

HISTÓRIAS EM QUADRINHOS E ABORDAGENS CTS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

*COMIC AND STS APPROACHES IN CHEMISTRY TEACHING: A LITERATURE
REVIEW*

DOI: <https://doi.org/10.24979/ambiente.vi.1676>

João Vitor Fagundes

Instituto Federal do Paraná, IFPR; joao.fagundes@ifpr.edu.br

<https://orcid.org/0009-0003-3635-5727>

Marcelo Pimentel da Silveira

Universidade Estadual de Maringá, UEM; martzelops@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-3224-116X>

Resumo: A presente pesquisa origina-se da seguinte questão: em que medida os artigos publicados sobre o uso de Histórias em Quadrinhos (HQs) no ensino de química, no Brasil, apresentam práticas com elementos de abordagens CTS? Para isso, realizou-se uma revisão de literatura, em artigos publicados em revistas científicas, entre 2019 e 2024, encontrados nas bases de dados SciELO, DOAJ, DIALNET e Periódicos da Capes; com quatro conjuntos de palavras/descriptores: i) histórias em quadrinhos E química; ii) comics E química; iii) comics E chemistry; iv) histórias em quadrinhos E chemistry. O conteúdo dos artigos selecionados foi analisado à luz da matriz de Strieder e Kawamura (2017), que permitiu a análise sistemática do conteúdo dos trabalhos de duas dimensões: i) Parâmetros da educação CTS; ii) Propósitos da educação CTS. Observou-se que, dos 18 artigos identificados na pesquisa inicial, 9 contemplaram o uso da HQ em abordagens contextualizadas, parcela que compôs o corpus de análise. Destes, identificou-se que o uso de HQs proporcionou, em alguma medida, abordagens com enfoque CTS, visualizado a partir do desenvolvimento de percepções sobre a presença da ciência no dia a dia, e a compreensão da ciência como construção humana e influenciada por fatores políticos.

Palavras-chave: Histórias em Quadrinhos; Ensino de Química; CTS; Temas.

Abstract: This research originates from the following question: to what extent do articles published on the use of comics in chemistry teaching in Brazil present practices with elements of STS approaches? A literature review was carried out, on articles published in scientific journals, between 2019 and 2024, found in SciELO, DOAJ, DIALNET and Capes Periodicals databases; with four sets of words/descriptors: i) comics AND chemistry; ii) comics AND chemistry; iii) comics and chemistry; iv) comics and chemistry. The selected articles was analyzed in light of the Strieder and Kawamura (2017) matrix, which allowed the systematic analysis of the content of the works in two dimensions: i) Parameters of CTS education; ii) Purposes of CTS education. Of the 18 articles identified in the initial research, 9 included the use of comics in contextualized approaches, a portion that made up the corpus of analysis. The use of comics provided, to some extent, approaches with a STS focus, visualized from the development of

perceptions about the presence of science in everyday life, and the understanding of science as a human construction and influenced by political and social factors.

Keywords: Comics; Teaching of Chemistry; STS; Themes.

INTRODUÇÃO

Enquanto parte da cultura de massa, as Histórias em Quadrinhos (HQs) carregam ideologias de uma indústria editorial que as produzem com foco no lucro (Eco, 2008). Por isso, seu uso como instrumento didático deve ser acompanhado de reflexão e criticidade.

Vergueiro (2004) destaca que o uso de HQs em sala de aula, por muito tempo, foi banido, sob a justificativa de que poderia afastar crianças e jovens de leituras mais profundas. Em contraponto, o autor defende que os quadrinhos podem ser utilizados na introdução sobre temas diversos, para aprofundar conceitos, gerar discussões e reflexões.

Diante de tais possibilidades, indaga-se se as HQs podem se apresentar como aliadas na promoção de um ensino de química pautado nas perspectivas do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), uma vez que este está associado à problematização sobre questões relacionadas à suposta neutralidade da ciência, às consequências ambientais do desenvolvimento científico e tecnológico e à participação democrática da sociedade nas decisões que envolvem a ciência e a tecnologia (C&T) (Roso e Auler, 2016).

Para isso, é preciso pensar em estratégias didáticas que possibilitem esse trabalho. Nesse sentido, as HQs podem se apresentar como uma possibilidade de problematização de temas, visto que, por se tratar de ferramentas com linguagem de fácil entendimento, aguçam a curiosidade e desafiam o senso crítico do leitor (Vergueiro, 2004).

Diante do exposto, a presente pesquisa origina-se da seguinte questão: em que medida os artigos publicados sobre o uso de HQs no ensino de química, no Brasil, apresentam práticas com elementos de abordagens CTS? Para isso, realizou-se uma revisão de literatura, cuja metodologia foi definida a partir de 5 etapas, quais sejam: A etapa 1 consistiu na escolha do período, descritores e bases de dados para pesquisa; Etapa 2, levantamento de fontes nas bases de dados escolhidas; Etapa 3, leitura dos trabalhos selecionados e definição de critérios de exclusão; Etapa 4, síntese e análise do conteúdo dos artigos; Etapa 5, apresentação e discussão dos resultados.

Os trabalhos selecionados para o corpus deste estudo foram analisados à luz da matriz de Strieder e Kawamura (2017). Nesse instrumento, propõe-se identificar, de forma sistemática, as perspectivas presentes em abordagens com enfoque CTS. A matriz contempla a análise de duas dimensões: i) Parâmetros da educação CTS; ii) Propósitos da educação CTS.

HISTÓRIAS EM QUADRINHOS E ENSINO DE QUÍMICA: POTENCIALIDADES PARA ABORDAGENS TEMÁTICAS CTS

Os quadrinhos estão presentes em obras didáticas voltadas para diversas áreas do conhecimento. Sua implementação em materiais didáticos ocorreu, a princípio, para ilustrar conteúdos abordados inicialmente de forma escrita. No entanto, ao visualizar as potencialidades de tais inclusões, editoras solicitaram a autores que investissem cada vez mais em HQs nas obras de cunho educativo, o que aumentou sua inserção no contexto escolar (Vergueiro, 2014).

Bari (2015) alerta, porém, que o êxito do uso das HQs no ambiente escolar depende de uma mediação, conhecimento e domínio da linguagem por parte do docente; algo reforçado por Pessoa (2015, p.68), que compreende a importância da sensibilidade do docente ao perceber a oportunidade de inseri-las enquanto estratégia complementar de ensino, de modo que acrescente no desenvolvimento de habilidades relacionadas à compreensão de textos verbais e não verbais, pois “sem prática de escrita e leitura crítica, o aluno pode se tornar um ser ideologicamente alienado, incapaz de questionar a real importância dos discursos a que tem acesso”.

Portanto, embora o seu uso em práticas de ensino apresente potencialidades, sua presença não é garantia de sucesso. Ao contrário, trabalhá-las de forma descompromissada, como uma espécie de passatempo entre um conteúdo programático e outro, reforça olhares preconceituosos que as rotula enquanto subliteratura (Luyten, 1989).

Sônia Luyten (1989), uma das autoridades na pesquisado sobre histórias em quadrinhos no Brasil, destaca que a leitura de HQs permite reflexões sobre sistemas ideológicos que alicerçam personagens e enredo, além de fomentar a abordagem de temas de cunho histórico e/ou social, com possibilidade de iniciar e embasar debates em sala de aula. Vergueiro (2014) elenca diversos aspectos em que os quadrinhos podem contribuir no processo educacional, como: i) aumentam a motivação dos estudantes; ii) abrangem

temas que podem ser discutidos em diversas áreas do conhecimento; iii) possibilitam integração entre diversas áreas do conhecimento; iv) auxiliam no desenvolvimento do hábito de leitura e contribuem para o aumento de concentração; vi) exercitam a criatividade e o pensamento lógico; vii) estimulam métodos de análise e síntese de mensagens.

Nota-se, a partir do disposto por Luyten (1989) e Vergueiro (2014), que entre as potencialidades relacionadas ao uso das HQs em práticas educacionais, encontra-se a abordagem de temas. Dessa forma, vislumbra-se possibilidades para o seu uso enquanto ferramenta que auxilie na formação de um sujeito ativo nos processos de ensino e aprendizagem.

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007), o conhecimento científico deve garantir ao aluno uma visão abrangente em relação à presença da ciência não só em seu dia a dia, mas sua influência nas relações políticas e sociais. Nesse aspecto, compreender a realidade do aluno consiste em um movimento investigativo de seu universo temático.

Esse desafio passa por trazer o mundo externo para a sala de aula, com temas significativos que permitam conquistas pessoais e coletivas. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007) alertam que, para evitar que o ensino de ciências se centralize na memorização de conteúdos, é preciso que o educador compreenda quem é o educando para o qual lecionará.

Logo, enquanto sujeitos presentes em um mundo cada vez mais desenvolvido no ponto de vista científico e tecnológico, verifica-se a necessidade de conscientizar os estudantes sobre a necessidade de compreender a presença da C&T nas relações sociais, políticas e ambientais. Esse assunto vai ao encontro das discussões que alicerçam o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

O movimento CTS teve início entre os anos de 1960 e 1970, em países capitalistas centrais, a partir de um sentimento de inquietação e ceticismo diante do notável desenvolvimento científico e tecnológico, que não levava, linearmente, à sensação de melhoria do bem-estar social (Auler, 2007).

No espectro educacional brasileiro, Strieder e Kawamura (2017) observam uma produção heterogênea em relação a propostas de práticas educacionais pautadas nas perspectivas do movimento CTS; por isso, as autoras propõem um instrumento que possibilite identificar, de forma sistemática, as perspectivas presentes em tais abordagens,

estruturado na identificação de duas dimensões: i) Parâmetros da educação CTS; ii) Propósitos da educação CTS.

A primeira dimensão, Parâmetros da educação CTS, caracteriza-se pela presença de três elementos. O primeiro, denominado Racionalidade Científica (RC), diz respeito às diferentes racionalidades que compreendem a construção da ciência. O segundo elemento, Desenvolvimento Tecnológico (DT), diz respeito à forma como o desenvolvimento científico e tecnológico é abordado nas práticas escolares que se propõem a abordar o ensino de ciências em uma perspectiva CTS. O terceiro elemento, Participação Social (PS), sobre a participação de grupos que representem diferentes perspectivas e valores da sociedade nas decisões relacionadas à C&T.

Os três elementos citados apresentam, cada um, cinco tipos de abordagens. O quadro 1 apresenta uma síntese das características de tais abordagens, que são classificadas, por Strieder e Kawamura (2017), da seguinte maneira: para RC, de R1 a R5; para DT, de D1 a D5; e para PS, de P1 a P5.

Quadro 1: Parâmetros da Educação CTS

Parâmetros da Educação CTS					
Racionalidade Científica		Desenvolvimento Tecnológico		Participação Social	
R1	Explicita a presença da ciência no mundo	D1	Aborda questões técnicas sobre o DT	P1	Reconhecimento da ciência no dia a dia
R2	Discute malefícios e benefícios do produto científico	D2	Analisa organizações e relações entre aparato científico e sociedade	P2	Avalia pontos positivos e negativos associados à C&T
R3	Analisa a condução das pesquisas científicas	D3	Discute mudanças acarretadas pela evolução C&T	P3	Discute problemas, impactos e transformações sociais relacionados à C&T
R4	Questiona pesquisas científicas e seus produtos	D4	Questiona propósitos que guiam a produção de novas tecnologias	P4	Identifica contradições e influências políticas
R5	Aborda os limites da ciência	D5	Discute a necessidade de adequações da tecnologia	P5	Compreende as políticas públicas e incentiva a participação popular em decisões políticas

Fonte: Strieder e Kawamura (2017)

A segunda dimensão, Propósitos da educação CTS, é resultado da análise dos diversos propósitos e possibilidades, conforme abordado na dimensão anterior, e identifica as contribuições que práticas voltadas na perspectiva CTS podem desenvolver. As autoras definem, no âmbito da educação CTS, três grandes grupos: Desenvolvimento de Percepções (DP), Desenvolvimento de Questionamentos (DQ), Desenvolvimento de Compromissos Sociais (DCS). O quadro 2 apresenta uma síntese de cada grupo.

Quadro 2: Propósitos da Educação CTS

Desenvolvimento de Percepções	Desenvolvimento de Questionamentos	Desenvolvimento de Compromissos Sociais
Relaciona conhecimentos científicos ao dia a dia do estudante	Promove a compreensão da influência da ciência e da tecnologia nas relações sociais, políticas e ambientais	Desenvolve a leitura crítica da realidade, de modo a intervir nos problemas sociais e ambientais em busca de transformação

Fonte: Strieder e Kawamura (2017)

Diante do exposto, visualiza-se a matriz de Strieder e Kawamura (2017) enquanto instrumento eficaz para compreender as características de práticas pedagógicas que buscam promover um ensino de ciências pautado em perspectivas CTS. Dessa forma, diante das potencialidades das HQs na promoção de abordagens temáticas, este estudo faz uso da referida matriz para identificar, em artigos científicos, em que medida as HQs são utilizadas na promoção de um ensino de química que compreenda elementos de abordagens CTS. A seguir, a metodologia utilizada para revisão de literatura.

METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa. Flick (2008, p.23) ressalta que a pesquisa qualitativa é essencialmente pautada na “escolha de métodos e teorias convenientes; no reconhecimento e na análise de diferentes perspectivas, nas reflexões dos pesquisadores a respeito de suas pesquisas como parte do processo de produção de conhecimento”.

Com o intuito de compreender as características dos trabalhos que utilizam os quadrinhos em aulas de química nos últimos anos, realizou-se uma revisão de literatura nas bases de dados SciELO, DOAJ, DIALNET e Periódicos da Capes, entre 2019 e 2024, com quatro conjuntos de palavras/operadores booleanos: i) histórias em quadrinhos AND química; ii) comics AND química; iii) comics AND chemistry; iv) histórias em quadrinhos AND chemistry.

A busca resultou na seleção de 18 artigos. Após leitura na íntegra, optou-se por excluir da análise artigos de revisão de literatura e trabalhos publicados em língua estrangeira e/ou que contemplassem o uso das HQs com foco somente no conteúdo curricular, sem qualquer tipo de contextualização. Diante de tais critérios, 9 trabalhos foram selecionados para compor o corpus deste estudo, identificados por A1, A2, ..., A9.

Em seguida, realizou-se uma síntese de cada artigo, seguida de sua classificação de análise à luz da matriz de Strieder e Kawamura (2017). Após análise de cada artigo, é apresentado um resumo com informações relacionadas à busca na base de dados e excertos do artigo.

Ressalta-se que este estudo compreende trabalho completo do resumo expandido “Explorando a incorporação de histórias em quadrinhos em práticas pedagógicas: abordagens CTS no ensino de química”, apresentado e publicado nos anais do IX Seminário Ibero – Americano CTS, em Aveiro, Portugal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 9 artigos analisados, 1 compreendeu o uso de HQs no ensino fundamental, 6 no ensino médio e 2 a nível de graduação (licenciatura em química). Observa-se que as HQs foram utilizadas em três perspectivas: i) Leitura e atividades relacionadas a HQs produzidas pelos pesquisadores; ii) Leitura e atividades relacionadas a HQs comerciais; iii) Produção de HQs por parte dos estudantes. A seguir, a análise dos artigos selecionados

Síntese e análise dos artigos selecionados

Em A1, Leite, Cortela e Gatti (2021), quadro 3, expõem os resultados de um estudo piloto que contemplou a leitura de uma HQ produzida pela primeira autora do trabalho, sobre a história da descoberta do elemento químico lítio, em uma atividade desenvolvida em uma turma do primeiro ano do ensino médio, cuja escolha se deu pelo fato de contemplar o assunto Tabela Periódica na ementa da disciplina (excerto 1, quadro 4). A HQ foi estruturada a partir dos pressupostos da História e Filosofia da Ciência (HFC).

Nos excertos 2 e 3 do quadro 3, a análise de conteúdo de um questionário aplicado permitiu observar que a leitura do material proporcionou, a partir da história da descoberta do elemento químico lítio, que parte dos discentes compreendessem que o desenvolvimento da ciência se dá através de relações que extrapolam o ambiente laboratorial, visto que são influenciadas por aspectos políticos e sociais.

Dessa forma, em termos de Propósitos de educação CTS, o referido artigo enquadra-se no segundo grupo, **DQ**. Em relação aos Parâmetros de educação CTS, os resultados apresentados mostram que a leitura da HQ fomentou o olhar para a ciência

enquanto construção humana (3R), mas não em uma perspectiva crítica sobre as relações sociais que a permeiam (2D).

Quadro 3 – Informações sobre A1

Artigo	Título	Revista	Base de Dados	Autores
A1	As Histórias em Quadrinhos como opção para abordar a história da filosofia da ciência no ensino de elementos químicos: o caso do lítio	Investigação em Ensino de Ciências (IENCI)	Doaj P. CAPES	Leite, Cortela e Gatti (2021)
Excertos de A1				
1) “a investigação foi desenvolvida no segundo semestre de 2018 em uma escola pública do interior paulista – por ser o contexto que contempla de maneira mais aproximada a realidade da maioria dos alunos -, com duas turmas do 1º ano do Ensino Médio, durante as aulas de química. A escolha por essa etapa escolar se dá pelo fato de ser nesse período no qual os conteúdos sobre “Tabela Periódica e elementos químicos” são desenvolvidos com maior profundidade” (Leite, Cortela e Gatti, 2021, p. 318). 2) “A história procurou mostrar alguns fatores como investimento, interesses políticos e trabalho coletivo que permitiram com que as pesquisas fossem realizadas” (Leite, Cortela e Gatti, 2021, p. 319) 3) “Os resultados encontrados neste estudo – como, por exemplo, a superação de relações equivocadas das dimensões representacionais de elemento químico; a consideração de diversos fatores influentes no processo científico; o aperfeiçoamento da noção de senso comum deste conteúdo, entre outros – indicam que a HQ elaborada tendo por base a HFC é capaz de possibilitar, de uma maneira geral, o aprimoramento das compreensões acerca do processo científico e dos elementos químicos” (Leite, Cortela e Gatti, 2021, p. 329).				

Fonte: Elaborado pelos autores com base na análise do A1.

Em A2, Silva, Sotério e Queiroz (2021) realizaram a leitura da HQ Trinity, de Jonnathan Fetter-Vorm (2013), com licenciandos do curso de Ciências Exatas, com o objetivo de relatar as experiências obtidas a partir das dinâmicas envolvidas nas leituras. A HQ não possui cunho educativo, mas aborda a construção da primeira bomba nuclear, cujo projeto deu origem às bombas *little boy* e *fat man*, lançadas em Hiroshima e Nagasaki durante a Segunda Guerra Mundial. Apresenta, também, a influência da política nos debates científicos, o que ressalta a não neutralidade da ciência e dos cientistas.

Antes da apresentação do percurso metodológico da leitura da HQ em sala de aula, os autores analisaram questões referentes à forma e ao conteúdo da HQ, a partir de um instrumento analítico pré-estabelecido. Questões sobre a dimensão textual e elementos relacionados à imagem e estrutura da HQ, como a sequencialidade dos quadros e planos e ângulos de visão, estão presentes nessa etapa da pesquisa (excerto 1, quadro 4).

Os resultados apresentados sobre as dinâmicas das atividades, permitiram identificar que o trabalho se enquadra no segundo grupo de Propósitos de educação CTS,

DQ, ao proporcionar uma leitura crítica em relação aos objetivos políticos que proporcionaram um grande avanço tecnológico (excertos 2 e 3, quadro 4).

Sobre os elementos que compõem os Parâmetros da educação CTS, percebe-se a promoção de questionamentos sobre os interesses econômicos e políticos que conduzem ao desenvolvimento C&T (**4R**), abordagens sobre a não neutralidade da ciência e tecnologia (**4D**), e os financiamentos que envolvem o desenvolvimento científico e tecnológico (**3P**).

Quadro 4 – Informações sobre A2

Artigo	Título	Revista	Base de Dados	Autores
A2	Aplicação de uma história em quadrinhos, Trinity, na educação química	Química Nova	Doaj SciELO P. CAPES	Silva, Sotério e Queiroz (2021)
Excertos de A2				
<p>1) “Quanto à linguagem verbal empregada no texto quadrinizado em questão, observa-se a busca por um equilíbrio entre termos técnicos/científicos e expressões informais comuns ao cotidiano do leitor. A busca por esse equilíbrio é natural, uma vez que, direcionado a um público-alvo diverso, não necessariamente iniciado na cultura científica, a obra precisa contar com uma linguagem de fácil compreensão [...] A respeito da subcategoria estrutura, no que diz respeito às HQ, destacam-se as transições de cena. Ao permitir a passagem de um quadro para outro, essas transições estabelecem a noção de tempo e espaço e imprimem o caráter sequencial à narrativa [...] A análise dos planos de visão e ângulos de visão permite conhecer como a imagem é apresentada para o leitor e como este a enxerga, respectivamente. É nesse momento que se identifica se o foco da ilustração é na figura humana, na sua expressão ou no ambiente, além de ser possível verificar se o leitor vê a imagem na altura dos olhos, de cima para baixo ou vice-versa” (Queiroz, Sotério e Silva, 2021, p. 891).</p> <p>2) “[...] foram realizadas duas solicitações aos estudantes: a primeira que argumentassem por escrito sobre a necessidade, ou não, de investimento em armamentos nucleares em território nacional, em uma carta hipoteticamente endereçada ao Presidente da República [...] (Queiroz, Sotério e Silva, 2021, p. 894).”</p> <p>3) “[...] abordou implicações do desenvolvimento científico oriundo da bomba atômica, envolvendo questões políticas, científicas e sociais. Nesse contexto, a tomada de decisão proposta se deu em relação à construção, ou não, do aparato bélico, de modo que os licenciandos eram solicitados a responder a seguinte questão que finaliza o caso: “Enquanto cientista, você acredita que uma bomba atômica deveria ter sido feita? Por quê?” (Silva, Sotério e Queiroz, 2021, p. 895).”</p>				

Fonte: Elaborado pelos autores com base na análise do A2.

Ramires (2022), A3, relata a experiência proporcionada por uma atividade promovida no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), durante uma disciplina eletiva “Heróis em Quadrinhos: leituras interdisciplinares”, em uma escola pública. Sete super-heróis foram apresentados aos discentes, que identificaram que seus poderes eram oriundos da exposição à radioatividade.

As atividades foram estruturadas nos três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2021), conforme consta no excerto 1 do quadro 5, que contemplaram a leitura de trechos de HQs de super-heróis; discussões sobre o momento

histórico em que os personagens foram criados; explicações sobre os tipos de radiação; usos de radiações para o desenvolvimento tecnológico; exposição do corpo humano às radiações ionizantes.

Ao fim das atividades, os estudantes criaram um super herói, com o auxílio de um cartunista (excerto 2, quadro 6), e elaboraram uma HQ cujo roteiro deveria apresentar elementos como a originalidade, contexto sócio histórico e questionamentos/conflito relevante para o seu desenvolvimento. O trabalho permitiu que os discentes relacionassem os conhecimentos científicos a situações do cotidiano, além de trabalhar como a ciência é influenciada e influencia no período histórico e relações sociais e ambientais (excerto 3, quadro 5). Por isso, classifica-se, diante da ferramenta de análise utilizada no presente trabalho, na segunda contribuição para os Propósitos da educação CTS, **DQ**.

Nesse aspecto, o trabalho faz alusão à presença da ciência no dia a dia do estudante e discute seus malefícios e benefícios (**2R**), e além de abordar aspectos técnicos do conteúdo científico, considera que a C&T são influenciadas pela sociedade e pelo período histórico em que foram desenvolvidas (**3D**), e associa discussões sobre C&T presentes no dia a dia dos estudantes, aproximando-os da realidade (**1P**).

Quadro 5 – Informações sobre A3

Artigo	Título	Revista	Base de Dados	Autores
A3	Heróis em Quadrinhos: radioatividade a partir de uma perspectiva interdisciplinar em um subprojeto do PIBID	Kiri-Kerê: pesquisa em Ensino	Dialnet P. CAPES	Ramires (2022)
Excertos de A3				
1) “No 1º Momento Pedagógico, os alunos foram questionados quanto ao motivo da seleção: o que esses personagens tinham em comum? E através de imagens foi apresentada essa questão com o intuito de motivar os alunos para a introdução de um conteúdo específico” [...] no 2º Momento Pedagógico, utilizou-se das questões propostas para o desenvolvimento do tema [...] com o objetivo de que os alunos sentissem necessidade de adquirirem outros conhecimentos que ainda não possuíam [...] no 3º momento pedagógico [...] foi proposta a criação de um super herói ou heroína, seguida de um texto narrativo incluindo algum episódio envolvendo os super-heróis criados. A avaliação final da disciplina consistiu na confecção da HQ pelos alunos [...] orientados pelos bolsistas e pelo professor de modo a atingir os descritores desejados” (Ramires, 2022, p. 25). 2) “No 3º momento pedagógico [...] foi desenvolvida uma oficina com um cartunista, a fim de explicar quais os principais elementos que compõem uma HQ e dar suporte aos alunos para a elaboração de sua tarefa” (Ramires, 2022, p. 31). 3) “Os alunos puderam perceber que a origem do superpoder em comum nos heróis estudados é devida ao contexto histórico no qual os heróis foram criados” (Ramires, 2022, p. 27).				

Fonte: Elaborado pelos autores com base na análise do A3.

Em A4, Silva e Queiroz (2020) utilizam a HQ “Trinity: a história em quadrinhos da primeira bomba atômica”, de Jonathan Fetter-Vorn (2013), em uma atividade que

buscou, através de discussões sobre questões sociocientíficas (QSC), promover a argumentação de licenciandos em química, justificadas no excerto 1 do quadro 6.

Ao longo de um semestre letivo, Silva e Queiroz (2020) realizaram, em conjunto com os estudantes, a leitura da obra; e selecionaram excertos da HQ, que se tornaram casos para que os discentes resolvessem (excerto 2, quadro 6). Tais casos envolveram discussões a respeito do desenvolvimento científico e tecnológico, e trouxeram à tona aspectos como o envolvimento da população nas decisões referentes à C&T e a participação de cientistas na construção de um armamento nuclear. Os autores destacam que a leitura da HQ incentivou a reflexão e argumentação sobre a influência da tecnologia nas relações políticas, sociais e ambientais (excerto 3 do quadro 6).

Nesse sentido, proporciona uma leitura crítica em relação aos objetivos políticos que proporcionaram um grande avanço tecnológico (**DQ**) (excerto 1), e promove, por meio da leitura da HQ, questionamentos sobre os interesses econômicos e políticos que conduzem ao desenvolvimento C&T (**4R**), , abordagens sobre a não neutralidade da ciência e tecnologia (**4D**), e os financiamentos que envolvem o desenvolvimento científico e tecnológico (**3P**).

Quadro 6 – Informações sobre A4

Artigo	Título	Revista	Base de Dados	Autores
A4	Histórias em Quadrinhos como fio condutor na promoção da argumentação de licenciandos em química	Química na Escola	P. CAPES	Silva e Queiroz (2021)
Excertos de A4				
1) “No contexto das atividades realizadas em sala de aula, as QSC enfatizadas a partir da leitura da HQ “Trinity” dizem respeito a diferentes aspectos relacionados à prática científica, e aqui destacaremos o conflito existente frente à necessidade de sigilo para a realização de um trabalho em equipe e cooperativo que, em teoria, pode contribuir significativamente para o sucesso de um projeto científico. Salientamos que esta questão é adequada para aguçar nos licenciandos o entendimento sobre a interdependência da ciência com aspectos políticos, históricos, econômicos, sociais e culturais” (Silva e Queiroz, 2021, p. 6). 2) “O primeiro caso apresenta um conflito envolvendo o desenvolvimento da ciência e o trabalho em equipe em contraponto ao sigilo envolvendo a construção de armamentos nucleares [...] O dilema abordado no segundo caso surge quando Oppenheimer, aconselhado por Bohr, deveria decidir se comunicava abertamente para a população o que estava sendo realizado no Projeto Manhattan, evidenciando assim o poder de destruição da arma em desenvolvimento [...] o terceiro caso coloca novamente os cientistas como os protagonistas, sendo os educandos solicitados a argumentar se estes deveriam, ou não, ter feito parte da construção das bombas atômicas, que posteriormente foram lançadas nas cidades japonesas de Hiroshima e Nagasaki” (Silva e Queiroz, 2021, p. 6). 3) “A avaliação do processo levado a cabo e das suas contribuições para a formação dos futuros professores de química permite destacar, dentre outros elementos, o potencial didático da HQ, uma vez que a leitura desse hipergênero textual conduziu a uma considerável imersão dos licenciandos na narrativa em questão, propiciando também a prática da argumentação frente a um tipo de texto inovador e pouco comum no processo formativo dos educandos” (Silva e Queiroz, 2021, p. 14).				

Fonte: Elaborado pelos autores com base na análise do A4.

Em A5, Amaral e Locatelli (2019) apresentam um relato de experiência de uma unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), com o tema reações inorgânicas, aplicada em uma turma de 22 alunos da primeira série do ensino médio. A UEPS contou com o uso de HQs nas articulações das aulas propostas, especialmente enquanto ferramenta de contextualização e avaliação (excerto 1, quadro 7).

Temas como incêndios, lixo, culinária, poluição atmosférica, alimentos enlatados, foram abordados através de leitura de charges, tiras e notícias de jornal. Ao fim da UEPS, solicitou-se que os discentes elaborassem uma HQ, sobre os temas e conteúdos abordados, como forma de avaliação (excerto 2, quadro 7). As HQs confeccionadas foram analisadas a partir de análise de discurso (excerto 3, quadro 7), e os resultados indicaram que a atividade permitiu que os alunos expressassem sua criatividade, além de valorizar seus conhecimentos prévios.

Ao analisar os Propósitos para a Educação CTS, enquadra-se em **DP**. Embora as atividades propostas pelos pesquisadores contemplem um ensino de química contextualizado, com situações que aproximam o cotidiano dos alunos à ciência, seu foco é o conteúdo químico (**1R**), voltada à compreensão de elementos técnicos (**1D**) aproximando-os da realidade (**1P**).

Quadro 7 – Informações sobre A5

Artigo	Título	Revista	Base de Dados	Autores
A5	Produção de HQs como instrumento de avaliação de uma intervenção didática para o ensino de reações químicas	Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista	P. CAPES	Amaral e Locatelli (2019)
Excertos de A5				
<p>1) “[...] 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)” (Amaral e Locatelli, 2019, p. 18).</p> <p>2) “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” (Amaral e Locatelli, 2019, p. 19).</p> <p>3) “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” (Amaral e Locatelli, 2019, p. 19).</p>				

Fonte: Elaborado pelos autores com base na análise do A5.

Testoni *et al.* (2021), A6, expõem uma sequência didática (SD) estruturada em quatro aulas, em que propõem o uso de uma HQ, elaborada pelo primeiro autor do trabalho, sobre o tema atomística. O objetivo da pesquisa foi inserir a HQ como instrumento capaz de contextualizar e expor uma situação problema significativa (excerto 1, quadro 8). A SD foi aplicada em duas turmas de nono ano do ensino fundamental, em duas escolas diferentes, uma pública e uma privada, por um professor de química que não participou da produção da HQ. Em síntese, os estudantes realizaram a leitura da HQ, cujo conteúdo expõe uma situação sobre a tentativa do personagem principal em compreender o fenômeno químico presente na emissão de cores após explosão de fogos de artifício.

Os discentes foram organizados em grupos, e incentivados a criar suas próprias teorias a respeito do assunto; em seguida, compartilharam com os demais estudantes. O professor atuou como mediador, incentivando-os a chegar a uma espécie de teoria final. Ao fim da SD, os estudantes elaboraram uma HQ sobre o tema estudado (excerto 3, quadro 8). Neste trabalho, o uso da HQ se deu como forma de contextualizar o conteúdo científico em situações do cotidiano (**1R**). Não há menção sobre questões relacionadas ao desenvolvimento tecnológico, tampouco suas consequências; mas um recorte da presença da ciência em uma situação pontual (fogos de artifício) (**1P**). Dessa forma, em termos de propósitos de educação CTS, enquadra-se em **DP**.

Quadro 8 – Informações sobre A6

Artigo	Título	Revista	Base de Dados	Autores
A6	Histórias em quadrinhos e o ensino de química: percepção docente de uma proposta investigativa	Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista	P. CAPES	Testoni et.al (2021)
Excertos de A6				
1) “[...] considerou-se, neste trabalho, que a narrativa de uma História em Quadrinhos é um espaço frutífero para a proposição de situações-problema. Para a análise de tais situações, recorreremos a elementos da psicologia piagetiana, que alicerçam a proposta investigativa [...]” (Testoni <i>et al.</i> , 2021, p. 264). 2) “A HQ apresentada busca retratar uma situação-problema envolvendo a temática atomística. Assim, a narrativa das HQs traz uma mãe e seu filho, que está às vésperas do exame vestibular, observando a queima de fogos de artifício durante uma virada de ano. A ideia central do Quadrinho é trazer à tona a discussão sobre a variedade de cores presentes nos fogos de artifício e uma possível explicação para tal fenômeno” (Testoni <i>et al.</i> , 2021, p. 269). 3) “Para avaliar a sequência proposta, sugere-se que os alunos desenhem suas próprias Histórias em Quadrinhos, com o objetivo de continuar a HQ apresentada originalmente (que não tem final)” (Testoni <i>et al.</i> , 2021, p. 270). 4) “Na expectativa de levar a Química de forma mais prazerosa, divertida e significativa para o estudante, sugere-se aqui a inserção de HQs com conceitos químicos como estratégia didática, sendo aferida a HQ como relevante no processo de ensino-aprendizagem na percepção desse docente” (Testoni <i>et al.</i> , 2021, p. 274).				

Fonte: Elaborado pelos autores com base na análise do A6.

Santos, Oliveira e Silva (2020), A7, produziram e aplicaram uma HQ sobre o tema qualidade da água. O objetivo do estudo foi favorecer as interações discursivas e engajamento dos estudantes durante uma Sequência de Ensino e Aprendizagem (SEA).

Ao todo, 27 alunos de ensino médio de uma escola pública participaram da atividade (excertos 1 e 2, quadro 9). A SEA foi composta por 12 aulas (4 encontros), gravados em áudio e vídeo, estruturadas nos três momentos pedagógicos, e abordou conceitos como substâncias e misturas; propriedades físicas e organolépticas da água; acidez, basicidade e pH.

A HQ apresentou balões vazios, que os discentes deveriam completar o conteúdo a partir de suas percepções e conhecimentos sobre o tema abordado. Ao longo da SEA, os estudantes responderam e elaboraram perguntas, que compuseram dados escritos, em áudio e vídeo para a análise das interações discursivas (excerto 3, do quadro 9).

Neste trabalho, o uso da HQ permitiu uma abordagem a partir de relações entre o tema qualidade da água a situações de seu cotidiano. Tais relações se deram a partir de perguntas preestabelecidas na HQ e questões que os estudantes inseriam no contexto da aula. O texto apresentado no trabalho indica que, embora a HQ permitisse o desenvolvimento de atividades dinâmicas e participativas dos discentes, o foco das atividades foi o de unir conteúdo programático a situações cotidianas, a fim de contextualizar o tema trabalhado (excerto 4, quadro 9).

A7 tem foco no conteúdo curricular, e utiliza a HQ para contextualiza-los (**1R**), com enfoque em conceitos técnicos (**1D**). Aborda questões referentes à presença da ciência no dia a dia, através do tema qualidade da água, mas não avança em temas relacionados a impactos e transformações sociais (**1P**). Neste sentido, enquadra-se no propósito **DP**.

Quadro 9 – Informações sobre A7

Artigo	Título	Revista	Base de Dados	Autores
A7	Uma história em quadrinhos para mobilizar as interações discursivas em uma sequência de ensino e aprendizagem de química	Actio: Docência em Ciências	P. CAPES	Santos, Oliveira e Silva (2020)
Excertos de A7				
1) “Interessamo-nos, portanto, em produzir uma HQ com o objetivo de favorecer o desenvolvimento das interações discursivas e o engajamento dos alunos em uma sequência de ensino e aprendizagem de Química. Nessa perspectiva, a HQ foi elaborada de modo a reservar espaços em branco para as falas dos alunos, as quais consistiam em respostas às questões propostas” (Santos, Oliveira e Silva, 2020, p. 4).				

- 2) "Os dados foram gerados durante o desenvolvimento da SEA e aplicação da HQ. Por meio desta última, foram obtidos os dados escritos referentes às respostas dos alunos registradas nos balões com espaços vazios. Além disso, as aulas foram registradas em áudio e vídeo, de modo a capturar as interações entre professora e turma, bem como entre os alunos de duplas específicas tomadas para análise ao longo da SEA" (Santos, Oliveira e Silva, 2020, p. 6).
- 3) "As perguntas de maior frequência na HQ foram as de processo (40,00%). Tal elicitación, de acordo com Mehan (1979), demanda do estudante que ele expresse suas opiniões para quem o questiona [...] seguindo as perguntas de processo, vem as de escolha. Estas demandam pouca atividade reflexiva dos alunos, estando com 37,14% de presença na HQ. Elas requerem respostas geralmente curtas, em torno do sim ou do não [...] O terceiro tipo de pergunta, em incidência, foi a de produto (22,86%). As iniciações de produto requerem respostas factuais, como o nome de uma substância, uma característica específica de um evento ou objeto etc." (Santos, Oliveira e Silva, 2020, p. 13).
- 4) "[...] este material didático proporcionou condições fundamentais para a aprendizagem de conceitos, uma vez que favoreceu a articulação de ideias no plano social da sala de aula. A estratégia de aplicação de uma SEA atrelada a uma HQ mobilizou os alunos para a aprendizagem de conceitos em torno da temática "qualidade da água"" (Santos, Oliveira e Silva, 2020, p. 20).

Fonte: Elaborado pelos autores com base na análise do A7.

Benedetti Filho, Cavagis e Benedetti (2019), A8, apresentam o desenvolvimento e a aplicação de uma HQ sobre Química Forense, cujo enredo aborda uma investigação fictícia, realizada pela polícia federal. Os autores defendem que o uso de HQ no ensino de química pode despertar o interesse e a curiosidade do público sobre assuntos relacionados à ciência (excerto 1 e 2, quadro 10).

A HQ apresenta, em linhas gerais, o uso de conceitos químicos para a resolução de investigações criminais. Segundo os autores, é possível apresentar aos discentes a importância da química para a sociedade (excerto 3, quadro 10). A HQ foi aplicada em sala de aula, em uma turma de terceiro ano do ensino médio, pela professora de química responsável e por licenciandos que cursavam a disciplina de estágio supervisionado.

A partir da análise de diário de campo, os autores destacam, nos resultados, a aceitação dos alunos em relação ao material utilizado, bem como o potencial motivador e lúdico da HQ (excerto 4, quadro 10).

A proposta do trabalho é sobre o uso de conceitos químicos para compreender as técnicas utilizadas em investigações criminais, de modo a contextualizar os conteúdos curriculares, com foco no conteúdo científico; isso se enquadra em **1R** e **1D**, uma vez que explicita a presença da ciência no mundo e, também, questões técnicas relacionadas ao seu uso. Neste sentido, aborda os conhecimentos científicos com o intuito de reconhecer sua importância em uma atividade que faz parte do contexto de investigações criminais (**1P**). Por estes motivos, seu propósito é **DP**.

Quadro 10 – Informações sobre A8

Artigo	Título	Revista	Base de Dados	Autores
A8	Divulgando a ciência em quadrinhos: investigações periciais e suas relações com a química	Revista de Extensão e Cultura	P. CAPES	Benedetti Filho, Cavagis e Benedetti (2019)
Excertos de A8				
<p>1) “[...] foi aplicada em uma atividade de sala de aula, em uma escola pública estadual, para alunos cursando terceiro ano do Ensino Médio, em período noturno, com faixa etária entre 15 e 18 anos, no segundo semestre do ano letivo, com participação ativa e integrada da professora e de estudantes de licenciatura, no âmbito da disciplina de estágio supervisionado” (Benedetti Filho, Cavagis e Benedetti, 2019, p. 51).</p> <p>2) “A história se passa em uma delegacia de polícia federal, no laboratório de Química Forense. Os personagens são um químico forense, um técnico e uma estagiária e a trama evolui para a investigação de um possível incêndio criminoso, que ocorrera em uma galeria de arte” (Benedetti Filho, Cavagis e Benedetti, 2019, p. 52).</p> <p>3) “[...] realizaram-se discussões nas salas de aula para divulgar o amplo emprego da Química em análises forenses realizadas por peritos criminais que, em muitos casos, também são químicos, salientando a importância dos profissionais de Química na resolução de crimes. Nessa etapa, destacou-se a importância da Química na sociedade” (Benedetti Filho, Cavagis e Benedetti, 2019, p. 56).</p> <p>4) “A partir das análises do diário de campo, verificou-se ter havido ótima aceitação da história em quadrinhos pelos alunos do Ensino Médio, sendo que a maioria avaliou a proposta como “boa” ou “muito boa” [...]. Aos alunos que relataram como interessante o uso da HQ aplicado a divulgação científica, destacamos que a função motivadora e a lúdica são pontos cruciais para o sucesso da proposta metodológica” (Benedetti Filho, Cavagis e Benedetti, 2019, p. 58).</p>				

Fonte: Elaborado pelos autores com base na análise do A8.

Em A9, Garcia e Salgado (2021) demonstram os resultados da aplicação de uma atividade didática realizada a partir do uso de uma HQ sobre o conteúdo termoquímica. Os autores apoiam-se nos pressupostos da Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia (TCAM) para defender o uso de HQ enquanto instrumento relevante para a aprendizagem de conceitos científicos.

A HQ produzida, intitulada “Terezito: entre o cotidiano e a ciência”, apresenta, em seu enredo, a participação do estudante fictício Terezito nas aulas de química, ministrada pelo professor, também fictício, Chicão; na HQ, Chicão apresenta os conceitos relacionados à energia, ao calor, ao sistema, às reações endotérmicas e exotérmicas, relacionando-os ao cotidiano dos discentes (excerto 1, quadro 11).

Após a aplicação da atividade, que consistiu na leitura da HQ com os estudantes do ensino médio, os pesquisadores observaram evoluções conceituais por uma parcela significativa dos estudantes, visualizados a partir de uma comparação entre um questionário aplicado antes e após a leitura da HQ. O estudo teve como foco o uso da HQ para contextualizar a ciência e o conhecimento científicos (1R), voltada à compreensão

de elementos técnicos (1D), aproximando-os da realidade do estudante (1P). Por este motivo, enquadra-se no propósito DP

Quadro 11 – Informações sobre A9

Artigo	Título	Revista	Base de Dados	Autores
A9	Termoquímica em Quadrinhos: Uma Ferramenta Didática para o Ensino de Conceitos Químicos no Ensino Médio	Revista Virtual de Química	P. CAPES	Garcia e Salgado (2021)
Excertos de A9				
1) “Inicialmente foi escolhido um nome para o personagem principal dos quadrinhos: “Terezito”. Esse nome é atribuído aos estudantes da escola onde a pesquisa foi realizada. Depois decidiu-se o cenário da HQ, ela ocorreria na escola, na forma de diálogos entre professor e estudantes, tendo como personagem principal Terezito, um estudante que, pelo baixo rendimento em Química no primeiro trimestre, teve que recuperar sua nota no segundo termoquímica” (Garcia e Salgado, 2021, p. 790). 2) “Antes de utilizar a HQ, aplicou-se o questionário inicial, de respostas abertas, respondido individualmente, para identificar o conhecimento prévio dos estudantes. A seguir, cada estudante recebeu um exemplar da revista em quadrinhos, e foi feita a leitura individual” (Garcia e Salgado, 2021, p. 792). 3) “Quando comparadas as respostas dos questionários inicial e final, foi possível identificar que a maioria dos estudantes melhorou suas respostas, permitindo considerar a utilização de quadrinhos como ferramenta facilitadora no processo de ensino e aprendizagem de termoquímica [...]. Entende-se que a história em quadrinhos elaborada, que é o Produto Educacional do Mestrado Profissional do primeiro autor deste artigo, abordou os conceitos básicos no estudo da termoquímica e cumpriu com seu principal objetivo, o de contribuir para a construção de uma base sólida, a qual poderá facilitar a compreensão dos próximos conteúdos de termoquímica” (Garcia e Salgado, 2021, p. 792).				

Fonte: Elaborado pelos autores com base na análise do A9.

Um panorama da análise

A presente análise não teve o objetivo de fazer um juízo de valor dos artigos selecionados, mas mostrar suas diferentes características em relação ao uso de HQs no ensino de química. Os estudos aqui destacados apresentam enfoques diferentes e, por isso, utilizam as HQs em diferentes perspectivas.

Os artigos A5, A6, A7, A8 e A9 utilizam as HQs como objeto de contextualização dos conteúdos que fazem parte da matriz curricular da disciplina de química. Ao considerar suas potencialidades em relação às práticas com viés CTS, a matriz de Strieder e Kawamura (2017) mostra que tais trabalhos, embora utilizem conhecimentos oriundos da ciência para explicar situações, não questionam a racionalidade técnica; as relações políticas, sociais e ambientais relacionados ao desenvolvimento científico e tecnológico, ou as insuficiências dos conhecimentos científicos para a compreensão do mundo.

Em A1, a leitura da HQ elaborada proporcionou que uma parcela dos discentes compreendesse a ciência enquanto fruto de trabalho em equipe, susceptível a interferências externas e, portanto, não neutra. Esse fato sugere que a leitura de HQ pode

proporcionar momentos de reflexão sobre a presença e o desenvolvimento da C&T, com potencialidade para fomentar a compreensão da ciência enquanto construção humana.

Em A3, o uso de HQs de super heróis permitiu uma prática pedagógica sobre o tema radioatividade que uniu conceitos científicos a abordagens históricas, e relacionou a forma como a C&T se desenvolvem a partir das necessidades do período histórico. No entanto, em termos de participação social, se reduz a reconhecer a ciência no cotidiano.

Os artigos A2 e A4 utilizaram a HQ Trinity, de Jonnathan Fetter-Vorm (2013), em atividades com alunos de licenciatura. A leitura de Trinity proporcionou discussões e reflexões que vão além dos conteúdos químicos e o cotidiano, e abordou participações de cientistas renomados em decisões políticas. Desse modo, o trabalho permitiu o questionamento sobre os rumos da ciência, bem como a influência política nas decisões referentes à C&T.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo partiu da seguinte questão de pesquisa: em que medida os artigos publicados sobre o uso de HQs no ensino de química, no Brasil, apresentam práticas com elementos de abordagens CTS? Com o intuito de responde-la, realizou-se uma revisão de literatura nas bases de dados DOAJ, Dialnet, Scielo e Periódicos da Capes, no período de 2019 a 2024, com o conjunto de palavras/operadores booleanos: i) histórias em quadrinhos AND química; ii) comics AND química; iii) comics AND chemistry; iv) histórias em quadrinhos AND chemistry. Definidos os critérios de exclusão, nove artigos foram selecionados e identificados de A1...A9. A análise foi realizada à luz da matriz de Strieder e Kawamura (2017).

Observou-se que 5 trabalhos (A5, A6, A7, A8, A9) descreveram atividades em que a leitura de HQs permitiu abordagens sobre a presença da ciência, através de conceitos químicos, no dia a dia dos estudantes. Nestes trabalhos, o uso da matriz de Strieder e Kawamura (2017) revelou que o uso das HQs teve enfoque no conteúdo científico, de modo que, embora contextualizados, limitaram-se à abordagem de conceitos técnicos e ao reconhecimento da ciência no mundo

Em A1 e A3, observou-se abordagens que vão além do enfoque no conteúdo curricular, em que as HQs foram utilizadas enquanto ferramentas para discussões e reflexões sobre a não neutralidade da ciência e sua construção histórica. Em A2 e A4, o

uso das HQs fomentou práticas em que foram abordados temas como a influência política e as consequências do desenvolvimento científico e tecnológico.

Nenhum dos artigos selecionados apresentou o objetivo de promover, através do uso de HQs, um ensino de química com enfoque CTS. No entanto, uma análise à luz da matriz de Strieder e Kawamura (2017) permitiu identificar elementos deste tipo de abordagem, o que coloca em discussão a necessidade de novos estudos sobre as potencialidades das HQs enquanto ferramentas para a promoção de um ensino pautado nas perspectivas do movimento CTS.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, L. C. Z.; LOCATELLI, A. Produção de HQ's como instrumento de avaliação de uma intervenção didática para ensino de reações químicas. **Revista ENCITEC**, v. 9, n. 1, p. 47-62, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.31512/encitec.v9i1.2060>. Acesso em 15 nov. 2024.
- BARI, V.A; História em quadrinhos e leitura: desafios colocados aos educadores. *In* SANTOS NETO, E; SILVA, M.R.P. **História em quadrinhos e práticas educativas, volume II: os gibis estão na escola, e agora?** São Paulo: Criativo, 2015
- BENEDETTI FILHO, E; CAVAGIS, A.D.M; BENEDETTI, L.P. Divulgando a ciência em histórias em quadrinhos: investigações parciais e suas relações com a química. **Cidadania em Ação: Revista de Extensão e Cultura**, v. 3, n. 2, p. 47-64, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5965/259464123247> Acesso em:15 nov, 2024
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** Cortez, 2007.
- ECO, U. **Apocalípticos e integrados.** São Paulo: Perspectiva, 2011.
- GARCIA, T. A.; SALGADO, T. D. Termoquímica em Quadrinhos: Uma Ferramenta Didática para o Ensino de Conceitos Químicos no Ensino Médio. **Revista Virtual de Química**, v. 13, p. 788-798, 2021. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.21577/1984-6835.20210046>. Acesso em: 15 nov. 2024.
- LEITE, M. R. V.; CORTELA, B. S. C.; GATTI, S. R. T. As histórias em quadrinhos como opção para abordar a história e filosofia da ciência no ensino dos elementos químicos: o caso do lítio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 26, n. 2, p. 313-332, 2021.
- LUYTEN, S. M. B. **Histórias em quadrinhos: leitura crítica.** Edições Paulinas, 1989.
- PESSOA, A. Pedagogia de projetos com histórias em quadrinhos e propagação de conteúdo pela internet 2.0. *In* SANTOS NETO, E; SILVA, M.R.P. **História em quadrinhos e práticas educativas, volume II: os gibis estão na escola, e agora?** São Paulo: Criativo, 2015

RAMIRES, J. R. Heróis em Quadrinhos: radioatividade a partir de uma perspectiva interdisciplinar em um subprojeto PIBID. **Kiri-Kerê-Pesquisa em Ensino**, p. ??, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.47456/krkr.v1i14.34926>. Acesso em: 15 nov. 2024.

ROSO, C. C.; AULER, D. A participação na construção do currículo: práticas educativas vinculadas ao movimento CTS. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, p. 371-389, 2016. Disponível em <https://doi.org/10.1590/1516-731320160020007>. Acesso em: 15 nov. 2024.

SANTOS, J. S.; OLIVEIRA, F. S. de; SILVA, A. C. T. e. Uma história em quadrinhos para mobilizar as interações discursivas em uma sequência de ensino e aprendizagem de química. **ACTIO: Docência em Ciências**, p. 1-24, 2020. Disponível em: [10.3895/actio.v5n3.11391](https://doi.org/10.3895/actio.v5n3.11391). Acesso em: 15 nov. 2024.

SILVA, G. B. D.; SOTÉRIO, C.; QUEIROZ, S. L. Aplicação de uma história em quadrinhos, Trinity, na educação em Química. **Química Nova**, n.44, p. 890-898, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170734>. Acesso em 15 nov. 2024.

SILVA, G. B.; QUEIROZ, S. L. História em quadrinhos como fio condutor na promoção da argumentação de Licenciandos em Química. **Química Nova na Escola**, n 43, p. 4-15, 2021. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc43_1/03-AEQ-72-20.pdf. Acesso em 15 nov. 2024.

STRIEDER, R. B; KAWAMURA, M. R. D. Educação CTS: parâmetros e propósitos brasileiros. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 10, n. 1, p. 27-56, 2017. Disponível em <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2017v10n1p27>. Acesso em: 15 nov. 2024.

TESTONI, L. A.; LOCATELLI, S. W.; MARTORANO, S. A. de A.; SANTOS, M. A. dos. **Histórias em quadrinhos e o ensino de química**: percepção docente de uma proposta investigativa. **Comunicações**, p. 261-277, 2021. Disponível em <https://doi.org/10.15603/2176-0985/co.v28n1p261-277>. Acesso em 15 nov. 2024.

VERGUEIRO, W. O uso das HQs no ensino. *In*: VERGUEIRO, W. C. S.; RAMA, Â. **Como usar as histórias em quadrinhos em sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2004.