

“MAGNETO” EM SALA DE AULA? REFLEXÕES ACERCA DE CONCEITOS FÍSICOS, ANTROPOLÓGICOS E SOCIAIS

Douglas Willian Nogueira de Souza¹
Rubens Soares de Oliveira²
Augusto Gomes de Oliveira³

RESUMO

As Histórias em Quadrinhos são narrativas contadas a partir de uma sequência de desenhos. Seu prestígio e valorização a cultura nos remete ao contexto sociopolítico americano da década de trinta, onde na Grande Depressão, com o surgimento do Superman, as HQ's refletiam o medo e esperança de uma nação. Diante dos aspectos frutíferos e vastos de possibilidades, objetivamos analisar os conceitos físicos, antropológicos e sociais do personagem em quadrinho Magneto, por meio de reflexões acerca das visões deformadas da ciência, com o escopo de contribuir para possibilidades em metodologias no ensino de Física. Para tanto, utilizamos o desenho metodológico sob as concepções de uma pesquisa documental, compilando e sistematizando trabalhos, livros e documentários sob uma linha temporal. Os resultados apontam que o Magneto se caracteriza como uma ferramenta que pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem não somente em aulas de Física, haja vista que é possível articular as habilidades do personagem e até mesmo o enredo das HQ's, sob uma perspectiva integradora, além deste apresentar elementos antropológicos e sociais que servem de insumos para debates e reflexões, a fim de valorizar o respeito. Desse modo, acreditamos que ao contrário do “senso comum” as HQ's podem ser usadas para ensinar e compreender os modos de fazer ciência, especificamente, uma ciência não neutra, podendo contribuir para aquilo que chamamos de “expansão das HQ's”. Pois, o compreender dos limites e das possibilidades das habilidades é poder possibilitar o entendimento em como o ser humano observa e reage sobre sua realidade.

Palavras-chave: Ensino de Física, Eletromagnetismo, Histórias em Quadrinhos, Magnetismo, X-men.

1 INTRODUÇÃO

Abordaremos brevemente nesta seção alguns tópicos que acreditamos serem pertinentes para a constituição do nosso objeto de estudo, como a visão antropológica e social da figura do herói e do vilão. Buscamos destacar alguns pontos históricos das Histórias em Quadrinhos (HQ's), com o escopo de compreender como se deu o desenvolvimento da temática, também apresentamos de que modo a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017)

¹Mestre em Ensino de Ciências e Humanidades pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM, douglassouza@ufam.edu.br;

²Doutor em Física pela Universidade Federal do Ceará - UFC, rubens@ufam.edu.br;

³Graduando do Curso de Ciências: Matemática e Física da Universidade Federal do Amazonas - UFAM, augustogomes397@gmail.com.

elencando o tratamento das HQ's em sala de aula, bem como os conceitos físicos que foram abordados nesse ensaio teórico.

1.1 HERÓI E VILÃO: UMA SÍNTESE ANTROPOLÓGICA E SOCIAL

Herói, uma ideia tão antiga quanto a própria humanidade, onde nela elenca-se a história de seres grandiosos que, convenientemente, surgem para ajudá-los em seu pior momento, podendo ter seus fatos heroicos passados de geração a geração, os quais, muitas das vezes, transpassam os limites territoriais de sua criação.

Antagonicamente, destaca-se a figura do vilão, onde inicialmente consistia em uma representação do “mal”, a qual tinha seus atos relacionados a motivações ordinárias, ou superficiais e genéricas. Vale destacar que o termo “mal” está relacionado ao não cumprimento de certas normas éticas, sociais e legais, determinadas por um grupo social.

Em *Batman Piada Mortal* (2015), Alan Moore imprimiu uma definição mais clara para essa personalidade. Nessa obra, o autor destaca a representação do vilão, movido por claros motivos, os quais “justificam” o seu corrompimento como ser humano e a mudança de suas ações como um cidadão comum (atrocidades contra a sociedade, ordem, ética e moral).

Nas HQ's, “tornar-se” um vilão está diretamente ligado ao que o autor chama de “dia ruim⁴”, em que por meio dele é possível compreender de que forma herói e vilão reagem com tais acontecimentos. O herói “transforma”, com base em sua moral e a ética da sociedade, o dia ruim em motivação para atos altruístas, sendo esta uma qualidade que define a maioria dos heróis, a dedicação de parte de sua vida aos interesses de terceiros e ao combate ao crime.

Todavia, o vilão reage de modo diferente. Primeiramente, se faz necessário considerar que um vilão, geralmente, não “se torna” vilão de repente, uma vez que a sequência de atos criminosos por ele cometido não é algo intrínseco a ele, pois até o herói comete algumas infrações durante a realização de seus atos altruístas. A principal diferença de ambos está na moral e na ética, onde estes são “justificados” por este dia ruim, o que é o estopim para um vilão.

1.2 HQs: UMA “VIAGEM NO TEMPO”

Buscando apresentar alguns fatos históricos, podemos citar Alfred Harmsworth, o qual

⁴O dia que sua sanidade é testada com acontecimentos lamentosos e frustrantes, como a perda do emprego, o desespero por conta de dívidas atrasadas, a morte de um ente querido, etc.

ficou conhecido, como Lord Northcliffe. Em 17 de maio de 1980, criou algo semelhante ao que denominamos hoje de histórias em quadrinhos (humor político, o cotidiano britânico, humor satíro, etc.), mesclando textos com desenhos no jornal britânico que foi publicado na *Comic Cuts*⁵ de 1890 a 1953.

Nesse período, deu-se início a uma nova maneira de contar histórias, porém, os escritos se apresentavam com maior ênfase e seu conteúdo era satírico-humorístico. Desse modo, entendemos que os quadrinhos se configuram como uma construção da humanidade. No tocante à origem dos quadrinhos, a história destaca o Egito Antigo, contudo, outras civilizações também contribuíram para a formação das artes sequenciais (OCHABA, 2018).

Todavia, ao se discutir quem deu origem ao gênero das histórias em quadrinhos, podemos citar outro nome, além do britânico Lord Northcliffe, o do norte-americano Richard Felton Outcault, onde, em 1897, introduziu novos elementos à narrativa, os balões com falas, com sua publicação “*The Yellow Kid*”⁶, no *New York Journal* (Figura 1). Enquanto que no Brasil, um percussor das HQ’s, o ítalo-brasileiro Ângelo Agostini, em 1869, criou para o Jornal “*Vida de Fluminense*” “*As aventuras de Nho’Quim*”, que conta a história de um caipira desastrado que vai morar na cidade (LAMBIEK, 2016).

Figura 1: The Yellow Kid e sua narrativa com balões de fala.



Fonte: Lambiek (2016)

Segundo Eisner (2010), um dos grandes nomes dos quadrinhos e criador do personagem Spirit⁷, o termo “arte sequencial” (*sequential art*) serve para definir todo o tipo de organização de imagens e palavras para narrar uma história ou representar uma ideia. Para McCloud (2004, p. 9) os quadrinhos “são imagens pictóricas e outras justapostas em sequência deliberada”.

Caricatura é um desenho de uma pessoa com suas características físicas exageradas e pode ser transformada em charge, onde esta por meio de caricaturas, busca satirizar o contexto

⁵Comic Cuts foi uma revista de quadrinhos britânica.

⁶The Yellow Kid consiste em uma história de uma criança dentuça com traços orientais, que vestia um pijama amarelo e seu roteiro gira em torno da criança e do local onde reside, uma vila.

⁷Personagem criado por Will Eisner, era um detetive policial dado como morto, em que vive no anonimato combatendo o crime.

do seu tempo com personalidades conhecidas. O cartum é atemporal e universal. Como a charge, o cartum é apresentado em uma tiragem apenas, sem necessitar de mais de uma página para concluir sua função. Um conjunto de cartuns formam uma tirinha, possuindo introdução, desenvolvimento e desfecho em apenas uma página. Diante dos fatos, história em quadrinhos é uma tirinha que envolve mais personagens, mais conflitos e mais situações (BÉRGAMO, 2016).

Durante a chamada “A Grande Depressão”, também conhecida como crise de 1929, a América sofria a agonia em seu sistema sociopolítico e econômico. Assim, em meio a esses acontecimentos históricos, em abril de 1938, o roteirista Jerry Siegel e o desenhista Joe Shurter presenteiam ao mundo um ícone de justiça e esperança, “nascendo”, assim, o Superman. Vale destacar que já existiam super-heróis, entretanto, nada tão visual quanto o Superman, um super-herói com habilidades sobre-humanas, algo revolucionário para a época.

Os quadrinhos passaram por diversos momentos históricos, muitos deles renderam tema para reflexão, como a 2ª Guerra Mundial. Durante a eclosão desse conflito entre os países europeus, nos Estados Unidos, campanhas e publicações, antes mesmo destes entrarem em guerra, eram publicadas, e nesse tempo surgiram novos ícones, como o Capitão América e a Mulher Maravilha, pois suas histórias mostravam estes combatendo a guerra ao lado dos norte-americanos.

O Superman foi a “porta de entrada” para vários outros personagens com propostas diferentes e cada um com seu contexto histórico, como o Batman e o Capitão América. Estes e outros são os chamados super-heróis que hoje fazem parte da cultura pop, possuindo grande influência na atualidade (SUPER-HERÓIS DECIFRADOS, 2018).

1.3 HQs *VERSUS* O ENSINO DE FÍSICA TRATADO NOS DOCUMENTOS OFICIAIS

Diante desse campo de tanta influência no cotidiano de muitas pessoas, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017) destaca como habilidade a ser desenvolvida pelo aluno, desde a educação infantil até o 9º ano do Ensino Fundamental, a construção e interpretação de histórias em quadrinhos, bem como a contextualização destas com reportagens, eventuais decorrências, lendas brasileiras, africanas e indígenas. Contudo, é preciso que o objetivo não se perca em meio a tais possibilidades, ou seja, a utilização de histórias em quadrinhos em sala de aula não deve tornar-se uma prática com raízes no “modismo”, ou ainda, na mera intuição em acreditar que está utilizando-se de outras bases epistemológicas que não são tradicionais.

Nesse sentido, em meio a possibilidade de articulação entre a sala de aula e o cotidiano da grande maioria dos estudantes, podemos perceber que na criação de diversos personagens de quadrinhos, conceitos físicos são aplicados, diretamente ou indiretamente, como o caso do Incrível Hulk, Flash e Superman. Observamos que o estudo dessa aplicação consiste em nossa questão norteadora, ou seja, “Como os conceitos físicos, antropológicos e sociais são aplicados aos personagens em quadrinhos?”.

Desse modo, podemos analisar o emprego de conceitos físicos nestes e em outros personagens, apontando suas compatibilidades com os conceitos físicos, sociais e antropológicos. Nesse sentido, sendo eles tão influentes, ponderamos uma possibilidade em contribuir ao ensino de Física, com a investida em propiciar aplicações que se aproximam da realidade dos alunos.

Como exercício meramente acadêmico, buscamos analisar o emprego de conceitos físicos, sociais e antropológicos do vilão Magneto, tendo em vista que sua capacidade em realizar feitos está relacionada ao eletromagnetismo, uma das quatro forças fundamentais da natureza, o que pode contribuir para a exploração e aplicabilidade de conceitos físicos na sala de aula.

Diante disso, o presente estudo teve por objetivo analisar os conceitos físicos, antropológicos e sociais do personagem em quadrinho Magneto, por meio de reflexões acerca das visões deformadas da ciência, visando contribuir para possibilidades em metodologias no ensino de Física.

1.4 REFERENCIAL TEÓRICO E UMA BREVE ANÁLISE DO ESTADO DA ARTE

Buscando desenvolver uma situação de investigação, como professores nos convém discutir acerca das visões deformadas da ciência e como estas podem ser percorridas conforme a elaboração e análise das HQ's, quando estas estão inseridas em um contexto de ensino e aprendizagem. Para tanto, usamos as concepções de Cachapuz *et al.* (2005).

Inicialmente, temos a visão descontextualizada, a qual nos apresenta o progresso da atividade tecnológica, associada sempre ao avanço do conhecimento científico, onde desconsidera a complexidade das relações Ciência-Tecnologia-Sociedade. Nessa visão, a tecnologia é considerada simplesmente como uma aplicação dos conhecimentos científicos, algo que desconsidera a recepção no meio natural, social e cultural. Todavia, observamos que, tradicionalmente, a ciência “pura” é vista como algo de maior *status* que a atividade tecnológica, porém, essa perspectiva é vista como inapropriada, quando a analisamos sob as

concepções de epistemólogos, como Bunge (1976).

A visão individualista e elitista é a forma como a ciência é propagada, na qual o conhecimento científico é algo dado a gênios, ou seja, sem haver ligação com trabalhos anteriores de outros cientistas. Desse modo, o mérito pelo conhecimento é direcionado somente a uma pessoa e não há um trabalho que demanda tempo e que não poderia ser realizado sem trabalhos que o antecederam. Vale destacar que nessa visão a atividade científica, na maioria das vezes, está associada a pessoas do gênero masculino.

A visão empírico-indutivista “defende o papel da observação e da experimentação neutra” (CACHAPUZ et al., 2005, p. 45), ou seja, sem pressuposições a partir de teorias. Nela, o conhecimento, previamente elaborado, é meramente transmitido, sem que haja relação entre a tecnologia e o conhecimento científico, onde este é repassado em práticas laboratoriais, como “receitas de bolo”.

Podemos relacionar a visão rígida, algorítmica e infalível com a visão anteriormente abordada, visto que apresenta uma concepção extensamente difundida sobre o método científico como uma sucessão de ações definidas para se obter um resultado, sendo essas ações experimentos e observações rigorosas que proporcionam resultados precisos.

A visão apromblemática e ahistórica decorre na medida que o conhecimento é passado de modo simplista, o que leva o aluno a aceitar esse conhecimento, já elaborado, sem indagações e sem perceber que ele é limitado e não neutro.

Na visão exclusivamente analítica, em meio à transposição didática do saber constituído pelo cientista, para a instituição de ensino, como a sala de aula, há uma variação de dados e a simplificação faz com que o trabalho científico se afaste da realidade, no qual são descartados os resultados produzidos, os quais demandaram grande esforço para a sua unificação e formulação de outros conhecimentos.

A visão acumulativa de conhecimento linear traz a ciência como algo que foi se acumulando linearmente, ignorando as reformulações e processos complexos, os quais foram feitos.

Em busca de trabalhos referentes à temática, buscamos nas atas de dois eventos nacionais de relevância, como o Simpósio Nacional do Ensino de Física - SNEF, onde foram encontrados cinco trabalhos e o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, no qual foram encontrados 18 trabalhos. Contudo, com base em Ferreira (2002), foram selecionados apenas 10 (55,5%) trabalhos, os quais acreditamos serem pertinentes para a temática.

Dentre os trabalhos, cinco (50%) produções foram publicadas no SNEF, e as outras cinco (50%) no ENPEC. Encontramos pesquisa a respeito da temática nos anos de 2009 (40%), 2013 (30%) e 2015 (30%). No ano de 2009, foram publicadas duas (20%) pesquisas em cada evento (ENPEC e SNEF). Já nos anos de 2013 e 2015, apenas um (10%) trabalho fora publicado no ENPEC, e dois (20%) no SNEF.

Mediante os trabalhos selecionados, destacamos a pesquisa publicada no XVIII SNEF de Grassi e Ferrari (2009) intitulada “A LINGUAGEM DOS QUADRINHOS NO ESTUDO DA RADIOATIVIDADE NO ENSINO MÉDIO: O ACIDENTE COM O CÉSIO-137 EM GOIÂNIA, 20 ANOS DEPOIS”, a qual investigou uma forma de intensificar a relação da educação formal e não-formal, relacionando-as com órgãos de divulgação científica, por meio da linguagem de quadrinhos.

Podemos perceber que os autores imprimiram uma proposta ao elaborarem uma tirinha visando explicar conceitos de física nuclear envolvendo o acidente do césio-137, a qual buscou estabelecer elos entre o ensino de ciências formal e não formal, acreditando que as histórias em quadrinhos podem apresentar-se como uma potencialidade de recurso didático. Os autores buscaram popularizar as explicações científicas acerca do acidente com césio-137, com o objetivo de estreitar as concepções do ensino com as divulgações científicas.

O estudo “HISTÓRIA EM QUADRINHOS: UM RECURSO DIDÁTICO PARA AS AULAS DE FÍSICA” de Braz e Fernandes (2009), publicado no XVIII SNEF, buscou integrar a Física na história da ciência, nas artes e na linguagem.

Os autores solicitaram que 40 alunos da segunda série do Ensino Médio de Minas Gerais elaborassem tirinhas, as quais explanassem acerca dos fatos históricos de Isaac Newton e Galileu Galilei. Os resultados apontaram que a integração curricular de forma interdisciplinar, apresenta-se como uma possibilidade de transformações atitudinais por parte de alunos e professores.

O trabalho intitulado “AS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO LINGUAGEM E RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE INDICADORES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NAS SÉRIES INICIAIS” de Pizarro e Lopes Junior (2009), publicado no VII ENPEC, fora realizado em uma escola pública, localizada no interior de São Paulo em uma turma do quarto ano do Ensino Fundamental. A coleta de dados foi realizada tendo como objetivo preconizar o ensino de ciências, admitindo HQ’s como indicadores do processo de alfabetização científica. Pizarro e Lopes Junior (2009) concluíram que as pesquisas devem priorizar a reflexão em ciências e não apenas voltar-se para o humor e o entretenimento.

Pizzaro (2009) desenvolveu o trabalho publicado no VII ENPEC: “AS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO LINGUAGEM E RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE CIÊNCIA”, no qual por meio de revisão bibliográfica objetivou caracterizar e sistematizar as histórias em quadrinhos no âmbito do ensino. A autora buscou por pesquisas consultadas nos mais diversos sites de periódicos. As análises permitiram observar que os materiais contribuem no fomento de debates em sala de aula, concluindo que as HQ’s podem colaborar na elaboração de metodologias que as utilizem.

Testoni *et al.* (2013), com a pesquisa publicada no IX ENPEC, “HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NAS AULAS DE FÍSICA: UMA PROPOSTA DE ENSINO BASEADA NA ENCULTURAÇÃO CIENTÍFICA”, buscou discutir as histórias em quadrinhos no ensino de Física com 50 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de escola da rede municipal do município de São Paulo.

Em sua metodologia, um dos autores confeccionou uma HQ para explorar o princípio da inércia. Em seguida, foram analisados questionários aplicados anteriormente para a verificação dos conhecimentos prévios e depois da inserção da HQ.

Assim, os autores afirmam que há existência de indicadores do processo de enculturação científica⁸, onde o enredo físico no processo de ensino e aprendizagem deve ir além de aquisição de práticas, assim devem propor proposições que argumentem o estudo de fenômenos naturais.

O trabalho publicado no IX ENPEC intitulado “CONCEITOS CIENTÍFICOS NAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS: POSSIBILIDADES E DESAFIOS PARA UM PROCESSO DE TEXTUALIZAÇÃO” dos autores Soares Neto, Pereira e Souza (2013), apresentou uma proposta de textualização de conceitos de Física, voltada ao tema Eletricidade.

Utilizando o guia mangá de eletricidade, os autores perceberam que as propostas desses materiais em quadrinhos vão de encontro com o que é proposto nas orientações complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais da Física - PCN (BRASIL, 2002). Os autores acreditam que as HQ’s devam tratar de assuntos da ciência com o escopo de ampliar as possibilidades de compreensão dos conceitos científicos, além da ciência e sua dinâmica.

Nascimento Jr. e Piassi (2013) com o seu trabalho publicado no XXI SNEF, intitulado “HISTÓRIAS EM QUADRINHOS: DA FICÇÃO CIENTÍFICA PARA AS AULAS DE FÍSICA”, propuseram uma discussão a respeito de relacionar elementos da Física nas HQ’s de ficção científica, e viabilizá-las como um instrumento didático para uma aprendizagem alternativa em ambiente escolar.

⁸Não compreender as ideias e conceitos científicos para que deste modo estes não sejam capazes de participar das discussões desta cultura.

Por meio de revisão bibliográfica de artigos e livros relacionados ao tema, os autores apontam as HQ's como uma ferramenta privilegiada na condução de informação. Foi ressaltada a importância de serem desenvolvidas atividades relacionadas com HQ's. Concluíram que é viável a aplicação das histórias em quadrinhos de ficção científica no ambiente escolar, onde estas podem atuar como ferramenta auxiliar no ensino, podendo levar os estudantes a compreender a natureza e conceitos físicos por meio da linguagem dos quadrinhos.

Corrêa *et al.* (2015) com a pesquisa publicada no XXI SNEF, intitulada “PRODUÇÃO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHO NO ENSINO DE FÍSICA” procuraram estimular, por meio de produção de HQ's, com os estudantes da 3ª série do Ensino Médio a aprendizagem e a motivação de conceitos físicos, os quais eram empregados em seu cotidiano. Durante a sequência metodológica, alunos e bolsistas do PIBID em Física, foram produzidas duas HQ's pelos alunos, as quais envolviam eletricidade e seus respectivos cotidianos.

Desse modo, os pesquisadores concluíram que tal atividade pode apresentar-se como uma ferramenta auxiliar no processo de entendimento do objeto físico estudado, além de estimular a imaginação com a criação das HQ's.

Souza e Vianna (2015), mediante o trabalho “FÍSICA EM QUADRINHOS: O MISTÉRIO DA MEDUSA” publicado no XXI SNEF, buscaram promover discussões dos conceitos físicos, por meio de tirinhas, as quais retrataram dois personagens da mitologia grega, Medusa e Perseu, em que os autores relacionaram a tirinha com os fenômenos ópticos no 2º ano do Ensino Médio. Desse modo, os autores afirmam que as tirinhas podem desenvolver a capacidade de pensar e analisar, além de valorizar o interesse do aluno no processo de ensino e aprendizagem.

Albuquerque e Ramos (2015) no X ENPEC com o trabalho “HERÓIS E VILÕES: AS MÍDIAS DE FICÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE RADIAÇÕES” objetivaram analisar roteiros de histórias em quadrinhos que foram produzidos por estudantes do Ensino Fundamental de uma escola pública em São José/SC, durante o desenvolvimento de uma prática, com a temática de radiação para verificar como eles construíram o conhecimento em questão.

A pesquisa tinha como aporte teórico-metodológico a Análise de Discurso de linha (AD) para poder analisar os roteiros que os alunos produziram com o tema de super-heróis que tinham seu poder originado por intermédio de radiação, como o filme Hulk, exibido em 2003, os desenhos animados (Os Simpsons) e histórias em quadrinhos de ficção científica que tratavam a radiação de forma lúdica. Essas HQ's foram trabalhadas em aula com a intenção de estimular a autoria e criatividade dos estudantes de uma escola da rede municipal de ensino de São José

- SC. No ano de 2014, elaboraram roteiros autorais de ficção sobre vilões e heróis que tivessem poderes originados de algum tipo de radiação. Foram selecionados treze roteiros de ficção, sendo três feitos individualmente e os demais, em grupos. Assim, os autores afirmam que é necessário haver um maior estímulo na utilização de discursos científicos quando é feita a articulação das HQ's no processo de ensino e aprendizagem.

Nessa perspectiva, podemos tecer alguns apontamentos. Consideramos que o uso de tirinhas para discutir aspectos históricos seja relevante para que o estudante perceba a ciência como frutos de trabalhos anteriores. Nesse sentido, acreditamos que detalhes históricos, como contexto social, econômico e político não devam ser simplificados, ou seja, que as contribuições, dos respectivos cientistas, apresentem-se como uma visão acumulativa de conhecimento linear, como discorre Cachapuz *et al.* (2005). Desse modo, percebemos que é preciso que haja uma reflexão acerca da propagação da ciência, para que esta não se aproxime da visão exclusivamente analítica, onde as simplificações na transposição didática se percam em seus objetivos.

2 METODOLOGIA

Com o intuito de descrever o desenho metodológico, fizemos uso dos aspectos norteadores da pesquisa documental de Marconi e Lakatos (2010), onde esta buscou responder nossa questão norteadora, mediante identificação de informações em livros (KAKALIOS, 2005; MCCLOUD, 2004; EISNER, 2010), HQ's (histórias solas e em grupos, relacionadas ao personagem Magneto, produzidas pela Marvel Comics) e artigos científicos acerca da temática, tendo como objetivo a sistematização, a análise e a interpretação das reflexões teóricas já existentes.

Em uma análise *a priori*, realizamos um levantamento de produções nas atas de dois eventos nacionais de relevância, o Simpósio Nacional do Ensino de Física - SNEF e o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC. Vale destacar que o recorte temporal adotado foi de pesquisas desenvolvidas nos últimos 10 anos. A compilação e sistematização desses trabalhos foram realizadas com base nos apontamentos de Ferreira (2002) em relação ao “Estado da Arte”.

Para a construção deste, utilizamos as palavras-chave “quadrinhos” e “super-heróis”. Em seguida, foram analisados os títulos dos trabalhos, identificando os autores e o resumo. Os títulos foram tomados como critério de recorte, pois “normalmente, eles anunciam a informação principal do trabalho ou indicam elementos que caracterizam o seu conteúdo” (FERREIRA,

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

2002, p. 261), assim como a escolha pelo resumo, dado que este tem como finalidade discorrer acerca das escolhas, resultados e conclusão, referentes à elaboração, discussão e análise do trabalho, respectivamente.

Para a análise do “Estado da Arte” fizemos uso dos dois momentos da metodologia descrita por Ferreira (2002), onde no primeiro momento, tomamos os dados brutos, buscando quantificar, identificar e mapear a produção em linhas temporais. Por fim, o segundo momento é dado como interpretativo tendo como plano de fundo os objetivos, tendências e escolhas teórico-metodológicas adotadas por cada autor das produções selecionadas. Nele, fomos guiados pelos detalhes mais sutis que estavam apresentados ao longo da discussão da pesquisa.

Diante das possibilidades, selecionamos o personagem de quadrinhos Magneto, haja vista que a sua capacidade em realizar feitos está relacionada ao eletromagnetismo, uma das quatro forças fundamentais da natureza (RESNICK; HALLIDAY; KRANE, 2003).

Desse modo, foi tomado como estudo as definições dos conceitos físicos de Nussenzveig (1997) para a discussão dos dados encontrados. Vale destacar que a escolha desse autor foi feita com base na disponibilidade do acervo da Biblioteca Marly Barros Costa, do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente - IEAA, da Universidade Federal do Amazonas - UFAM, local onde foi desenvolvida a pesquisa documental.

A compreensão acerca dos aspectos antropológicos fora tomada com base na Filosofia de Nietzsche (2007) e os elementos sociais de Rodrigues (2010). A escolha desses autores se deu pela proximidade de suas concepções com o objeto de estudo, bem como os resultados dos trabalhos de Viana (2005), Chagas (2008) e Flores (2015).

As análises do “Estado da Arte” foram realizadas com base nas visões deformadas da ciência de Cachapuz *et al.* (2005), onde buscamos compreender como os conceitos físicos são repassados por meio das histórias em quadrinhos.

Desse modo, para o personagem selecionado, foi feita uma discussão acerca do emprego dos conceitos físicos, com o intuito de entender seus limites e possibilidade em serem trabalhados em sala de aula, bem como os posicionamentos antropológicos do personagem, os quais podem apresentar-se como metodologia interdisciplinar nas aulas de Física.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com dados da revista Magneto: Testament (2008), Max Eisenhardt nasceu na Polônia e foi perseguido quando jovem, junto com seus pais por sua origem judaica. Após vê-los serem mortos, foi mandado para o campo de concentração nazista de Auschwitz, no qual

trabalhou como Sonderkommando⁹. Nesse local, Max, sendo o único sobrevivente de sua família, presenciou o quanto o homem pode ser brutal ao tratar aqueles que eles julgavam ser inferiores por serem diferentes, alimentando um sentimento de ódio e vingança.

Anos se passaram e Max falsificou seu nome, devido sua origem judaica, e atendia pelo nome de Erik Magnus Lehnsherr. Seu nome do meio foi adotado em virtude de ser o mesmo de sua esposa Magda. Nesse cenário, Erik conseguiu reconstruir sua vida e agora tinha uma família. Todavia, não contentando com sua vida e uma aldeia nas montanhas, mudou-se com sua família para uma cidade soviética, chamada Vinnitsa, em busca de melhores condições de vida.

No seu novo emprego, Erik arremessou um pé-de-cabra em seu chefe utilizando suas habilidades (controle do magnetismo), dado que este estava o enganando com seu salário. Ao retornar para a pousada onde ele, Magda e Anya (sua filha) estavam, um homem atea fogo em sua casa, queimando vivas sua esposa e filha. Esses atos de vingança e terrorismo serviram como motivações para torná-lo o futuro vilão dos humanos e X-men.

Diante desses fatos, Magneto, personagem fictício criado em 1963 por Stan Lee e Jack Kirby para o quadrinho da editora norte-americana, Marvel Comics, teve sua primeira aparição em UNCANNY X-MEN #01 (1963).

No entanto, somente em 1980, Magneto passou de um vilão simples para um vilão com melhores motivações, decorrente da visão do roteirista Chris Claremont, o qual criou uma metáfora no mundo X-men para dar mais profundidade aos personagens de Lee e Kirby, a qual para compreendermos nos reportamos a fatos históricos.

No decorrer da história dos EUA, os negros foram humilhados e subjugados por uma sociedade, que foi dominada politicamente e economicamente por brancos. Toda essa opressão perdurou até a década de 1950. Pois, nessa época surgiram personalidades e grupos que lutavam pelos direitos civis da comunidade afro-americana, como é o caso de Malcolm X, Martin Luther King Jr e os Panteras Negras (RODRIGUES, 2010).

No decorrer da década de 1960, o mundo passava por inúmeras mudanças e fatos históricos marcados pela Guerra Fria, o qual foi dividido em dois blocos liderados, respectivamente, por duas superpotências mundiais da época, os Estados Unidos e a, então, União Soviética.

Nessa perspectiva, na metáfora elaborada pelo roteirista Chris Claremont, o Magneto e seu rival, professor Charles Xavier, são moldados nos líderes ativistas do movimento negro que

⁹Segundo Vanezia (2010), eram pessoas que trabalhavam no campo de concentração nazista por um período curto para depois também serem mortos.

lutavam pelos direitos dos afro-americanos. Nela, ambos lutavam pela mesma causa, mas com métodos diferentes, ou seja, os X-men simbolizavam (na época e ainda nos dias atuais) a luta contra a desigualdade, assim como Magneto. No entanto, a maneira como este luta é extremista em relação à luta dos X-men.

Deve ser ressaltado que Magneto faz parte de uma evolução do *homo sapiens* decorrente de uma mutação genética, os chamados Homo Superior, ou mutantes. No universo dos X-men, os mutantes são vistos de forma preconceituosa, no qual ao trasladarmos para a realidade, percebemos que o preconceito que a sociedade tem sobre os mutantes pode ser comparado ao racismo sofrido pelos negros em meados do século XX, e por que não dizer, ainda nos dias atuais.

Marthin Luther King Jr. tinha a filosofia de “oferecer a outra face”, que se trata de responder ao agressor sem o uso da violência e, que por fins pacíficos, poderia se chegar em um consenso. Malcolm X possuía uma filosofia separatista e via a violência como uma das soluções.

Nesse sentido, podemos resumir que Charles tem o seu ideal de sociedade baseado na visão de Martin Luther King, onde este defende uma abordagem pacífica se tratando do preconceito sofrido pelos mutantes, o que podemos associar ao discurso “*I have a dream*”, no qual King discursa que almejava alcançar a convivência pacífica e sem a visão preconceituosa entre negros e brancos, sendo esta retratada nos quadrinhos dos X-men em forma de metáfora.

Sob uma perspectiva antropológica filosófica, embasando-nos em Nietzsche (2007), em que Erik Magnus tem seu ideal de sociedade moldado no ativista negro Malcolm X, dado que este é descrito como um personagem determinado em seus objetivos de cunho separatista e extremista, todavia, por mais tirano que possa parecer, em favor dos mutantes. Porém, suas ações são movidas em razão das agressões que sofreu nas mãos dos nazistas e o preconceito da sociedade contra os mutantes em geral. Por outro lado, o Professor Charles Xavier é movido pelo sentimentalismo e também pela razão, predominando a parte sentimental. Entretanto, mesmo ambos sendo rivais e Magneto cometendo inúmeros crimes, Xavier sente-se incapaz de pôr um fim a Magneto, pois o considera um antigo amigo que perdeu parte de sua humanidade há muito tempo e que suas divergências ideológicas o colocaram em direções diferentes.

Tal enredo descrito acima, é discorrido por Nietzsche (2007) quando este trabalhou com uma parcela da mitologia grega, mais especificamente com a bipolaridade de dois deuses, Apolo e Dionísio, ou seja, a filosofia apolínea e dionisíaca. Apolo, na Grécia, é o deus da lucidez, harmonia e ordem, sendo uma figura que tende para a razão enquanto Dionísio é o deus da embriaguez, exuberância e desordem, direcionando-se para o lado sentimental.

Desse modo, as histórias dos X-men tem como um dos seus fundamentos a luta contra o preconceito sofrido pela sociedade por serem diferentes. Assim, podemos entender que a utilização do personagem Magneto configura-se como uma ferramenta para o ensino e aprendizagem não apenas em aulas de Física. Dado que por meio dele é possível articular a integração curricular dos conceitos físicos com outras áreas do conhecimento, buscando valorizar o respeito e empatia ao próximo, livre das concepções raciais ou religiosas, como o *bullying*, sofrido e cometido por muitos alunos, como apontam as pesquisas de Lopes Neto (2005) e Oliveira *et al.* (2015).

Pizarro (2009) discorre que histórias em quadrinhos podem ser utilizadas para a elaboração de novas metodologias ativas para o ensino. Dessa forma, entendemos que criação, imaginação e respeito podem ser elucidados através de tal temática em sala, visto que se trata de uma realidade advinda de uma comunicação em massa, além do personagem possuir o controle de uma das quatro forças fundamentais da natureza, o que poderá nos possibilitar explorar os modos de fazer e repassar ciência.

3.1. MAGNETO: LIMITES E POSSIBILIDADES DOS CONCEITOS FÍSICOS

A concepção de magnetismo originou-se na Grécia antiga, onde foi descoberto na província de Magnésia, um minério denominado de magnetita que possuía capacidade de atrair e repelir determinados objetos com uma “força invisível” aos olhos humanos (NUSSENZVEIG, 1997).

Segundo Hewitt (2015), o magnetismo consistiu-se em duas forças, a de atração e repulsão devido ao seu dipolo magnético, denominados, convenientemente, de norte e sul, onde este sempre irá ter dois polos magnéticos, devido à inseparabilidade desses polos.

Em razão da alteração genética, onde nos quadrinhos esta é denominada de gene X, os poderes do personagem Magneto advém do seu controle de todas as propriedades do magnetismo, como ferromagnéticas, diamagnéticas e paramagnéticas.

Em razão da alteração genética, onde nos quadrinhos esta é denominada de gene X, os poderes do personagem Magneto advém do seu controle de todas as propriedades do magnetismo, como ferromagnéticas, diamagnéticas e paramagnéticas. Por causa dessa influência sobre os materiais o personagem é capaz de controlar completamente objetos metálicos, podendo atirá-los, levitá-los e, até mesmo, moldá-los de todas as formas e em qualquer nível, mesmo subatômico.

Tais habilidades são descritas nos quadrinhos, no entanto, para que esses feitos pudessem ser executados, o personagem deveria “funcionar” como um ímã com domínios ajustáveis. Orientando seus polos, regula a intensidade de atração e repulsão, produzindo influência sobre os diversos tipos de materiais sensíveis à influência dos campos magnéticos.

Outro ponto que pode ser destacado como condição necessária para “existência” dessas capacidades é o controle sobre o movimento orbital dos elétrons, o qual cria minúsculos *loops* de corrente atômica geradores dos campos magnéticos. Em materiais ferromagnéticos, cada um de seus átomos possui um campo magnético causado, principalmente, pela presença de elétrons não emparelhados em orbitais incompletos (KAKALIOS, 2005).

Materiais com uma interação magnética mais fraca em comparação com os materiais ferromagnéticos são denominados de paramagnéticos, como exemplo, cobre, ferro, alumínio, entre outros. Nesses materiais os momentos magnéticos dos elétrons se cancelam, mas não totalmente, pois o cancelamento ocorre de forma incompleta. Ao considerar uma substância paramagnética, a forma matemática pode ser expressa pela equação de sua susceptibilidade paramagnética.

Podemos associar os poderes do Magneto com o diamagnetismo da água, onde por meio dessa relação é possível voar e, até mesmo, levitar pessoas, dado que o corpo humano é constituído, em média, por 70% de água (HEWITT, 2015) (Figura 2). Entretanto, tal feito só poderia ser realizado se Erik pudesse usar ao seu favor o campo magnético terrestre em oposição a si, ou seja, aplicando uma força magnética que poderíamos associar a dois ímãs com polos iguais utilizando o magnetismo terrestre, os mesmos feitos destacados poderiam ser realizados.

Figura 2: Porção de água pura levitando.



Fonte: Carmona (2000)

Nesse sentido, os materiais diamagnéticos podem ser descritos como os materiais que são repelidos por um campo magnético, se opondo a ele, sendo mais fraco que os demais, o que pode ser evidenciado através do enunciado da Lei de Lenz: “O fluxo do campo magnético

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

devido à corrente induzida opõe-se à variação no fluxo que causa a corrente induzida” (RESNICK; HALLIDAY; KRANE, 2003, p. 230). Em outras palavras, quando um campo magnético externo é aplicado a um material, os laços de campo tenderão a se alinharem, de modo a se opor ao campo aplicado. Este fato é discorrido por UNCANNY X-MEN #01 (1963) (Figura 3).

Figura 3: Magneto utilizando o diamagnetismo da água.



Fonte: Marvel (1963)

Entendemos que o diamagnetismo dos materiais possui uma interação muito fraca (em relação ao ferromagnetismo), quase imperceptível, sendo para materiais não-ferromagnéticos, a qual pode ser demonstrada, matematicamente, pela equação de Langevin da susceptibilidade magnética.

Todos os materiais, inerentemente, são diamagnéticos, dado que o diamagnetismo é o comportamento magnético quando o material não é ferromagnético e nem paramagnético, além deste ser considerado fraco em relação aos outros (ferromagnetismo e paramagnetismo).

Nessa perspectiva, para que fosse possível controlar todos os espectros do eletromagnetismo seria necessária uma alta fonte de energia, pois ao realizar seus feitos, em certo intervalo de tempo, sua energia seria totalmente esgotada, fato este que viola a Lei da Conservação da Energia.

Mediante as análises, compreendemos que Erik (Magneto) pode exercer a função de um ímã, atraindo e repelindo materiais diamagnéticos, paramagnéticos e ferromagnéticos, além disso, pode exercer controle sobre qualquer tipo de material, pois todos os materiais respondem ao magnetismo, seja de uma forma intensa ou tão fraca que chega até ser imperceptível.

Magneto poderia até controlar a própria matéria, pois prótons e elétrons possuem campos magnéticos que interagem e garantem a coesão atômica, o que garante que os poderes do personagem se estendam para o nível atômico lhe garantindo controle total sobre qualquer partícula que possua carga elétrica. Em consequência, Magneto seria capaz de controlar a matéria em seu nível mais fundamental, todavia, tal ação exigiria mais energia em comparação

aos materiais magnéticos, pois alterar o *spin* de um elétron, manipular a matéria fundamental e alinhar polos magnéticos são trabalhos que exigiriam muito da energia do personagem, fato este que também violaria a Lei da Conservação da Energia. No entanto, se este fato fosse “desconsiderado”, poderíamos ter em nossa sociedade um vilão que nos colocaria em posição de expectativa de haverem também super-heróis.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao selecionar um personagem tão popular da cultura pop, como o Magneto, podemos articulá-lo com o âmbito científico que as HQ's podem apresentar, dado que em geral estas podem abordar diferentes temas de diversas áreas do conhecimento.

Entretanto, entendemos e ponderamos que o uso das histórias em quadrinhos em sala, mesmo estas não possuindo, majoritariamente, o intuito de propagar ciência, apresentam-se como uma possibilidade metodológica. Porém, devemos romper o paradigma do “modismo” e refletir práticas e objetivos que se inclinam para o ensino e aprendizagem de um determinado objeto físico. Ou seja, as limitações e até mesmo as equivocidades expressas nas HQ's referentes aos conceitos físicos, consistem em elementos de análise, debates e discussões em sala de aula, os quais podem criar um ambiente de socialização e aprendizado.

Diante das perspectivas apresentadas, podemos ponderar que a Física presente no personagem Magneto vai além das habilidades, relacionadas aos conceitos físicos, atribuídas pela Marvel Comics, dado que os poderes do personagem podem ser relacionados ao eletromagnetismo, em virtude da eletricidade e o magnetismo serem campos unificados da Física. Em outras palavras, consideramos que a compreensão dos limites e das possibilidades dos poderes do Magneto, sob a perspectiva dos conceitos físicos enriquecem e contribuem para a expansão do “universo dos quadrinhos”, uma vez que algumas liberdades criativas no enredo precisam ser tomadas para que o entretenimento seja valorizado.

Além de possuir características que possibilitam a exploração no campo das ciências exatas, as histórias em quadrinhos podem ser exploradas no seu contexto social e antropológico, ainda dentro da sala de aula, sob uma perspectiva integradora, uma vez que o contexto no qual foram criadas as HQ's possibilita a discussão da intolerância social, dado que examinar e expandir é transformar significados, os quais com as HQ's é possível ultrapassar os limites da linguagem e materializar no modo como os seres humanos se reconhecem e como interagem com o mundo.

5. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, I. C. T. C.; RAMOS, M. R. Heróis e vilões: as mídias de ficção científica no ensino de radiações. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 10., 2015, Águas de Lindóia, SP. **Anais...** Águas de Lindóia, SP: ABRAPEC 2015, 7 p.

BATMAN: PIADA MORTAL. São Paulo: Panini Brasil. out, 2015.

BÉRGAMO, F. **Saiba a diferença entre quadrinhos, tirinhas, cartum, charge e caricatura**. 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/pernambuco/educacao/noticia/2016/10/saiba-diferenca-entre-quadrinhos-tirinhas-cartum-charge-e-caricatura.html>. Acesso em: 02 ago. 2019.

BUNGE, M. **Filosofia de la física**. Barcelona: Ariel, 1976.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) - Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular - Educação é a base**. Brasília: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/06/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2018.

BRAZ, K. M.; FERNANDES, S. A. História em quadrinhos: um recurso didático para as aulas de Física. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA*, 18., 2009, Vitória, **Anais...** Vitória: SBF, 2009, 6 p.

CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARMONA, H. A. [**Sem título**]. [2000]. 1 fotografia. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol1/Num1/artigo6.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2019.

CHAGAS, L. Z. Capitão América: interpretações sócio-antropológicas de um super-herói de histórias em quadrinhos. **SINAIS - Revista Eletrônica**. Vitória: CCHN, UFES, v. 1, n. 3, p. 134-162, 2008.

CORRÊA et al. Produção de histórias em quadrinho no ensino de física. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA*, 21., 2015, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: SBF, 2015, 7 p.

EISNER, W. **Quadrinhos e a arte sequencial**. 4. ed. São Paulo: Wmf Martins Fontes, 2010.

FERREIRA, N. S. de A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002.

FLORES, A. V. A antropologia em Friedrich Nietzsche. **Revista Ágora Filosófica**, v.15, n. 1, p. 61-67, 2015.

GRASSI, G.; FERRARI, P. C. A linguagem dos quadrinhos no estudo da Radioatividade no ensino médio: o acidente com o céσιο-137 em Goiânia, 20 anos depois. In: XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2009, Vitória, ES. **Anais...** Vitória, ES. SBF. 2009, 10 p.

RESNICK, R.; HALLIDAY, D.; KRANE, K.. FÍSICA 3. São Paulo: Ltc, 2003.

HEWITT, P. G. Física Conceitual. 12. ed. São Paulo: Bookman, 2015. 820 p.

KAKALIOS, J. The Physics of SuperHerros. New York: Gotham Book, 2005.

LAMBIEK. **Richard F. Outcault**. 2016. Disponível em:
<https://www.lambiek.net/artists/o/outcault.htm>. Acesso em: 01 ago. 2019.

LOPES NETO, A. A. **Bullying** - comportamento agressivo entre estudantes. *Jornal de Pediatria*, v. 81, n. 5, p. 164-172, 2005.

LOVECRAFT, H. P. Lovecraft: Medo Clássico. São Paulo: Dark Seid Books, 2017.

MACIEL, R. L. A mutação como metáfora para o discurso da diferença: representações das práticas de racismo e de homofobia no universo literário dos X-men. *Revista Internacional Interdisciplinar Interthesis*, v. 16, n. 1, p. 56-72, 2019.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARVEL. **Uncanny X-men #01**. 1963. 1 imagem.

MCCLOUD, S. Desvendando os Quadrinhos. São Paulo: Mbooks, 2004.

MAGNETO: TESTAMENT. [S.i]. Marvel comics. Set 2008.

NASCIMENTO JR., F. A., PIASSI, L. P. Histórias em quadrinhos: da ficção científica para as aulas de física. In: XX SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 20., 2013, São Paulo, SP. **Anais...** São Paulo: SBF, 2013, 8 p.

NIETZSCHE, F. O nascimento da tragédia. São Paulo: Companhia de Bolso, 2007.

NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica 3: Eletromagnetismo. São Paulo: Edgard Blücher, 1997.

OCHABA, S. 1890: **Primeira revista em quadrinhos**. 2018. Disponível em:
<https://www.dw.com/pt-br/1890-primeira-revista-em-quadrinhos/a-834103>. Acesso em: 06 ago. 2019.

OLIVEIRA, W. A. et al. Causas do bullying: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 23, n. 2, p. 275-282, 2015.

PIZARRO, M. V., LOPES JUNIOR, J. L. A história em quadrinhos como recurso didático no ensino de indicadores da alfabetização científica nas séries iniciais. In: ENCONTRO

NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis.
Anais... Florianópolis APRAPEC, 2009, 11 p.

PIZARRO, M. V. As histórias em quadrinhos como linguagem e recurso didático no ensino de ciências. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. Anais...* Florianópolis: ABRAPEC, 2009, 11 p.

RODRIGUES, V. M. **Malcolm X: entre o texto escrito e o visual.** 2010. 191 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/99127>. Acesso em: 01 nov. 2018.

SOARES NETO, F. F., PERREIRA, P. B., SOUZA, C. A. Conceitos científicos nas histórias em quadrinhos: possibilidades e desafios para um processo de textualização., *In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9., 2013, Águas de Lindóia. Anais...* Águas de Lindóia, ABRAPEC, 2013, 11 p.

SOUZA, E. O. R., VIANNA, D. M. Física em quadrinhos: o mistério da medusa. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 21., 2015, Uberlândia. Anais...* Uberlândia: SBF, 2015, 8 p.

SUPER-HERÓIS DECIFRADOS. [S. l.: s. n], 2018. 1 vídeo (80 min). Publicado pelo canal The History Channel Brasil. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Bl4dDpZfG9I>. Acesso em: 10 jan. 2019.

TESTONI, L. A. et. al. Histórias em quadrinhos nas aulas de física: uma proposta de ensino baseada na enculturação científica. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. Anais...* Águas de Lindóia, SP: ABRAPEC, 2013, 8 p.

TESTONI, L. A. **Quadrinhos e o ensino de Física.** Monografia. IFUSP. 2000.

UNCANNY X-MEN #01.[S.i].Marvel.1963.

VENEZIA, S. Sonderkommando. São Paulo: Objetiva, 2010.

VIANA, N. **Heróis e super-heróis no mundo dos quadrinhos.** Rio de Janeiro: Achiamé, 2005.