

ANÁLISE DE ELEMENTOS CIENTÍFICOS PRESENTES EM ALMANAQUES DA TURMA DA MÔNICA

ANALYSIS OF SCIENTIFIC ELEMENTS PRESENT IN ALMANACS OF THE MONICA'S GANG

Ingrid Nunes Derossi¹, Hellen Freitas Franco²

Recebido: janeiro/2023 Aprovado: julho/2023

Resumo: Este artigo apresenta uma análise de revistas de histórias em quadrinhos de grande circulação no Brasil e no exterior, destacando os elementos científicos presentes nessas publicações que podem ser utilizados como formas de ensino não formal. Para isso, foram examinadas 33 revistas do tipo almanaque da Mônica no período de 2009 a 2020. Não foram analisados exemplares dos anos de 2015 e 2016, pois não havia exemplares gratuitos e as pesquisadoras não os possuíam em seu acervo. Os números disponíveis foram organizados em categorias de acordo com características semelhantes. Foi possível constatar que, mesmo sem a intenção explícita de ensinar, a maioria das revistas continham histórias que incorporaram apenas conceitos científicos nas temáticas da revista, no entanto, fazem de maneira equivocada e perpetuam com uma visão tecnicista da ciência e masculina de cientista. Como proposta, este trabalho apresenta possíveis formas de utilização dos episódios selecionados em sala de aula, além de reflexões sobre o impacto de alguns elementos na divulgação da ciência.

Palavras-chave: revista em quadrinhos, divulgação científica, ensino.

Abstract: This article presents an analysis of comic book magazines of great circulation in Brazil and abroad, highlighting the scientific elements present in these publications that can be used as forms of non-formal teaching. For this, 33 magazines of Mônica's almanac type were examined from 2009 to 2020. Issues from 2015 and 2016 were not analyzed, as there were no free copies and the researchers did not have them in their collection. The available numbers were organized into categories according to similar characteristics. It was possible to verify that, even without the explicit intention of teaching, most of the magazines contained stories that incorporated only scientific concepts in the themes of the magazine, however, they do it in a wrong way and perpetuate with a technicist vision of science and a masculine scientist. As a proposal, this work presents possible ways of using the selected episodes in the classroom, in addition to reflections on the impact of some elements on the dissemination of science.

Keywords: comic book, science communication, teaching

1. Introdução

Os cursos de Licenciatura em Química e Biologia têm como objetivo principal formar o professor para atuar na educação básica. Tal formação deve contemplar inúmeros aspectos inerentes à formação integral do professor como, por exemplo, conhecimento do conteúdo a ser ensinado, conhecimento curricular, conhecimento pedagógico disciplinar específico de cada ciência, conhecimentos sobre a construção do conhecimento científico, especificidades sobre o ensino e a aprendizagem, dentre outros.

¹  <https://orcid.org/0000-0002-0283-3968> - Professora Adjunta da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Campus Iturama. Doutora e Mestre em Educação Química com ênfase em História da Ciência e Ensino pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Licenciada em Química pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). ingrid.derossi@uftm.edu.br

²  <https://orcid.org/0000-0001-6671-9040> – Estudante de graduação em Licenciatura em Química da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Campus Iturama. d202011012@uftm.edu.br

Uma das críticas referentes à formação docente, particularmente no âmbito das ciências naturais, refere-se ao modelo predominantemente instrumental-tecnicista. Tal modelo está pautado em uma lógica simplista que concebe profissionais que devem saber (mas não sabem) a “solução a ser aplicada” e a “resposta a ser dada”, conferindo pouca efetividade aos processos formativos (DE FREITAS e DE QUEIRÓS, 2019). Nessa perspectiva, pairam dúvidas no que tange à formação: “[...] geralmente os professores têm sido mal formados, por isso, não são/estão preparados para darem “boas aulas” em quaisquer dos níveis de escolaridade” (SCHNETZLER, 2000, p. 21;).

Melhorar a educação é um discurso dominante nos fóruns de discussão nos quais se reflete sobre a qualidade de vida das pessoas nos próximos anos. No centro deste debate está sempre a preocupação com a formação dos professores que se limita a transmitir conteúdos, especialmente de ciências, em que o nível de aprendizagem é exigido, principalmente, o da memorização (MALDANER, 2006).

Nesse panorama, a apresentação de novas metodologias e recursos didáticos são necessários à formação de professores, para contribuir com a construção de um estudante participativo e crítico na sociedade. Portanto, ao chegar no ensino básico, o profissional precisa ter um perfil com uma formação generalista, sólida e abrangente em conteúdos e práticas dos diversos campos da química, assim como, preparação adequada à aplicação pedagógica para tornar-se um educador (MESQUITA e SOARES, 2014).

Desta forma, um dos recursos possíveis de serem utilizados são as Histórias em Quadrinhos (HQ) que, considerando a definição de recursos didáticos como os “recursos auxiliares a aprendizagem, de quaisquer conteúdos, intermediando os processos de ensino-aprendizagem intencionalmente organizados por educadores na escola ou fora dela” (ALCÂNTARA, LIMA E LIMA, 2020, p.95397), podem trazer o aspecto lúdico para o processo de ensino e aprendizagem e aproximar o leitor do conteúdo científico, considerando que, “[...] o lúdico pode ser entendido também como uma linguagem significativa que abre possibilidade ao conhecimento de si, do outro, do mundo e da cultura social, fundamentando-se em um espaço seletivo de aprendizagens expressivas” (ARAÚJO e SOUSA, 2018, p.21).

De acordo com Kundlatsch (2018), os primeiros relatos da apropriação das HQs para o ensino foram registrados nos Estados Unidos (EUA), durante os anos 1940, através da criação e divulgação de revistas sobre personagens, eventos históricos, religião e grandes obras literárias como Charles Dickens, William Shakespeare e Victor Hugo. A partir de então, foram registradas outras apropriações das HQs, até mesmo para campanhas educativas governamentais, como por exemplo, o governo de Mao Tse-Tung na China e nos EUA durante a Segunda Guerra Mundial (VERGUEIRO *apud* KUNDLATSCH, 2018).

Inicialmente, o uso das HQs nos espaços educativos, apareciam nos livros didáticos, com o objetivo apenas de ilustrar e foi ganhando espaço entre os professores a partir da percepção do potencial de tal recurso para o ensino. No caso específico do Brasil, a partir da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) em 1996, que trazia como foco a importância da inserção de produtos culturais como instrumentos facilitadores do ensino na

educação formal, as histórias em quadrinhos passaram a frequentar as salas de aula do país (SANTOS, 2012).

Mesmo considerando que nossa sociedade nunca esteve tão conectada, cada vez mais imediatista, a pesquisadora Xavier (2017) nos mostra que as HQs permitem o desenvolvimento da “[...] competência para interpretação de textos multimodais” (p. 2) e afirma que “[...] o conhecimento acerca das histórias em quadrinhos pode ampliar a capacidade interpretativa dos alunos com relação a estes e também a outros textos verbo-visuais” (p. 2).

No âmbito das pesquisas na área de ensino de ciências, o uso das HQs e do teatro como recursos didáticos alternativos tem sido objeto de pesquisa de diversos autores (KAWAMOTO e CAMPOS, 2014; GOMES, 2017; SILVA e COSTA, 2015; VALÉRIO *et al.*, 2020; CAMPANINI *et al.*, 2017) e também na formação inicial e continuada de professores (CARUSO, 2005 e LEITE, 2017), além do crescente interesse no desenvolvimento de pesquisas sobre a temática retratado nas revistas e eventos da área (CAMARGO e RIVELINI-SILVA, 2017; SANTOS e GARCIA, 2017; FIORESI e GOMES, 2022).

Esse aumento de interesse pelas temáticas pode ser justificado pelo crescimento de seu uso como recursos em sala de aula, como forma de introduzir um assunto, aprofundar algum conceito, gerar discussões ou encerrar um conteúdo. Segundo Xavier (2017, p. 8), “Literatura, cinema e quadrinhos são diferentes formas de arte e toda arte educa, pois reflete o mundo das pessoas. Além disso, os artistas são observadores sensíveis do mundo e, por meio de sua ótica, o homem pode se tornar cada vez mais ‘humano’”, por isso a necessidade de se investigar como a ciência é tratada nesses materiais sendo utilizados ou não para ensino em escolas.

A leitura de gêneros textuais em aulas de ciências tem sido amplamente reconhecida como uma estratégia eficaz para promover a compreensão dos conceitos científicos e desenvolver habilidades de leitura e escrita dos estudantes. E uma possível forma de aplicação é através do uso de histórias em quadrinhos, que tem se mostrado uma abordagem promissora para engajar os alunos e promover a compreensão dos conceitos científicos. Diversos estudos recentes têm explorado essa estratégia e evidenciado seus benefícios educacionais.

Pesquisa realizada por Foohs *et al.* (2020) destaca que as histórias em quadrinhos são capazes de despertar o interesse e motivar os estudantes. Ao unir elementos visuais e narrativos, as HQs proporcionam uma abordagem lúdica e acessível, facilitando a assimilação dos conteúdos. Destaca-se ainda, o potencial do formato das HQs, que associam a imagem à palavra, ampliando o canal de comunicação, “[...] podendo uma reforçar o que diz a outra, dizer o que a outra não diz, ou mesmo desdizer o que é dito pela outra, criando diferentes efeitos de sentido” (XAVIER, 2017, p. 1), o que contribui para o aprendizado de diversos conteúdos. Segundo Oliveira (2005), as HQs ganharam força como um mecanismo de aproximar o conhecimento científico da sociedade, por meio da associação entre os acontecimentos do cotidiano com os conteúdos da ciência, já que pode despertar o interesse da pessoa, trazendo algo que ela identifica como familiar. A autora ainda ressalta que:

Nas HQs, a ciência é elemento motivador da leitura, um atrativo que desperta a atenção dos leitores. Essas publicações são instigadoras da ciência. Ainda que as informações por elas

passadas sobre o conhecimento científico não sejam precisas, elas buscam basear-se em fatos cientificamente comprovados ou de possível comprovação. (p.18)

O artigo de Nakamura et al. (2020) mostrou que a leitura de histórias em quadrinhos em aulas de ciências contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e da habilidade de argumentação dos estudantes. As HQs estimulam a interpretação de texto, a identificação de personagens, o entendimento de seqüências e a reflexão sobre questões científicas e também permitem abordar conteúdos científicos complexos de maneira mais acessível e envolvente. Os elementos visuais e a linguagem simplificada das HQs auxiliam na compreensão dos conceitos, especialmente para alunos com dificuldades de leitura ou em contextos de aprendizagem diversificados. (JUNIOR & BERTOLDO, 2020)

Para uma implementação efetiva da leitura de gêneros textuais e histórias em quadrinhos em aulas de ciências, é fundamental que os professores estejam familiarizados com o potencial pedagógico dessas ferramentas. As HQs devem ser selecionadas com critério, considerando sua adequação aos objetivos de aprendizagem e o nível de compreensão dos alunos, além de ser complementada com atividades de discussão, análise crítica e produção textual. Essas práticas favorecem o desenvolvimento da linguagem escrita e oral, contribuindo com o que é proposto na BNCC (Base Nacional Comum Curricular) no que compete as habilidades da língua portuguesa, “[...]relativo à participação em situações de leitura, fruição e produção de textos literários e artísticos, representativos da diversidade cultural e linguística, que favoreçam experiências estéticas (2020, p. 96)”, bem como a capacidade dos alunos de articular e comunicar seus conhecimentos científicos.

A partir do que foi apresentado anteriormente, podemos questionar se há uma preocupação dos roteiristas de HQs quanto às características sobre a ciência que estão representadas em suas histórias ou não, utilizando como parâmetro as visões deformadas apresentadas por Gil-Pérez et al. (2005), que são referidas constantemente na literatura que podem constituir em uma dificuldade de aprendizagem, bem como ocasionar em um distanciamento entre o sujeito e a ciência, tais como: “[...] visão descontextualizada, concepção individualista e elitista, concepção empírico-indutivista e ateórica, visão rígida, algorítmica, infalível, uma visão aproblemática e ahistórica, visão exclusivamente analítica, visão acumulativa, de crescimento linear, relações entre distintas visões deformadas da atividade científica e tecnológica” (p. 40 - 52)

2. Metodologia

A metodologia deste trabalho se caracteriza como uma pesquisa descritiva que, de acordo com Gil (2002, p. 42), “[...] têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”, tendo como fonte de dados os gibis da turma da Mônica, que é uma revista em quadrinhos de ampla divulgação dentro e fora do Brasil.

Para a coleta de dados, a editora dos almanaques foi contactada em busca da disponibilização dos materiais para a análise, no entanto, respondeu que não possuía

exemplares para doação. Desta forma, foi necessário trabalhar com o que estava disponível gratuitamente ou que as autoras possuíam como acervo pessoal.

Sendo assim, foram investigadas um total de 33 revistas publicadas durante o período de 2009 a 2020, conforme apresentada na tabela abaixo, alguns do mesmo ano. Revistas dos anos de 2015 e 2016 não foram encontradas e, portanto, não fizeram parte da análise.

Tabela 1 – Dados das revistas analisadas

Ano	Revistas Analisadas - Edições
2009	15,16,17,18
2010	21
2011	25,26,27, 28,30
2012	31, 32, 33
2013	40, 41, 42
2014	44
2017	63, 64, 65, 66
2018	67, 68, 69, 70, 71, 72
2019	73,74, 75,76,78
2020	79, 82

Fonte: Autoras, 2023

A partir da seleção e leitura dos almanaques, foram criadas categorias seguindo a metodologia da análise de conteúdo de Bardin (2011), que consiste em três fases: pré-análise, exploração do material e tratamento dos dados, inferência e interpretação (p. 124, 2011). Para detalhar as categorias, serão descritos os episódios encontrados, não sendo possível a reprodução real dos almanaques por questões de direitos autorais.

Por serem compostas por várias histórias, as edições analisadas podem aparecer em mais de uma categoria. Foram criadas quatro categorias que serão descritas nos resultados a seguir, sendo elas: relação pessoa-ambiente, conceitos científicos, saberes populares, imagem de cientistas.

3. Resultados e discussões

De maneira geral, a ciência está presente nas histórias que possuem alguns personagens característicos como o Franjinha, que é caracterizado como o cientista da turma; o Chico Bento, uma criança da área rural; Papa-Capim, um dos personagens indígenas; Piteco, homem pré-histórico. Poucos foram os casos em que apareceram características da ciência com outros personagens e, mesmo assim, não foram encontradas, dentre as revistas analisadas, histórias que envolvessem ciência realizadas pelas personagens do sexo feminino.

Em pelo menos uma história por almanaque, foi possível identificar enredos que apresentam possíveis situações-problemas, permitindo que os educadores as usem como matrizes para serem confrontadas e instituir uma discussão, utilizando para “[...] além da diversão, reconhecendo-o como material capaz de formar consciências” (PIZARRO, p. 29, 2009).

Para este artigo, foram selecionados alguns episódios para reflexão e apresentação de possíveis aplicações em sala de aula. Todos os exemplares analisados e em quais categorias as histórias se enquadram foram sistematizados na tabela 2, sendo que apenas os exemplares 67 de janeiro de 2018, 71 de setembro de 2018, 76 de julho de 2019 e 78 de novembro de 2019, não foram encontrados elementos relacionados com ciências e, por isso, não constam na referida tabela.

Tabela 2: Almanques e suas respectivas categorias

Categorias	Edições das revistas
Relação pessoa-ambiente	15, 16, 17, 18, 21, 25, 26,27, 28, 30, 32, 33, 40, 44, 63, 64, 66, 68, 72 82
Conceitos Científicos	15, 18, 27, 30, 41, 42, 64, 65, 73, 72, 75
Saberes Populares	15, 16, 79
Imagem de Cientistas	28, 30, 32, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 73, 74

Fonte: Autoras, 2023

As categorias emergiram a partir de elementos em comum que foram encontrados nos almanques. Na categoria “Relação pessoa-ambiente”, estão englobados aqueles episódios que trazem algum tipo de interação do indivíduo com elementos de seu ambiente; a categoria “conceitos científicos” traz de forma explícita ou implícita diversos conceitos das ciências aplicados em diferentes contextos; na categoria “saberes populares”, estão algumas características científicas que são apresentadas no discurso da população comum, de forma cultural; a categoria “Imagem de cientistas” comporta aspectos que são atribuídos aos profissionais que fazem ciência pelo senso comum.

Na seção seguinte, serão detalhados os episódios encontrados, seus impactos para o ensino de ciências e nos casos selecionados, como poderiam ser trabalhados em sala de aula.

Relação pessoa-ambiente

A categoria Relação pessoa-ambiente engloba muitos exemplares por ter características de vários personagens da revista. No entanto, essas relações aparecem de formas diferentes, dependendo do perfil de cada um, como, por exemplo, o Chico Bento que mora na fazenda e tem uma relação direta e carinhosa com diferentes animais. Outro personagem é o Piteco, que é um homem das cavernas e aparece caçando e vivendo aventuras com seres pré-históricos, além do personagem Papa-Capim, que é indígena e vive na natureza.

No entanto, esta categoria não inclui apenas a relação com a natureza. Na edição número 26, de março de 2011, há uma história do Chico Bento com o seu primo, chamada “Terreno Minado” (2011, p. 53), na qual o primo é da cidade e fica com receio de sujar os seus sapatos

em locais da fazenda; entretanto, quando chega na cidade, ele anda na rua e se depara pisando em lixos jogados no chão da cidade e sente saudades de pisar nos excrementos dos animais. Essa história permite trabalhar alguns conceitos sobre educação ambiental nas escolas de uma maneira descontraída, principalmente no ensino fundamental, possibilitando a integração entre as disciplinas de língua portuguesa, ciências e geografia.

Os impactos da ação do homem também são relatados na edição 32, de março de 2012. Na história “Quando o vento sopra” (2012, p. 30), têm-se duas expressões comuns, pé de vento e ventania, conversando sobre como possuem espaço para “correr” livremente, pois o homem desmatou as árvores que eram um obstáculo, conseqüentemente, os ventos causam acidentes ambientais empurrando as nuvens, derrubando casas. Esse episódio é relevante, pois em toda a história são apresentados impactos do desmatamento e podem ser utilizados para a discussão. *Será que a ausência das árvores faz com que os ventos destruam as casas? E as enchentes? Como a destruição do homem está relacionada com os fenômenos apresentados?*

No episódio “O homem na lua” (2013, p. 70), na edição 40 de julho de 2013, é retratada uma discussão importante e recorrente entre grupos da sociedade: o homem pisou ou não na lua? Esse tema é atual e relevante de se discutir em sala de aula, considerando que, em uma pesquisa realizada em 2019, 26% dos brasileiros não acreditam que o homem pisou na lua (MOREIRA, 2022).

Outro fator que torna relevante a inserção da temática no âmbito educacional é o fenômeno das notícias falsas, que se tornou preocupação de toda a sociedade. De acordo com Alves e Maciel (2020), o termo *Fake News* pode ser entendido como:

A ideia básica que permeia a menção aos termos ‘Fake News’ e ‘pós-verdade’ é a da existência de uma era de rápida velocidade de produção e circulação da informação. Em suma, as formas tradicionais de organização, seleção, classificação e exclusão discursivas são colocadas em xeque em um ambiente no qual parece não haver mais qualquer autoridade estabelecida, ou seja, no qual qualquer um pode dizer qualquer coisa sobre qualquer assunto da maneira que bem entender. (p. 147 - 148)

Pesquisadores sobre a temática apontam que uma das maneiras de combater a desinformação seria através do seu debate em sala de aula, contribuindo para uma formação crítica do indivíduo, esclarecimento de como identificar uma informação falsa, o letramento científico, midiático e informacional (GOMES, PENNA e ARROIO, 2020; CUNHA e CHANG, 2021; CUNHA, 2021; DELGADO e MILARÉ, 2022). Sendo assim, a HQ mencionada merece destaque diante da sua potencialidade de ser utilizada como uma provocação inicial para o debate em sala de aula, contribuindo com a alfabetização científica.

Saberes Populares

Na categoria de saberes populares, foi possível encontrar alguns episódios que abordam os conhecimentos tradicionais que são passados de geração em geração. De acordo com a definição de Xavier e Flor (2015), pode-se considerar que o saber popular é “[...] um conjunto de conhecimentos elaborados por pequenos grupos (famílias, comunidades), fundamentados em experiências ou em crenças e superstições, e transmitidos de um indivíduo para outro,

principalmente por meio da linguagem oral e dos gestos” (p. 310). Como é o caso da história do personagem Anjinho com a Mônica, chamado “Tira o Morcego” (2009, p. 69), que aparece na edição 15, de maio de 2009. O anjinho é requisitado pela Mônica para tirar um morcego de seu quarto e o ser celestial fica com medo do morcego chupar seu sangue. Várias histórias tratam de vampiros que viram morcegos e procuram humanos para se alimentar e transformá-los em tal figura folclórica.

De acordo com o trabalho de Barros e colaboradores (2021), existem três espécies de morcegos que se alimentam de sangue, dentre elas, apenas uma de sangue humano. No entanto, em uma descoberta em 2021, foi encontrada mais uma espécie que pode estar se alimentando de sangue humano por um desequilíbrio ambiental. (BARROS *et al.*, 2021).

Desta forma, essa história é muito rica para ser trabalhada na sala de aula, se enquadrando também na categoria de conhecimentos científicos, justamente debatendo os mitos populares contrapondo com as novas descobertas científicas e o impacto da atividade humana.

Na edição 16, de julho de 2009, encontramos um episódio em que o Papa-Capim, por se molhar muito durante o dia, apresenta sintomas de um resfriado, o que é um conhecimento popular muito comum entre os membros de mais idade de uma família, sendo um saber que também é muito rico para se trabalhar sobre o funcionamento do corpo humano.

Conceitos Científicos

Na edição 18, de novembro de 2009, em duas histórias temos a utilização de alguns conceitos científicos, como miopia e hipermetropia, que são explicados de forma resumida e que aparecem no episódio “Mônica de óculos” (2009, p. 5), em que a Mônica procura um oculista.

A outra história, aborda o eclipse do sol (2009, p. 71) e maneiras de se observar um eclipse, utilizando o negativo de filmes para a observação do fenômeno, o que não é um método seguro de observação, já que, não possui proteção em relação aos raios solares (REIS, GARCIA e BALDESSAR, 2012). Esse episódio aborda o fenômeno em si e traz possíveis questionamentos, como em um dos quadrinhos aparece que, quando o eclipse está completo, fica tudo escuro, o que não é real, podendo ser utilizado como um problema para debate na sala de aula.

Na edição 27, de maio de 2011, na história do personagem Rolo chamada “Essa moda cola” (2011, p. 60), o personagem é atingido por uma cola instantânea e procura um “solvente” (2011, p. 61) para retirar o produto dos seus cabelos. Diferente da edição 18 em que o termo tem uma breve descrição, nesse caso, não há nenhuma explicação do que é um solvente, apenas que ele não poderia ser utilizado para retirar a cola, pois estava no couro cabeludo, insinuando que o solvente seria algo perigoso e não poderia entrar em contato com a pele, sendo empregado no sentido de que seria uma substância que dissolve alguma coisa, não considerando a definição de solvente como sendo a maior parte de uma solução. Desta forma, esse recorte é adequado para o debate em relação à apropriação de termos da linguagem científica para o uso no senso comum e suas diferentes definições.

Outra possibilidade de utilização seria como problematização inicial sobre a visão deturpada que possuem da química, considerando que qualquer solvente será tóxico, perigoso, contrapondo com o exemplo da água que é o solvente mais disponível na Terra e não é tóxico (SKOOG 2009, p. 214).

Na edição 30, de novembro de 2011, na história “Uma mãozinha de anjo” (2011, p. 4), o personagem Anjinho é requisitado para ajudar a Mônica a plantar flores no seu bairro. Em uma das tentativas de encontrar o melhor local, o ser celestial é atacado por formigas chamadas de canibais pela Mônica, o que é um erro conceitual, já que animais canibais atacam a própria espécie e não outra (LIMA, 2022).

Outro erro conceitual relevante no âmbito da química aparece na edição 65 de setembro de 2017, cujo título é “Que piada” (2017, p. 24). No decorrer da narrativa, Franjinha aparece em conflito, em busca de ser mais engraçado para ter mais destaque como personagem, e conta algumas supostas piadas com conteúdo científico para as colegas, que não acham graça. Nesse contexto, ele menciona uma suposta definição para substâncias compostas, como sendo aquelas que, “por ação de um agente físico, sofrem ação de decomposição” (2017, p. 25). O trecho não só está confuso do ponto de vista da língua portuguesa, como propõe uma definição errônea, já que, de acordo com Brown e colaboradores (2005), a definição para substâncias compostas é “[...] constituídos de dois ou mais elementos, logo eles contêm dois ou mais tipos de átomos” (p. 5).

Alguns trabalhos já apontaram a presença de erros conceituais em HQ, já que o objetivo das revistas é o entretenimento e não o ensino de ciências (GONÇALVES; MACHADO, 2014; VILAR, PEREIRA, RINALDI, 2022). No entanto, utilizar o erro, “[...] essas criações artísticas apresentando e discutindo as suas divergências e inconsistências conceituais” (VILAR, PEREIRA e RINALDI, 2022, p.3), permite que os estudantes expressem suas concepções prévias e se envolvam mais com o conteúdo trabalhado.

A história “Nuvens” (2013, p. 60), da edição 41 de setembro de 2013, pode ser considerada uma boa forma de trabalhar a temática nuvens, para além de como se formam, já que, na narrativa, o Anjinho está querendo comprar nuvens e o vendedor, inicialmente, lhe pergunta se ele gostaria de uma de camada superior, média ou inferior, tendo o primeiro escolhido uma de camada superior. Um tipo de nuvem é citado, a Cirrus, e é explicado que recebe essa denominação porque “Ela adora ficar a mais de seis mil metros de altitude” (2013, p. 62), o termo “Nimbustraus” também é citado como nuvens de chuva contínua e de camada média. Por fim, a denominação “Cumulusnimbus” (2013, p.63) aparece escrito de forma incorreta, sendo o correto Cumulonimbus, no entanto, sua descrição está correta. (LEITE *et al.*, 2011)

Considerando o que foi apresentado no episódio mencionado, percebe-se uma possibilidade de enriquecimento das aulas que trabalham com o ciclo da água, camadas atmosféricas, superando a abordagem comum que aborda poucos elementos sobre meteorologia, altitude e tipos de nuvens, podendo ser feito em parceria com a disciplina de geografia. (JACOB *et al.*, 2017)

Nessa mesma edição, outro recorte foi destacado por trazer o termo “relógio biológico” (2013, p. 78) como se fosse realmente um objeto. Esse tipo de abordagem é uma característica do obstáculo epistemológico realista de Gaston Bachelard (1884-1962), no qual se atribui características concretas a algo abstrato, podendo gerar uma concepção equivocada sobre o conceito.

No caso mencionado, destaca-se o importante papel do professor como mediador da relação entre os conceitos científicos e dos elementos do cotidiano dos estudantes, tendo o discernimento de trabalhar com ferramentas que não possuem a intenção de ensinar, mas que possuem o potencial de facilitar a aprendizagem, como é mencionado por Barros e Souza (2021):

É preciso reconhecer que toda ferramenta pedagógica possui um potencial para criar barreiras ou obstáculos epistemológicos mediante sua utilização, mas também reconhecer que essas barreiras podem ser derrubadas pela utilização correta e ciência dos conceitos nela abordados... (p. 20953)

Imagem de cientistas

Na edição 30, de novembro de 2011, na história “Um coração em cacos” (2011, p.75), o personagem Franjinha recria uma boneca da Magali a partir de um fragmento do brinquedo quebrado. Esse episódio pode contribuir com a visão deturpada do cientista que é vinculada em outros meios midiáticos, que o caracteriza como sendo alguém que faz coisas além do normal. Foi possível perceber também que o personagem, quando aparece em suas histórias, vai para um ambiente isolado, solitário, para realizar seus experimentos, concepção recorrente em outros filmes, desenhos animados e imagem de cientistas que o senso comum possui (ROSA *et al.*, 2005; TOMAZI *et al.*, 2009).

Essa visão de cientista aparece muito explícita na edição 32 de março de 2012, já no título “Pequeno Gênio” (2012, p. 66), em que fica marcado o estereótipo de que aqueles que se dedicam à ciência são gênios, sem habilidades para outras atividades corporais e que não seriam pessoas normais, já que, no início da história, a mãe do Franjinha lhe pergunta sobre brincar com outras crianças. A partir da resposta dele de que brincam em seu laboratório, a mãe responde com “brincadeiras normais para crianças” (p. 66) e o Franjinha responde que tais brincadeiras não têm graça. No decorrer da narrativa, Franjinha tenta brincar com seus amigos de bolinha de gude, bola, andar de bicicleta e não tem êxito; com isso, retorna para seu laboratório no qual faz um experimento com uma explosão.

Outra característica que é muito difundida como uma característica de cientista é a de falta de senso de humor, que aparece na edição 65 de setembro de 2017 na história cujo título é “Que piada” (2017, p. 24). No decorrer da narrativa, Franjinha aparece em conflito, em busca de ser mais engraçado para ter mais destaque como personagem, e conta algumas supostas piadas com conteúdo científico para as colegas, que não acham graça. Por fim, a personagem Mônica, com a intenção de reafirmar que ele não tem uma característica cômica, diz que ele é “o pequeno gênio” (2017, p. 29) da turma que ensina vários conteúdos e, assim, o Franjinha conclui que não tem “vocação para palhaçadas” (2017, p. 29).

A edição 73 de janeiro de 2019, em dois momentos distintos, são feitos experimentos que possuem como consequência uma explosão e, ainda, em um deles, pode-se perceber um possível obstáculo epistemológico animista, já que o personagem Jeremias faz um experimento e, após a explosão, diz: “os elementos químicos me atingiram!” (2019, p. 23), como se fosse possível um elemento químico atingir um ser humano. Após a explosão, Jeremias adquire poderes especiais. Essas duas características são recorrentes em filmes, séries e desenhos animados, sendo importante que o professor (a) aborde esses elementos em sala de aula para romper com essa visão deturpada que se perpetua na sociedade (REZNIK *et al.*, 2019;)

4. Considerações Finais

O objetivo desta pesquisa foi identificar os elementos científicos presentes em histórias em quadrinhos comerciais. Apesar de não terem o objetivo principal de educar e sim de entreter, diversas pesquisas destacam seu frequente uso como recurso didático para introduzir um tema, aprofundar um conceito, promover discussões em sala de aula, ilustração de uma ideia, problematização e contextualização de temáticas (KUNDLATSCH; SILVEIRA, 2018, IWATA e LUPETTI, 2017; LEITE, GATTI, CORTELA, 2019).

As finalidades mencionadas corroboram com os aspectos científicos encontrados na maioria das revistas analisadas, em algumas até em mais de uma história, que estão principalmente relacionados com as definições de conceitos, não abordando os aspectos sociais, filosóficos e históricos da ciência, o que reforça uma abordagem conteudista em sala de aula. Por isso, o professor precisa estar preparado para utilizar a HQ com um objetivo previamente estabelecido e conhecer esse gênero textual.

No entanto, o uso das histórias em quadrinhos pode estar além do conceitual, como por exemplo, incentivar a criatividade dos estudantes a partir do processo de leitura e escrita (SILVA *et al.*, 2022; MORAES e ZARA, 2021; FOOHS, CORREA e TOLEDO, 2020), contribuindo com o desenvolvimento de outras competências que são descritas na BNCC, como avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, e se manifestar para a sociedade através de procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza (BRASIL, 2018). O estudante pode ser convidado a reescrever o recorte escolhido pelo professor e, para isso, ele precisa ter o domínio do conceito e da linguagem científica. (SOUZA, MIRANDA, COELHO, 2020)

Consideramos necessária a realização de novas investigações com outras revistas comerciais, tendo como referência o trabalho de Pereira e Silveira (2022), que evidencia na área de ensino de ciências um predomínio de trabalhos que focam na construção e uma falta de trabalhos que discutam os conteúdos dos HQs que estão disponíveis no mercado. A relevância de tais discussões está que, as histórias construídas em ambiente escolar, ficam restritas a esse público e são discutidas durante a sua construção. Já as que são vendidas em larga escala chegam à sociedade sem qualquer reflexão e análise dos seus conteúdos, atingindo também aos estudantes, podendo influenciar em concepções deturpadas sobre os conceitos científicos, visão de ciências e cientistas, dentre outros.

5. Referências

ALCÂNTARA, D.; LIMA, F. T.; LIMA, J. G. Educação, pesquisa e recursos didáticos: Fazer educação utilizando a pesquisa como ferramenta didático-pedagógica. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12, p. 95394-95408, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/21145/16854> Acesso em: 15 jun. 2023

ARAÚJO, W. A.; SOUSA, C. F. A utilização das histórias em quadrinhos na perspectiva da Ludicidade. In: LEÃO, M. F.; SOUSA, C. F. (orgs.) **If Comics – Quadrinhos para divulgar a ciência**, 1ª ed / Uberlândia-MG: Edibrás, 2018. Disponível em: https://cfs.ifmt.edu.br/media/filer_public/ad/91/ad9147ea-5260-46be-b0f9-a01986794b2d/if_comics_-_quadrinhos_para_divulgar_a_ciencia_e-book.pdf. Acesso em: 19 jan. 2023

BARROS, T. P.; SOUZA, M. R. C. Obstáculos epistemológicos no uso de jogos para o ensino de ciências. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 20946-20955, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/25494>. Acesso em: 19 jan. 2023

BARROS, J. S.; BERNARD, E.; FERREIRA, R. L. An Exceptionally High Bat Species Richness in a Cave Conservation Hotspot in Central Brazil. **ACTA CHIROPTEROLOGICA**, v. 23, p. 233-245, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/353138741_An_Exceptionally_High_Bat_Species_Richness_in_a_Cave_Conservation_Hotspot_in_Central_Brazil. Acesso em: 19 jan. 2023

BRASIL. MEC. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2020. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article/211-noticias/218175739/85151-entenda-como-funciona-a-base-nacional-comum-curricular?Itemid=164>. Acesso em: 14 jun. 2023

BROWN, T. L.; LEMAY JR, H. E.; BURSTEN, B. E. **Química: a ciência central**. Trad. RM Matos. 2005.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. 2005.

CAMARGO, S. C.; RIVELINI-SILVA, A. C. Histórias em quadrinhos no ensino de ciências: um olhar sobre o que foi produzido nos últimos doze anos no ENEQ e ENPEC. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 2, n. 3, p. 133-150, 2017. DOI: 10.3895/actio.v2n3.6818. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/6818>. Acesso em: 19 jan. 2023

CARUSO, F.; CARVALHO, M.; SILVEIRA, M.C.O. Ensino não-formal no campo das Ciências através dos quadrinhos. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, p. 33-35, 2005. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n4/a19v57n4.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2023

COSTA, I. T.; WOLLMANN, C. A. A construção de instrumentos meteorológicos e o ensino dos elementos do clima em escolas do ensino básico do município de Itaara, RS. **Ciência e Natura**, v. 39, p. 189-206, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5902/2179460X29339>. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/29339>. Acesso em: 19 jan. 2023

CUNHA, M. B.; CHANG, V. R. J. Fake Science: uma análise de vídeos divulgados sobre a pandemia. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 17, n. 38, p. 139-152, 2021. Disponível em:

<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/10166/7340> Acesso em: 15 jun. 2023

CUNHA, Marcia Borin. A Química “mal dita” em Fake Science. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 6, p. 1-25, 2021. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/3211/1701> Acesso em: 15 jun. 2023

DE FREITAS, W. P. S.; DE QUEIRÓS, W. P. O cenário das pesquisas sobre Formação de professores de ciências na perspectiva progressista. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 1, p. 154-178, 2019. DOI:10.22600/1518-8795.ienci2019v24n1p154. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/6d0a640617b3ae09547f2914adc51178/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2032603#:~:text=As%20perspectivas%20progressistas%20prop%C3%B6em%20a,emancipa%C3%A7%C3%A2o%20frente%20%C3%A2%20realidade%20opressora.> Acesso em: 19 jan. 2023

DELGADO, K. P.; MILARÉ, T. Fake news e ensino de ciências: compreensões e discussões para o ensino e a pesquisa. **Ciência, Docência y Tecnología**, v. 33, n. 65, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33255/3365/1190>. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/145/14571988004/html/>. Acesso em: 19 jan. 2023

FIORESI, C. A.; DE OLIVEIRA GOMES, J. F. Ciência e quadrinhos: algumas relações possíveis. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 18, n. 40, p. 52-67, 2022.

FOOHS, M. M.; CORREA, G.; TOLEDO, E. E. Histórias em quadrinhos na educação brasileira: uma revisão sistemática de literatura. **Instrumento: Revista de Estudo e Pesquisa em Educação**, v. 23, n. 1, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/revistainstrumento/article/view/30228> Acesso em 14 jun. 2023

GOMES, M. G. Confecção de Histórias em Quadrinhos na melhoria do aprendizado de química no ensino médio. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática - REnCiMa**, v. 8, n. 2, p. 28-38, 2017. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v8i2.1185>. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1185>. Acesso em: 19 jan. 2023

GOMES, S. F.; PENNA, J. C. B. O.; ARROIO, A. Fake News Científicas: Percepção, Persuasão e Letramento. **Ciência & Educação (Bauru)**, 26, pp. 1-13, 2020. DOI: 10.1590/1516-731320200018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/bW5YKH7YdQ5yZwkJY5LjTts/>. Acesso em: 19 jan. 2023

GONÇALVES, R.; MACHADO, D. M. Cómics: investigación de conceptos y de términos paleontológicos, y uso como recurso didáctico en la educación primaria. **Enseñanza de las Ciências**, Barcelona, v. 23, n. 2, p. 263-274, 2005. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/22023>. Acesso em: 19 jan. 2023

IWATA, A. Y.; LUPETTI, K. O. Histórias de vidro em quadrinhos: O ensino e a divulgação científica de conceitos sobre o vidro. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 01, n. 01, p. 75-92, 2017. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/756/732> Acesso em 15 jun. 2023

JACOB, T. S. G.; MAIA, E. D.; MESSEDER, J. C. Desenhos animados como possibilidades didáticas para ensinar conceitos químicos nos anos iniciais. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 8, n. 3, p. 61-77, 2017. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1135>. Acesso em: 19 jan. 2023.

JÚNIOR, E. A. S.; BERTOLDO, S. R. F. Utilização de história em quadrinhos como estratégia no ensino de ciências da natureza. **Revista Intersaberes**, v. 15, n. 36, p. 680-701, 2020.

KAWAMOTO, E. M.; CAMPOS, L. M. L. Histórias em Quadrinhos como recurso didático para o ensino do corpo humano em anos iniciais do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 1, p. 147-158, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/hWkRW45Nlsyg7zTsPVGhVwb/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 19 jan. 2023

KUNDLATSCH, A.; CORTELA, B. S. C. Uma revisão de base cienciométrica sobre as Histórias em Quadrinhos no Ensino de Química: uma análise do ENPEC, ENEQ e RASBQ. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 02, n. 02, p. 01-13, jul./dez. 2018. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/1480>. Acesso em: 19 jan. 2023

KUNDLATSCH, A. SILVEIRA, C. A temática soluções nas Histórias em Quadrinhos: análise de uma atividade desenvolvida com estudantes do Ensino Médio. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)**, v. 9, n. 5, p. 36-55, 2018. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1478> Acesso em: 14 jun. 2023

LEITE, B. S. Histórias em Quadrinhos e Ensino de Química: Propostas de Licenciandos para uma atividade lúdica. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 1, n. 1, p. 58-74, 2017. DOI: <https://doi.org/10.30691/relus.v1i1.748>. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/748>. Acesso em: 19 jan. 2023

LEITE, L.; DOURADO, L.; ALMEIDA, S.; MENDOZA, J. R. As nuvens e o nevoeiro: Concepções de estudantes do Minho e da Galiza. In: **Actas do XIV Encontro Nacional de Educação em Ciências** (pp. 933-959). Braga: Universidade do Minho, 2011. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/14832/4/Enec.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2023

LEITE, M. R. V.; GATTI, S. R. T.; CORTELA, B. S. C. Abordagem da história e filosofia da ciência por meio das histórias em quadrinhos. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 03, n. 02, p. 35-52, 2019. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/1668/1941> Acesso em: 14 jun. 2023

LIMA, N. R. W. **Tipos de Canibalismo - ecologia, evolução e sociedades**. Editora Conhecimento Livre, Piracanjuba-GO, 2022. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/361651254_Tipos_de_Canibalismo_-_ecologia_evolucao_e_sociedades#:~:text=Al%C3%A9m%20destes%20tipos%20de,digere%20outra%20c%C3%A9lula%20fisiologicamente%20alterada. Acesso em: 19 jan. 2023

MORAES, K. N.; ZARA, R. A. As histórias em quadrinhos suas relações com o ensino e o uso das tecnologias: uma revisão sistemática de literatura. **Revista Valore**, v. 6, p. 1131-1142, 2021. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/966> Acesso em: 15 jun. 2023

MOREIRA, M. D. Divulgação Científica, Ensino De Astronomia E Suas Implicações: Livros Didáticos, Cotidiano, Internet E Conhecimento Popular. In: SILVA, M. I.; OVIGLI, D. F. B.; JUNIOR, P. D. C. (Orgs.). **Da Pesquisa Às Práticas Educacionais A Partir De Livres De Formação Em Tempos De Pandemia**, Editora RFB, Belém-PA, 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Pedro-Colombo-Junior-2/publication/362247768_MUSEUS_DE_CIENCIAS_COMO_ESPACOS_FORMATIVOS_UM_OLHAR SOBRE_AS_PESQUISAS_E_PRATICAS_DESENVOLVIDAS_PELo_GENFEC/links/62e1ad633c0ea87887622b45/MUSEUS-DE-CIENCIAS-COMO-ESPACOS-FORMATIVOS-UM-OLHAR-SOBRE-AS-PESQUISAS-E-PRATICAS-DESENVOLVIDAS-PELO-GENFEC.pdf#page=44 Acesso em: 20 jan. 2023 P. 43.

NAKAMURA, L. O. O.; VOLTOLINI, A. G. M. F. F.; BERTOLOTO, J. S. O uso de histórias em quadrinhos no ensino: teoria, prática e BNCC. **Revista Educação Pública**, v. 20, nº 29, 4 de agosto de 2020. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/29/o-uso-de-historias-em-quadrinhos-no-ensino-teoria-pratica-e-bncc>

OLIVEIRA, R. **Divulgação Científica em HQs (História em Quadrinhos)**, 2005. Disponível em: <https://biblioteca.univap.br/dados/00002b/00002b73.pdf> Acesso em: 20 jan. 2023

PIZARRO, M. V. Histórias em quadrinhos e o ensino de ciências nas séries iniciais: estabelecendo relações para o ensino de conteúdos curriculares procedimentais. 2009. 188 f. **Dissertação (mestrado)** - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências de Bauru, 2009. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/90960>. Acesso em: 20 jan. 2023

REIS, N. T. O.; GARCIA, N. M. D.; BALDESSAR, P. S. Métodos de projeção para observação segura de eclipses solares. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, n. 1, p. 81-113, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2012v29n1p81> Acesso em: 15 jun. 2023

REZNIK, G.; MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C. Como a imagem de cientista aparece em curtas de animação?. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 26, p. 753-777, 2019. DOI: 10.1590/s0104-59702019000300003. Disponível em: arca.fiocruz.br/handle/icict/39527#:~:text=Em%2080%25%20dos%20curtas%20aparecem,reivindicam%20visibilidade%20perante%20a%20sociedade. Acesso em: 19 jan. 2023

ROSA, M. I. P. LUDWIG, B. E., WIRTH, I. G., FRANCO, P. C., DUARTE, T. F. Os cientistas nos desenhos animados e os olhares das crianças. **IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, v. 13083, p. 970, 2005. Disponível em:

<https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/encontros/enpec/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL134.pdf>.

Acesso em: 20 jan. 2023

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

DOI: <https://doi.org/10.5585/eccos.n27.3498>.

Disponível em:

<https://periodicos.uninove.br/eccos/article/view/3498>. Acesso em: 20 jan. 2023

SANTOS, V. J. R. M.; GARCIA, R. N. A pesquisa sobre o uso dos quadrinhos no ensino das Ciências da Natureza apresentadas nos ENPECs de 1997 a 2015. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11. Florianópolis. **Atas... ABRAPEC**: Florianópolis, 2017.

SCHNETZLER, R. P. O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. de. (orgs.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba, CAPES/PROIN/UNIMEP, 2000, p. 12 - 41.

SILVA, E; P.; COSTA, A. B. S. Histórias em Quadrinhos e o Ensino de Biologia: O caso Níquel Naúsea no Ensino da Teoria Evolutiva. **Alexandria**, v. 8, n. 2, p. 163-182, 2015. DOI:

<https://doi.org/10.5007/1982-5153.2015v8n2p163>.

Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2015v8n2p163>.

Acesso em: 19 jan. 2023

SILVA, A. C. T.; SANTOS, C. H. S.; ANGELO, F.; GONÇALVES, L. R.; REIS, M. O. História em Quadrinhos na Aprendizagem das Séries Iniciais. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 5, p. 1907–1920, 2022. Disponível em:

<https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/5600> Acesso em: 16 jun. 2023

SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, J. **Fundamentos de química analítica**. Editora: Cengage Learning, 8 Edição, São Paulo, Ano: 2009.

SOUZA, D. G.s; MIRANDA, J. C.; COELHO, L. M. Histórias em quadrinhos como ferramenta de Educação Ambiental. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 7, n. 2, p. 219-238, 2020. Disponível em:

<https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/3304/2577> Acesso em: 15 jun. 2023

TOMAZI, A. L., PEREIRA, A. J., SCHÜLER, C. M., PISKE, K., TOMIO, D. O que é e quem faz ciência? Imagens sobre a atividade científica divulgadas em filmes de animação infantil. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 11, p. 335-353, 2009. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/epec/a/t9bPFkjkwFYMGb7TV9VMJQg/abstract/?lang=pt>. Acesso em:

20 jan. 2023

VILAR, A. B.; DE CARVALHO, P. F.; RINALDI, B. B. Avaliação da aprendizagem de conceitos de cinemática e dinâmica através da produção de histórias em quadrinhos. **Impacto: Pesquisa em Ensino de Ciências**, n. 1, p. 67496, 2022. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/impacto/article/view/67496>. Acesso em: 20 jan. 2023

XAVIER, G. K. R. S. Histórias em quadrinhos: panorama histórico, características e verbo-visualidade. **Revista Darandina**, p. 1-20, 2017. Disponível em:

<https://periodicos.ufjf.br/index.php/darandina/article/view/28128>. Acesso em: 20 jan. 2023

XAVIER, P. M. A.; FLÔR, C. C. C. Saberes populares e educação científica: um olhar a partir da literatura na área de ensino de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, p. 308-328, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/PjmFfJg5cHvJQKXySwRnZ4G/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 jan. 2023