a tornar possível a interligação do conteúdo com a perspectiva da educação CTS.

2) Situação inicial: Nesse momento foi trabalhando com as evidências das reações químicas por meio da temática dos extintores de incêndio. Foi introduzida a discussão, com a notícia do incêndio ocorrido na casa noturna em Santa Maria – RS (Disponível em: <http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2013/01/tragedia-em-santa-maria-o-que-ja-se-sabe-e-perguntas-responder.html>), e posteriormente o uso dos extintores. Instigou-se os estudantes através de questionamentos, como: a) como o incêndio se espalhou? b) como é construído um Plano de Prevenção de Incêndio? c) por que existem três tipos de extintores? Na sequência foi realizada uma atividade experimental visando a construção de um extintor de incêndio (Disponível em: <http://quibid.blogspot.com.br/2011/03/construcao-de-um-extintor-de-incendio.html>), onde questionou-se sobre as características iniciais e finais das substâncias e as evidências de que ocorreu mudanças no sistema.

3) Situação-problema inicial: A introdução de situação aconteceu através de questionamentos em relação a duas charges (disponíveis em: <https://jogadacerta.files.wordpress.com/2012/10/emidio-batista.jpg> e <http://www.umsabadoqualquer.com/206-lixo-5/>) e posteriormente um texto sobre “O destino do lixo no Brasil” (Disponível em <http://www.infoescola.com/ecologia/destino-do-lixo-no-brasil>). No decorrer na leitura do texto foram sendo apontadas situações que pudessem ser estabelecida a relação entre o lixo e a lei de conservação das massas.

4) Aprofundando conhecimentos: Revisou-se de forma sistemática os tipos de reações químicas apresentadas até então a fim de aplicar os conhecimentos em um nível mais complexo com o objetivo de identificar as diferentes formas de representação e reconhecer as diferentes classificações. Na sequência apresentou-se aos alunos uma receita de um bolo, o qual tinha

rendimento de 10 porções. A partir desta receita foi questionado como proceder para produzir um bolo com rendimento de 20 porções e posteriormente de 30 porções. Desenvolveram-se os cálculos e a produção do bolo de 30 porções.

Para a produção do bolo foram utilizados ovos pasteurizados visando realizar uma discussão acerca dos produtos industrializados, a necessidades dentro da sociedade moderna, e os malefícios que podem trazer para saúde. Em seguida foi debatido a questão das proporções na receita e transposto para os ajustes estequiométricos das reações químicas, apresentando a lei das proporções definidas (ou Lei de Proust).

5) Nova situação-problema: De forma progressiva após compreender as reações químicas apresentadas até então e os processos envolvidos no ajuste estequiométrico, introduziu-se a nova situação por meio de uma HQ sobre a poluição atmosférica e o uso de veículos automotores (Disponível em: <http://cienciaskatiabio.blogspot.com.br/p/atividades-de-ciencias-para-o-6-ano.html>). Em relação à HQ foram levantadas as questões: a) O que é poluição atmosférica? b) Como surgem os gases poluentes? c) Por que a ideia do menino (na HQ) não é adequada? Nesta etapa realizaram-se algumas atividades experimentais como: a combustão do etanol (representando como reagente limitante, o combustível) e a combustão da vela (comburente como reagente limitante). Também, foi desenvolvida a combustão do magnésio metálico, com identificação do produto formado e retomada a discussão sobre os átomos que não estão nos reagentes não podem fazer parte dos produtos. Foi estabelecido após a realização da atividade experimental os fatores necessários para a reação de combustão ocorrer (triângulo do fogo).

6) Aprofundando conhecimentos: Foi trabalhado com a reatividade dos metais envolvendo a contaminação dos alimentos enlatados. Também foi debatido o consumo de alimentos enlatados relacionando com o mundo do trabalho, da saúde e a qualidade de vida. Foi oportuno discutir acerca das mudanças na sociedade que tornaram a vida da população mais agitada e estressante, e as consequências disso para a qualidade de vida, enfatizando a alimentação, o consumo excessivo de lanches rápidos, de produtos enlatados e industrializados. A partir dos alimentos enlatados os alunos foram questionados sobre a camada interna de verniz nas latas e o porquê delas existirem, para que a partir disso fosse introduzido o conteúdo reatividade dos metais. Foi realizada a atividade experimental da reação química do alumínio metálico com ácido clorídrico e também da árvore de prata (solução de nitrato de prata com cobre metálico).

7) Avaliação da aprendizagem: realizou-se a elaboração das HQs, no qual os estudantes reuniram-se em grupos de até 3 colegas, refletiram sobre as aulas e construíram as histórias.

8) Avaliação da UEPS: Avaliou-se o êxito da intervenção ao longo do processo, lembrando que Moreira (2011, p.5) destaca que,

[...] a UEPS somente será considerada exitosa se a avaliação do desempenho dos alunos fornecer evidências de aprendizagem significativa (captação de significados, compreensão, capacidade de explicar, de aplicar o conhecimento para resolver situações-problema).

Para avaliar a aprendizagem dos estudantes, a partir da aplicação da UEPS, conforme mencionado no passo 7, solicitou-se a confecção de HQs utilizando situações que se apliquem os conhecimentos aprendidos durante o processo.

Destaca-se que as HQs são consideradas como um discurso, por serem constituídas por imagens e textos verbais. Sendo assim, para a análise das HQs, utilizou-se a análise de discurso francesa descrita por Orlandi (2010), uma vez que se considera apropriada pelo fato dela permitir a análise de construções ideológicas presentes em textos, seja verbais ou imagéticos nas explicações textuais de química. Sendo assim, procurou-se compreender como elas funcionam na produção de sentidos para os conteúdos químicos.

O sujeito da análise de discurso não é empírico, mas um sujeito discursivo, interpretado por sua ideologia (ORLANDI, 2010). O sujeito do discurso é autor, desde que o que ele produziu possa ser interpretado, ou seja um evento interpretativo, que se distinguem segundo Orlandi em:

*Repetição empírica: exercício mnemônico que não se historiciza (efeito papagaio);
Repetição formal: técnica de produzir frases, exercícios gramaticais que também não se historiciza;*

*Repetição histórica: a que inscreve o dizer no repetível (interpretável) enquanto memória constitutiva (interdiscurso). Esta memória, rede de filiações, **faz a língua significar**. E assim que sentido, memória e história se intrincam na noção de interdiscurso (2010, p. 24, grifo nosso).*

Neste sentido, serão consideradas evidências de aprendizagens significativas fala/escritos que demonstrem a “captação de significados, capacidade de explicar, de aplicar o conhecimento para resolver situações problemas” (MOREIRA, 2011, p. 5, a).

Compreende-se assim que se as HQs possibilitarem uma repetição histórica os estudantes construiriam aprendizagens significativas, entendendo para caráter de análise que, o aluno, ao propor o conteúdo trabalho da forma esperada em uma situação diferente dos exemplos dados em sala de aula, têm-se um discurso caracterizado como uma repetição histórica.

Dessa forma, entende-se a análise de discurso francesa é uma teoria adequada para fundamentar uma análise qualitativa das HQs, pois possibilita identificar os saberes prévios e se os conhecimentos científicos produzidos foram significativos aos educandos. Além disso, a utilização de HQs como ferramenta didática proporciona liberdade aos sujeitos aprendizes, uma vez que permite a elaboração de suas próprias histórias a partir do uso de sua criatividade como roteirista e desenhista.

Ainda, salienta-se que a natureza da pesquisa apresentada aqui é qualitativa, onde se busca descrever, compreender, explicar os fenômenos, com respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelo investigador, procurando sempre resultados fieis a realidade (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 32).

4. Resultados e Discussão

As atividades experimentais realizadas nas etapas 5 e 6 da UEPS foram conduzidas em sala de aula de forma demonstrativa pelo professor. Na etapa 5 foram executadas reações de combustão: do álcool etílico, da vela (parafina) e do magnésio metálico. Objetivou-se com isso, discutir aspectos da transformação da matéria, lei da conservação da massa e representação das equações das reações químicas.

Para a reação de combustão do álcool foi adicionado 5 mL de álcool etílico em uma tampinha metálica (de refrigerante) e realizada a queima com muito cuidado. Os alunos observaram a reação de combustão até a mesma cessar e depois o professor os questionou sobre os fatores envolvidos para a reação acontecer. (adaptado de: <http://manualdaquimica.uol.com.br/experimentos-quimica/experimento-a-serpente-farao.htm>).

Para a reação da combustão da vela foi realizado o experimento disponível em: <http://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/combustao-no-copo.htm>. E, para a queima do magnésio metálico foi realizado o experimento disponível em: <https://quimicaensinada.blogspot.com.br/2012/08/queimando-o-metal-magnesio.html>.

Durante a execução das atividades experimentais os alunos foram questionados sobre a relação do combustível – comburente – energia, bem como quem são os reagentes limitantes nas reações. Também, enfatizaram-se as reações de combustão completas e incompletas e a formação de novas substâncias a partir dos reagentes, destacando-se que nem toda reação de combustão gera água e dióxido de carbono, como é o caso do produto da combustão do magnésio metálico.

Na etapa 7 foram realizadas atividades experimentais relacionadas aos processos de oxidação e redução: alumínio metálico com ácido clorídrico e a árvore de prata. A reação do alumínio foi realizada conforme descrito por Costa et al. (2006) e da árvore de prata está disponível em: <http://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/Arvore-prata.htm>. Com essas atividades objetivou-se destacar o porquê de alguns metais serem mais suscetíveis a oxidação (corrosão) e o que poderia ser feito para retardar tal processo.

Com relação a utilização de HQs em aulas de ciências, destaca-se que as mesmas já foram mencionadas em pesquisas como sendo um importante meio de divulgação científica além de serem consideradas como exercício de produção de textos, do humor e da sensibilização em relação à arte e ao trabalho em equipe (FERREIRA, et al., 2009). Do mesmo modo, a utilização de HQs pode proporcionar uma melhor compreensão dos conteúdos propostos a partir do momento em que os próprios estudantes refletem e produzem os materiais, além de exercitar a capacidade de síntese, a leitura e a produção de textos (MATOS, 2008; PIZARRO, 2009).

Aqui, serão apresentadas e analisadas as HQs confeccionadas pelos alunos, como avaliação da aprendizagem, por meio da análise discursiva francesa um pouco mais detalhada. Na história apresentada na HQ 01, Figura 1, observou-se que foi apontada a lei das proporções constantes, onde se refere à proporção de um medicamento de acordo com o paciente.



Figura 1: Apresentação da HQ 01.

O conteúdo específico da história, apresentada na HQ 01, consiste que o paciente por estar com muita dor tomaria uma dose maior do medicamento do que foi prescrito pelo médico, quando outra pessoa entra e fala: “*Meu pro teu tamanho 50 mL é o adequado porque a leis das proporções são definidas*”, lembrando a Lei de Proust.

Ao fazer a análise qualitativa do discurso levando em conta a abordagem CTS, observa-se que os sujeitos fazem um apontamento para um problema social muito próximo a comunidade em que a escola está inserida, o posto de saúde do bairro, sendo que a história teve início com o paciente entrando na unidade de atendimento e recebendo atendimento somente cinco horas depois.

Evidencia-se nesta HQs que os alunos apresentaram o conteúdo em uma situação transposta para outra realidade, diferente da que foi trabalhada em sala de aula. Sendo assim, esse discurso caracterizou-se como uma repetição histórica (ORLANDI, 2010, p. 24), o que conduz a um entendimento de que o tema/conteúdo desenvolvido possibilitou a aprendizagem significativa, pois fez sentido aos estudantes (MOREIRA, 2011, a).

Na história da HQ 02, elucidada na Figura 2, foi apresentada uma visita técnica realizada, sendo que a lei de conservação das massas apresentada não envolveu no discurso nenhuma temática social.



Figura 2: Apresentação da HQ 02.

Ao interpretar este discurso foi possível perceber que se trata de uma repetição do que foi desenvolvido em algum momento na sala de aula, que de acordo com Orlandi (2010) trata-se de uma repetição formal, pois é citado um processo no qual a soma das massas iniciais é igual à massa final do sistema. Nesta narração compreende-se que os estudantes buscaram relacionar a lei das proporções definidas, porém este discurso foi vazio de significados e o conteúdo não foi apresentado de forma satisfatória.

Na história, apresentada na HQ 03 (Figura 3) a compreensão foi mais relacionada aos desenhos do que à escrita. Observa-se que não foi apontado nenhum enfoque CTS, entretanto o conteúdo foi transposto para uma situação diferenciada da trabalhada em sala de aula.

O discurso desta HQ apresentou o cotidiano de um estudante cheio de energia, mostrando diferentes atividades que realiza ao longo do dia, e quando é questionado pela mãe qual é motivo dele ter tanta energia, responde: *"Eu tenho bastante combustível"*, fazendo menção à mesa cheia de alimentos. Foi uma forma divertida de lembrar das reações de combustão, onde foi necessário conhecimento prévio para compreender o que é o combustível do ser humano.



Figura 3: Apresentação da HQ 03.

A HQ 03 demonstrou o conteúdo atrelado aos significados, que fizeram sentido aos estudantes, contemplando a definição de Moreira (2011, p. 13, a) para aprendizagem significativa que é “aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe”.

Entretanto, na análise das HQs 04, 05 e 06 elucidadas nas Figuras 4, 5 e 6 respectivamente, observou-se que os discursos dos sujeitos não apresentaram significado aos textos, nem ao conteúdo de reações químicas de maneira satisfatória, tampouco às abordagens CTS que foram trabalhadas em sala de aula.

A HQ 04 Tratou-se, portanto, de uma repetição formal (ORLANDI, 2010) uma vez que esta história apresenta um discurso pobre de conteúdo e de significados. Os autores apontam que o volume quando diminui não caracteriza a diminuição da massa, uma relação de densidade.



Figura 4: Apresentação da HQ 04.



Figura 5: Apresentação da HQ 05.



Figura 6: Apresentação da HQ 06.

Nas HQs 05 e 06 observaram-se discursos pobres de conteúdo e de significados. Nelas os sujeitos não apresentam significado aos textos, nem do conteúdo e tampouco as temáticas abordadas em sala de aula. Trata-se de uma Repetição empírica (ORLANDI, 2010, p. 24) do que foi desenvolvido em aula com relação à produção do bolo.

Na HQ 07, ilustrada na Figura 7, observou-se que o conteúdo apresentado foi relativo às reações de deslocamento de metais, indicando pelo o ouro como metal nobre, de alto valor e utilizado em joias.



Figura 7: Apresentação da HQ 07.

Ao realizar a análise de discurso, na HQ 07 (Fig. 7), observou-se que os alunos fizeram um apontamento à questão de corrupção e engano ao consumidor. Na história o comerciante ofereceu um produto por um baixo valor (promoção) e logo após o cliente adquirir o anel (produto), o mesmo ficou “preto”. Ainda, na história o cliente conclui que não se tratava de um metal nobre como o ouro, pois ele seria o metal menos reativo.

Neste discurso os estudantes fizeram a transposição do conteúdo para uma nova situação e ainda apontaram um problema comum, que é o engano ao consumidor. Ao interpretar esse discurso foi possível perceber que, para produzir essa história, relacionou-se o conteúdo de forma sutil, mas correta, o que denotou sentido/significativo para os autores, tratando-se portanto de uma repetição histórica.

Levando em consideração que Walks (1990) destaca ser de suma importância o desenvolvimento do senso crítico e que acredita-se que por meio dos debates com temas CTS será possível capacitar o sujeito para processos democráticos e exercícios da cidadania, no geral, observou-se que duas das sete HQs analisadas apresentaram uma temática social no decorrer do discurso. Dessa forma, considerou-se isso parcialmente satisfatório mesmo que a avaliação final mostrou que ainda é relativamente baixa a quantidade de estudantes que expressaram um discurso envolvendo uma preocupação/conscientização em relação à sociedade. Na Tabela 2 apresenta-se uma relação das HQs com a temática social e o conteúdo abordado.

Tabela 2 – Relação das HQs com o conteúdo e a temática social.

HQs	Conteúdo	Abordagem CTS
01	Lei das proporções definidas	Saúde pública
07	Reatividade dos metais	Engano ao consumidor

Salienta-se que o alicerce para a avaliação das produções dos estudantes foram as evidências de aprendizagem significativa, as quais foram analisadas a partir da análise de discurso da linha francesa, considerando as diferenciações propostas por Orlandi (2010) como repetição empírica (efeito papagaio), repetição formal (sem significação) e repetição histórica (com significação). Na tabela 3 encontra-se uma relação das HQs com as diferenciações apresentadas.

Tabela 3 – Relação das HQs com as diferenciações.

HQs	Diferenciações
01	Repetição histórica.
02	Repetição empírica.
03	Repetição histórica.
04	Repetição formal.
05	Repetição empírica.
06	Repetição empírica.
07	Repetição histórica.

Nessa perspectiva, observou-se que três das produções conduziram à interpretação de que os estudantes construíram aprendizagens significativas, pois apresentaram uma repetição histórica dos conteúdos trabalhados durante a aplicação da UEPS, ou seja, apresentaram uma transposição do conteúdo para uma nova situação.

Em relação às HQs em que o texto apresentado não evidencia aprendizagem significativa, considera-se a existência de algumas variáveis, como o fato de alguns estudantes demorarem mais tempo para o conhecimento passar a significar, outros faltaram em alguns dias de aula, o que pode ter deixado lacunas na construção desses conhecimentos e também o fato de ser uma metodologia diferente da qual os estudantes estão acostumados, isso acarretou maior desconforto inicial aos estudantes.

Ainda pondera-se que a avaliação da aprendizagem por sua complexidade, talvez da maneira proposta, diferente do que os estudantes estão acostumados, pode não ter possibilitado que todos os estudantes expressassem seus conhecimentos.

5. Considerações finais

Considerou-se que a UEPS obteve êxito, por mais que a avaliação realizada demonstrou que não foi construída uma aprendizagem significativa com a totalidade de estudantes. Em trabalho semelhante, Locatelli, Santos e Zoch (2016) apresentaram resultados que mostraram que:

[...] as HQs, quando utilizadas para avaliar a aprendizagem dos conteúdos, por parte dos estudantes, a partir da aplicação da UEPS, constituem um instrumento relativamente bom, pois estimulam a relação entre ciência e cidadania, além de promover um ensino/aprendizagem de Química que seja significativo, levando em conta o contexto em que eles estão inseridos (LOCATELLI, SANTOS e ZOCH, 2016, p. 13).

Por mais que a proposta de avaliação realizada possibilitou aos estudantes liberdade e criatividade, permitindo que os alunos demonstrassem os conhecimentos prévios, deve-se levar em consideração que a mesma caracterizou-se de forma diferente das avaliações que os estudantes estão habituados a realizar. Entretanto, observou-se que ela foi bem aceita pelos alunos e os mesmos demonstraram maior interesse no decorrer das aulas com a utilização desta metodologia.

Salienta-se que a UEPS possibilitou aulas dinâmicas, onde os alunos conseguiram expor situações do seu cotidiano, valorizando o conhecimento prévio dos mesmos, além de possibilitar a interação entre os estudantes e o debate em grupos.

Acredita-se que os enfoques CTS trabalhadas foram de grande valia para que fosse possível contextualizar os conteúdos de química e que os alunos pudessem compreender a importância desta área dentro da sociedade e para suas vivências.

Alguns estudantes conseguiram apresentar o conteúdo de reações químicas de forma satisfatória, transpondo para novas situações, o que evidenciou aprendizagens significativas, por parte dos estudantes. Além do mais, alguns grupos abordaram a temática CTS, demonstrando que os debates realizados durante as aulas acarretaram mudanças conceituais e habilidades críticos-reflexivas nos estudantes.

Por fim, considerou-se a intervenção didática, na forma de UEPS, fundamentada na teoria da aprendizagem significativa, com enfoque CTS, tratou-se de uma metodologia adequada para atender os objetivos da educação básica elencados na LDB (BRASIL, 1996) e nos PCNs (BRASIL, 2002). Também, é importante salientar, que embora apropriada, há pouca quantidade de trabalhos de pesquisa na área de ensino de Química que apresentem enfoque CTS por meio de UEPS envolvendo HQs no seu desenvolvimento.

6. REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **PCN+Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2015.
- BRASIL. Lei nº 9394 de 20 de Dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Diário oficial da República Federativa do Brasil, Brasil, DF, v. 134, nº 248. Dez 1996.
- COSTA, T. S.; ORNELAS, D. L.; GUIMARÃES, P. I. C.; MERÇON, F. Experimentos com alumínio. **Química nova na escola**. v. 23, 2006.
- FERREIRA, D. M.; FRACETO, L.F. **Histórias em quadrinhos uma ferramenta para o ensino de química**. Anais do 7º Simpósio Brasileiro de Educação Química. Salvador, 2009. Disponível em: <http://www.abq.org.br/simpequi/2009/trabalhos/60-5668.htm>. Acesso 05 out. 2016.
- GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A Natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Química Nova**. v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.
- IBGE. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em: 05 out 2016.
- LOCATELLI, A.; SANTOS, K. de F. dos.; ZOCH, A. N. Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para o Ensino de Química Orgânica, Abordando a Temática dos Agrotóxicos. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**. v. 9, n. 18, p. 158-172, 2017.
- MATOS, M. A. E. **O Gênero História em Quadrinhos no Ensino de Química**. Anais da 31ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. Águas de Lindóia, 2008. Disponível em: <http://sec.sbg.org.br/eventos/31rasbq/resumos/T1365-2.pdf>. Acesso em 05 out. 2016.
- MENDES, M. **O Conceito de reação química no nível médio: História, transposição didática e ensino**. 2011. Dissertação. (Programa de Pós-Graduação em Ensino, filosofia e histórias das Ciências) - Universidade federal da Bahia, Salvador, BA, 2011.
- MENDONÇA, R.; LUYTEN, S. M. B.; LOVETRO, J. A. Histórias em Quadrinhos: um recurso de aprendizagem. TV escolar, ano XXI, boletim 01, 2011.
- MOREIRA, M. A. Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas – UEPS. **Aprendizagem Significativa em Revista**. v. 2, p. 43-63, 2011. a.
- MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Livraria da Física, 2011. b.
- PIZARRO, M. V. **As Histórias em Quadrinhos como Linguagem e Recurso Didático no Ensino de Ciências**. Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas, 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/609.pdf>. Acesso em: 05 out. 2016.
- ORLANDI, E. P. Análise de discurso. In: ORLANDI, E. P.; RODRIGUES, S. L. **Introdução às ciências da linguagem – discurso e textualidade**. 2 ed. Campinas, SP: Pontes Editores, 2010. p. 11 – 31.

OSELAME, C. J.; MELO, L. W. S. **Criação e Utilização de Quadrinhos como proposta de aprendizagem no Ensino de Química**. 2014. Trabalho de Conclusão de curso (Curso de Bacharelado e Licenciatura em Química) – Universidade Federal do Paraná, Pato Branco, PR, 2014.

RIBEIRO, L. R. **Levantamento de possibilidades do uso das histórias em quadrinhos como recurso no Ensino de Ciências**. 2013. Trabalho de conclusão de curso. (Licenciatura em Ciências Naturais) – Faculdade UnB Planaltina, Brasília, DF, 2013.

SANTOS, P.N.; AQUINO, K.A.S. **Produção de Histórias em Quadrinhos no Ensino de Química Orgânica: A Química dos Perfumes como Temática**. Anais do XV Encontro Nacional de Ensino de Química. Brasília, 2010.

WALKS, L. Educación en ciencia, tecnología y sociedad: orígenes, desarrollos internacionales y desafíos intelectuales. In: MEDINA, M.; SANMARTIN, J. **Ciencia, tecnología y sociedad: Estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública**. Barcelona: Anthropos, 1990.