

CONCEITOS QUÍMICOS EXPLORADOS EM TIRAS CÔMICAS: INTERPRETAÇÕES DE DISCENTES DO ENSINO SUPERIOR

CHEMICAL CONCEPTS EXPLORED IN COMIC STRIPS: INTERPRETATIONS OF STUDENTS OF HIGHER EDUCATION

DOI: 10.19177/memorare.v7e120205-26

José Osvaldo Silva Cunha¹

Flávia Cristina Gomes Catunda de Vasconcelos²

Resumo: Usufruindo das características linguísticas das histórias em quadrinhos (HQ), este trabalho tem o objetivo de analisar interpretações de estudantes mediante leitura de tiras cômicas, gênero textual da HQ, que exploravam conceitos químicos. Além disto, buscou-se explorar as opiniões dos participantes sobre o uso de HQ nas aulas de química. Os dados foram analisados pela análise textual discursiva (ATD), identificando dificuldades interpretativas dos conteúdos dentro das tirinhas, exigindo certo domínio de conteúdo como de interpretação, buscando o conhecimento implícito na história, e não somente o explicitado na narrativa. Mesmo identificando empecilhos, os pesquisados se mostraram favoráveis ao uso do recurso, justificando a capacidade de divulgar informações científicas, por ser um recurso atrativo e de colaborar no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino de Química. História em Quadrinho. Linguagem.

Abstract: Utilizing the linguistic characteristics of comics, the objective in this work is analyze students interpretation reading comic strips, textual genre of comics, that explored chemical concepts. In addition, we sought to explore the participants opinions about the comics use in the chemistry classes. The data were analyzed by the discursive textual analysis (DTA), identifying interpretative difficulties of the contents within the strips, demanding a certain content interpretation domain, seeking the implicit knowledge in the history, and not only the one explicit in the narrative. Even identifying obstacles, the respondents were in favor about the resource using, justifying the ability to disseminate scientific information, as an attractive resource and to collaborate in the teaching and learning process.

Keywords: Chemistry teaching. Comic. Language.

1 INTRODUÇÃO

Uma das problemáticas mais discutidas em trabalhos de pesquisa que abordam a didática das ciências, refere-se ao como viabilizar o ensino dos conceitos científicos com a finalidade de se

¹ Centro Acadêmico do Agreste, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. E-mail: osvaldosilva26@hotmail.com.

² Centro Acadêmico do Agreste, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. E-mail: flaviacrisgomes@hotmail.com.

promover a formação cidadã (SASSERON, 2010; CARVALHO, 2015a; SANTOS e SCHNETZLER, 2015; SANTOS e GARCIA, 2017). Esta promoção dá-se através da construção e estruturação de práticas que viabilizam a problematização de diversos temas sociais, os quais permitem a criação de discussões de forma crítica reflexiva contribuindo para aprendizagem.

Nesta perspectiva, espera-se que no ensino de Química na educação básica seja viabilizada com a formação de estudantes que desenvolvam o senso crítico e a capacidade de aplicação direta dos conteúdos científicos em momentos do seu cotidiano. Tendo em vista que, os conceitos químicos estão presentes na vivência de todos os indivíduos, seria uma suficiente justificativa para que esta ciência seja mais informada e socializada e, assim, atinja a realidade social e permita a compreensão com significados (SANTOS e SCHNETZLER, 2010).

No entanto, planejar aulas de química é necessário o domínio da linguagem própria desta ciência, que é definida ainda como abstrata e complexa, dificultando o entendimento dos estudantes. Mas, como mudar esta realidade no ensino de química? Segundo Chassot (2016, p. 69) para se compreender Ciência é necessária uma “linguagem para facilitar nossa leitura do mundo natural e sabê-la como a sua descrição ajuda a entendermos a nós mesmos e ao ambiente que nos cerca”. Assim, a linguagem científica auxilia o processo de organização do pensamento de maneira lógica, possibilitando que o indivíduo construa seu conhecimento de forma mais crítica estabelecendo uma relação direta com o mundo (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Observa-se então, que a linguagem em si é o instrumento fundamental para a construção da aprendizagem de qualquer ciência, sendo meio de comunicação do que se quer informar para, a partir daí, construir o conhecimento seja ele científico ou não.

Dentre os diversos recursos linguísticos capazes de transpor conteúdos científicos em uma sequência de fatos narrados, com linguagem própria, estão as HQs. Esta ferramenta pode ser utilizada como forma de colaboração para a construção do conhecimento, conduzindo à promoção de competências e habilidades nos leitores, de forma que o conhecimento se aproxime à sua realidade de forma mais significativa (Brasil, 2002).

Segundo Ramos (2016), a HQ pode ser considerada como um hipergênero, pois engloba diversos tipos de gêneros textuais como: *charges*, *cartuns*, *tiras cômicas*, *tiras seriadas*, dentre outros. Cada qual com suas características particulares que especifica e torna-o singular, para a pesquisa aqui apresenta, foi escolhido o gênero que mais se encontra em jornais, revistas, avaliações e livros didáticos, a tira cômica ou tira ou tirinha.

Assim, este trabalho investiga o potencial linguístico que as tiras cômicas têm em levar, nos seus traços narrativos, informações científicas que desdobram interpretações e que instigue e motive a discussão unido a argumentação, propiciando momentos de divulgação da ciência. Segundo Vergueiro e Ramos (2004) estas ações são ampliadas pela compreensão de conceitos a partir da

interação com os códigos presentes neste tipo de texto que, de certa forma, permitem a transmissão de saberes específicos (VERGUEIRO e RAMOS, 2009), como conceitos de Química.

O que faz de as tirinhas ter um grande potencial educacional, ao ser utilizadas nas aulas, é a sua combinação de características que a define como uma linguagem autônoma (RAMOS, 2016). Dentre as características está a linguagem verbal (escrita) e a visual (imagens), que quando combinadas de forma harmônica na narrativa da HQ, cria intencionalidades à leitura do público. Com isso, a tira cômica por ter caráter semântico humorístico, lúdico, informativo e linguístico, ela pode desempenhar e possibilitar através das ações pedagógicas o aprimoramento nos processos de ensino e aprendizagem (CUNHA e VASCONCELOS, 2017a).

Testoni (2017, p.1465) acrescenta ainda que junto às características próprias dos quadrinhos “há o conjunto de processos cognitivos que sua leitura propicia, como a atenção, análise, síntese e classificação, fundamentais ao desenvolvimento argumentativo”. Estes aspectos propiciados no processo de cognição, segundo Carvalho (2015a) pode designar três condições: a problematização das concepções de Ciências, favorecer a reflexão crítica explícita e introduzir a investigação.

Desta forma, considerando que os conhecimentos químicos estão presentes no cotidiano, é necessário reconhecê-los para que se forneçam possibilidades de compreender o mundo. Assim, defende-se a ideia de que o uso das tirinhas pode proporcionar uma melhor compreensão dos conteúdos ensinados, pela leitura dos elementos narrativos visuais e/ou escritos que estão combinados em qualquer HQ. Para tanto, é preciso que a linguagem química e a quadrinista sejam exploradas de forma coerente, utilizada pelo professor de modo que propicie a discussão, reflexão das ideias dos discentes sobre os fenômenos estudados na HQ (BENEDICTO, 2016).

Assim, esta pesquisa tem como objetivo investigar o conhecimento químico de discentes do ensino superior, através do uso de duas tiras cômicas, uma que explora a mudança de estado físico da água na tira do personagem Bidu, do cartunista Maurício de Sousa. E outra tira que explora a formação de estalactites dos personagens Frank e Ernest, do cartunista Thaves, bem como explorar as percepções dos participantes sobre o uso deste recurso em sala de aula.

2 A LINGUAGEM ESPECÍFICA DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

A História em Quadrinho (HQ) é uma ferramenta de comunicação que se destaca sobre os outros tipos de meios de comunicação e informação artística, como teatro, cinema, literatura (VERGUEIRO e RAMOS, 2009), além de saber explorar bem dois importantes dispositivos, palavras e imagens (EISNER, 1999). Esta união define os quadrinhos como uma linguagem autônoma

(RAMOS, 2016) pela justificativa de usar mecanismos linguísticos próprios para narrar situações diversas.

Nesse seguimento, quando há a “mistura” da parte escrita com a visual gera-se uma sequência narrativa (EISNER, 1999), que possibilitará a compreensão do quadrinho. Esta sequência é composta pelos elementos narrativos característicos do gênero textual: a representação da fala e do pensamento, as diversas formas de balões com suas determinadas funções, cenário, espaço e tempo, as onomatopeias, formato das letras, expressividades dos personagens, cores, formato do quadrinho e representação gráfica.

Considerando que o que constrói a narrativa dos quadrinhos são os seus elementos de narração sequenciados, Ramos (2016, p.14) reconhece que “ler quadrinhos é ler sua linguagem”. Desta maneira, interpretar este gênero textual requer conhecer as representações dos elementos que forma a unicidade das HQs e permite a compreensão pela associação de imagens com imagens e imagens com os textos, e norteia interações do quadrinho com o leitor e vice-versa (RAMOS, 2016). Destaca-se que a linguagem escrita não é um elemento obrigatório, pois a imagem isolada e/ou o cenário e seus contornos podem expressar informações suficientes para aquilo que se quer narrar.

Assim, verifica-se que a imagem ou desenho retratado na HQ tem um potencial informativo com significado para a interpretação das situações narradas. Visto que o visual fala mais e induz melhor a desencadear pensamentos, pontos de vistas e entendimentos do que a própria linguagem verbal. Esta particularidade das imagens nos quadrinhos é um dos aspectos que difere este gênero textual dos outros, pois “o quadrinho pode ser utilizado como um instrumento de “discurso gráfico-narrativo” (VIEIRA, 2017, p.12), tendo em vista que a parte escrita pode ser exclusiva.

No que concerne a compreensão de um quadrinho, independente do público, é necessário que o leitor tenha experiência ou desenvolva uma interação com tal recurso. Neste contexto, mesmo sendo uma forma de comunicação e cultura de massas, com ampla divulgação no meio comercial e educacional (VERGUEIRO e RAMOS, 2009), a HQ ainda é pouco utilizada pelos docentes das disciplinas das Ciências da Natureza. Isto pode ocorrer seja pelo fato de não saber ou não compreender o recurso linguístico, ou mesmo dificuldades de criar estratégias didáticas de aplicação da ferramenta.

Em variadas pesquisas sobre uso de HQ em sala de aula (VERGUEIRO e RAMOS, 2004; PIZARRO, 2009; CUNHA e VASCONCELOS, 2017b) destacam-se a necessidade de expandir os horizontes para formação de professores com uso deste tipo de linguagem. Logo, defende-se que é necessária uma formação docente que explore este recurso como ferramenta pedagógica, em conjunto com vídeos, experimentos, dentre outros.

Vergueiro e Ramos (2004, apud PIZARRO, 2009) e Ramos (2016) destacam a necessidade emergente de um tipo de “alfabetização” de modo que os professores conheçam as características da

linguagem, suas definições e seu papel educacional de maneira a desenvolver a autonomia do docente criando suas próprias histórias. A chamada “alfabetização” da linguagem quadrinista está diretamente ligada aos principais elementos que a compõem. Além disto, é necessário compreender os diferentes gêneros agregados, visto que as histórias em quadros possuem características gerais em comum, mas têm suas especificidades que diferenciam. Como por exemplo, uma charge que é um texto cômico curto com desenho exagerado de caráter crítico e narra em várias situações ataques e sátiras a fatos políticos, de um *cartum* com sentido humorístico descompromissado (ANDRAUS, 1999), mas que sintetiza uma sequência de fatos entre um antes e um depois em apenas uma imagem (RAMOS, 2016).

A tira cômica, nomeada também de tirinha ou tira, é o gênero mais conhecido e publicado segundo Ramos (2016), devido envolver o humor, que é sua principal característica. Em síntese, a tira cômica é definida como um pequeno texto, com no máximo 3 ou quadros sequenciados, com personagens fixos que conduz a narrativa a um desfecho inesperado com efeito humorístico. Por este motivo, “muitos a rotulam como sendo efetivamente uma piada” (RAMOS, 2016, p. 24).

Com tais características, as tirinhas são destacadas não somente pelo seu caráter humorístico explícito, mas também por possuir natureza lúdica capaz de despertar o interesse à leitura como à aprendizagem de algum conceito específico. Assim, no contexto educacional, o uso das tiras quando em estratégias de ensino podem desempenhar um papel fundamental no desenvolvimento da aprendizagem.

3 HQ NO ENSINO DE CIÊNCIAS

O uso de HQ no ensino das Ciências é destacado em diversas pesquisas (TESTONI, 2004; PIZARRO, 2009; CARVALHO, 2010b; CRUZ, 2015; CHICÓRA e CAMARGO, 2017; PIZARRO, 2017; VIEIRA e ABIB, 2017), as quais identificam que o uso da HQ viabiliza a criação de um ambiente propício à discussão sobre ciências e suas aplicações. Além disto, promove momentos interdisciplinares que conduz a construção do conhecimento, partindo diferentes ações que sejam levantadas pela condução investigativa dos conceitos científicos inseridos na narrativa dos quadrinhos.

É importante frisar o cuidado que o autor deve ter ao criar uma história em quadros que envolva conceitos científicos, pois como a própria ciência tem as suas particularidades relacionadas a sua linguagem, os quadrinhos também têm seus elementos linguísticos característicos. Por exemplo, adaptando a linguagem química à linguagem dos quadrinhos, isso não significa que irá ocorrer

omissão de conceitos. Mas sim, o meio de transmitir e divulgar as informações científicas, transformadas ou modeladas, de certo modo, podem motivar os alunos a aprenderem os conteúdos explorados em sala de aula com efeito cômico (BENEDICTO, 2016).

Logo, para se utilizar deste recurso linguístico ou, primeiramente, criar seu próprio material didático, o professor precisa estar capacitado e conhecer os mecanismos dessa linguagem como ter o domínio do conceito químico ao qual deseja-se enquadrar na história. Desta forma, o professor estará manipulando os aspectos visuais, ao criar cenário, personagens e quadros, também a parte textual escrita que irá gerar efeito humorístico coerente a imagem que provocará todo o sentido lúdico da tirinha.

Levando em consideração estas condições, as tirinhas podem ser utilizadas como um instrumento eficaz que pode auxiliar o processo de ensino e aprendizagem de ciências. Para isto, é necessário que o seu uso deve estar bem estruturado, com coerência entre os elementos narrativos que à compõe, às informações científicas, além de sentidos humorísticos e lúdicos explícitos com fins de proporcionar entretenimento e motivar o leitor (CUNHA e VASCONCELOS, 2017a).

3.1 USO DOS QUADRINHOS NO ENSINO DE QUÍMICA

No contexto de ensino de Química, o uso dos quadrinhos ainda ocorre de forma discreta, diferentemente do ensino de Física, pois diversos trabalhos (TESTONI, 2004, 2017; VIANA e ERROBIDART, 2017; GOUVÊA e ERROBIDART, 2017; CHÍCORÁ e CAMARGO, 2017; dentre outros) são encontrados na literatura, explorando não apenas a produção dos quadrinhos por alunos e professores, mas também a análise dos quadrinhos comerciais que exploram informações científicas desta ciência.

Nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa de Educação em Ciências (ENPEC) de 2017, identificam-se três trabalhos específicos de ensino de química que envolve em seu contexto os quadrinhos como proposta de estratégia de ensino (CUNHA e VASCONCELOS, 2017a; LEITE; SANTOS e COELHO, 2017; DUBRULL e DECCACHE-MAIA, 2017).

Cunha e Vasconcelos (2017a) apresenta uma descrição sobre o desenvolvimento da autonomia de discentes de um curso de Licenciatura em Química no processo de criação de tiras cômicas explorando conceitos químicos diversos, conduzindo os participantes a exercitarem a criatividade e a imaginação ao elaborarem uma HQ. Nas produções feitas pelos discentes, apenas uma apresentou um equívoco conceitual, das nove tiras cômicas apresentadas. Identificando-se assim que as demais

apresentavam informações que exploravam os conteúdos científicos de forma precisa e de acordo com a literatura

Leite, Santos e Coelho (2017) destacam o uso das HQs como método de avaliação dos conceitos químicos no processo da formação da ferrugem, na qual foram dadas aos estudantes a parte estrutural do quadrinho sem diálogos. A partir da exibição de uma “teleaula” sobre “*A volta do ferro à natureza*” os discentes construíram os diálogos no quadrinho usando sua criatividade em elaborar a narrativa escrita da história.

Dubrull e Deccache-Maia (2017) descrevem também a construção de HQs por estudantes do primeiro ano do ensino médio. Nesta construção, foram utilizados textos da seção ‘Elementos’ da Química nova na Escola (QNESE) os quais exploram aspectos históricos e propriedade elementos químicos. Segundo os autores, esta atividade proporcionou os estudantes exercitarem a criatividade e a autonomia de pesquisa das informações científicas inseridas na HQ, promovendo a aprendizagem sobre os elementos químicos de forma ativa.

Na literatura, também se destaca a revista “*Sigma Pi*”, na qual são exploradas informações químicas nos mangás, com fins de além proporcionar a divulgação da disciplina, além de desmistificar a figura do cientista e proporcionar a alfabetização científica (IWATA; LUPETTI; MOURA, 2012; IWATA e LUPETTI, 2015; 2017).

Seguindo uma outra vertente, o livro ‘Química Geral em Quadrinhos’, de Cridlle e Gonick (2014) apresenta diversas histórias em quadrinhos com adaptação da linguagem química, relacionando a parte visual com as informações escritas. Além disto, identifica-se aspectos humorísticos e lúdicos, explorando também atividades experimentais e questionamentos que podem viabilizar a aprendizagem desta ciência.

De forma discreta, identifica-se no trabalho de Benedicto (2016) a utilização das tiras cômicas como meio de se explorar o humor nas aulas de Química. Segundo o autor, esta estratégia torna o ambiente escolar mais descontraído, viabilizando o despertar pela ciência por parte dos estudantes, pois “o uso do humor pode ter um impacto positivo na retenção de informação” (BENEDICTO, 2016, p. 43).

Assim, usufruir da HQ no Ensino de Química é contribuir e enriquecer estratégias e práticas pedagógicas que possibilitem divulgar a ciência, aproximando os conteúdos científicos ao cotidiano do estudante. Assim, espera-se que seja mais viável que os discentes compreendam a importância de se estudar o desenvolvimento científico e tecnológico através dos conceitos químicos, mas compreendendo os fenômenos e transformações que corriqueiras no seu dia a dia.

4 DESENHO METODOLÓGICO

Para coletar os dados foi estruturado um questionário virtual na plataforma 'Jotform' (<https://form.jotformz.com/62559324828667>), com fins de se viabilizar um maior número de participantes, desde que eles fossem discentes de cursos de graduação, mestrado ou doutorado. Esta escolha foi devida se esperar que os sujeitos tivessem conhecimentos mais estruturados se comparados aos alunos de escola básica. A divulgação do questionário ocorreu por meio eletrônico e redes sociais e as respostas eram salvas automaticamente na base de dados da plataforma.

No questionário foram exploradas duas tiras cômicas, sendo uma que explora a mudança de estado físico da água na tira do personagem Bidu, do cartunista Maurício de Sousa (Figura 1). E a segunda que explora a formação de estalactites, dos personagens Frank e Ernest, do cartunista Thaves (Figura 2).

Figura 1: Personagem Bidu observando a mudança do estado físico da água (Maurício de Sousa, 2004).



Fonte: FELTRE, 2008a, p. 51³.

Figura 2: Tirinha de Bob Thaves (2008) fazendo alusão a rigidez das estalactites presentes no teto da caverna (Maurício de Sousa, 2004).



Fonte: FELTRE, 2008b, p. 380⁴.

³FELTRE, R. (2008a). Química – 7 ed. São Paulo: Moderna.

⁴FELTRE, R. (2008b). Química – 7 ed. São Paulo: Moderna.

Uma vez os dados coletados, eles foram analisados a partir dos procedimentos da Análise Textual Discursiva (ATD), tratando estes como o *corpus* da análise do material. Os critérios de análise foram elaborados com base na ATD, pois ela constitui-se um exercício de ir além de uma leitura superficial do texto, mas que leva a construção de novos saberes pelo conjunto de informações descritas em um determinado *corpus*, o qual contempla distintas expressões linguísticas, incluindo imagens (MORAES e GALIAZZI, 2011).

Neste contexto, como a tira cômica é um tipo de texto, unido de linguagem verbal e não-verbal, elas possuem polissemias implícitas, multiplicidade de sentidos, que propiciam diferentes leituras da história narrada. Com esta pluralidade de significados foram construídas categorias ‘a priori’ para a análise de dados, sendo estas construídas pelo pesquisador antes de realizar a análise dos dados obtidos na pesquisa (MORAES e GALIAZZI, 2011).

Desta maneira, as categorias a priori da pesquisa foram nivelados com critérios ‘satisfatório’, ‘parcial’ e ‘insatisfatório’, com uma perspectiva indutiva (MORAES e GALIAZZI, 2011) pelo que se pressupõe ou o que se espera de interpretações feitas pelos participantes. Nos quadros 1, 2, 3 e 4 são apresentadas propostas de interpretações que se esperava das tirinhas pelas informações explícitas e implícitas nelas.

Quadro 1: Critérios de análise para a Questão 1 - “*Levando em consideração os seus conhecimentos químicos, explique a "Personalidade tripla" da Água que é observada pelo personagem Bidu na Tirinha acima*”.

Nível	Critério
Satisfatório	O participante menciona os estados físicos da água; as mudanças de fase; forças intermoleculares; Diagrama de fases ou ponto triplo da água.
Parcial	Descrição de pelo menos um tipo de resposta satisfatória.
Insatisfatório	O participante não descreveu corretamente nenhum tipo de resposta satisfatória.

Fonte: Própria.

Quadro 2: Critérios de análise para a Questão 2 - “*Em seu entendimento, existe alguma outra substância que pode se comportar do mesmo modo como a da representada no quadrinho?*”

Nível	Critério
Satisfatório	O participante exemplificou com duas ou mais substâncias: naftalina, gás carbônico, álcool etílico, iodo, dentre outros.
Parcial	Descrição de pelo menos uma substância
Insatisfatório	O participante não descreveu nenhum tipo de substância ou que descreve substâncias incorretas.

Exemplifique.”

Fonte: Própria.

Quadro 3: Critérios de análise para a Questão 1 - “No quadrinho, identifica-se uma inquietação do homem das cavernas em relação as estalactites. Considerando seus conhecimentos químicos, como as estalactites são formadas?”.

Nível	Critério
Satisfatório	O participante menciona que é formada por minerais, sendo o carbonato de cálcio, a calcita, o principal constituinte do calcário, que é solúvel em água, e o contato com o gás carbônico precipita.
Parcial	Descrição de pelo menos um tipo de resposta satisfatória.
Insatisfatório	O participante não descreveu corretamente nenhum tipo de resposta satisfatória.

Fonte: Própria.

Quadro 4: Critérios de análise para a Questão 2 - “Levando em consideração a fala do homem da caverna, qual(is) propriedade(s) físico-química está(ão) relacionada(s) com as estalactites?”.

Nível	Critério
Satisfatório	O participante menciona solubilidade, mudanças de estado físico, dureza, propriedades coligativas, pressão e temperatura.
Parcial	Descrição de pelo menos um tipo de resposta satisfatória.
Insatisfatório	O participante não descreveu corretamente nenhum tipo de resposta satisfatória.

Fonte: Própria.

Assim, as categorias deste trabalho estão em coerência pela relação com os objetivos da análise da pesquisa, contribuindo para a validação teórica. Assim, elas foram elaboradas com o foco em abranger os conceitos que possibilitariam levar a compreensão das informações e fatos, auxiliando na construção do conhecimento e entendimento dos fenômenos. Vale salientar que, estas categorias de respostas não limitam e nem restringem as leituras que podem ter um aprofundamento maior, pelo fato das tiras cômicas utilizadas nesta pesquisa serem um recurso linguístico que contempla conceitos caracterizados por Moraes e Galiazzi (2011) como tácitos ou teorias implícitas, comum a vários materiais textuais.

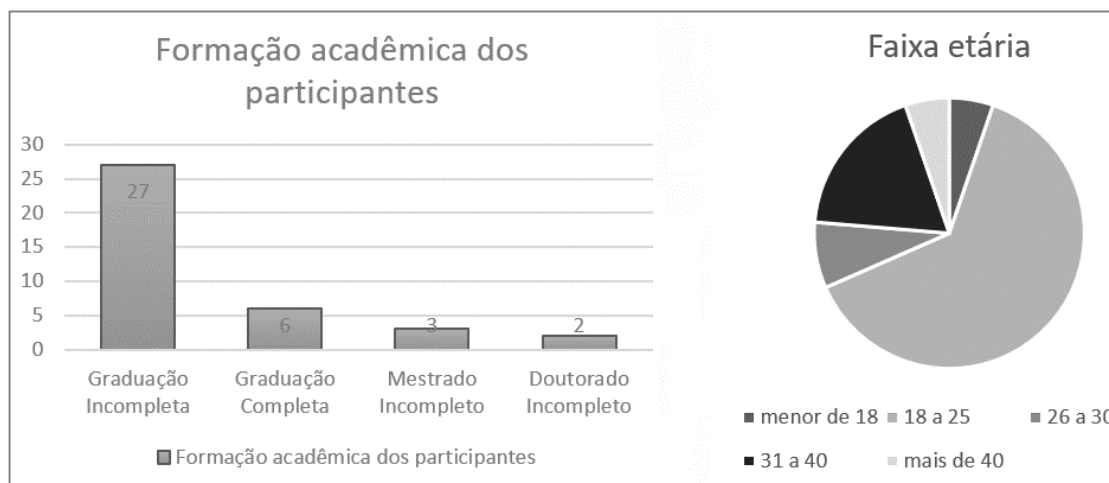
Nesta perspectiva, é possível elucidar a compreensão dos investigados acerca dos conhecimentos científicos explícitos e implícitos em cada tira, possibilitando a interpretação da leitura das tiras cômicas. Como questionamento final, foi perguntado se os pesquisados gostariam que seus professores utilizassem tirinhas/quadrinhos nas aulas e/ou atividades didáticas, permitindo assim identificar o grau de aceitação ou recusa pelos discentes pesquisados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do quantitativo de participantes da pesquisa, 14 são do sexo masculino e 24 do sexo feminino, totalizando 38 discentes, dos quais 28 alunos ter formação acadêmica em andamento na área de Química, licenciatura e/ou bacharelado. Os outros pesquisados informaram as seguintes áreas de formação: Oceanografia (01); Farmácia (02); Ciências Biológicas (Lic. e/ou Bac.) (04); Engenharia Química (01); Engenharia Agrícola (01) e Engenharia Mecânica (01). Em relação a faixa etária e a formação acadêmica percebe-se, respectivamente, que mais da metade dos sujeitos participantes da pesquisa possuem idade entre 18 e 25 anos (Figura 3).

Observa-se que este quantitativo de discentes, em grande maioria com graduação incompleta na área de Química (Licenciatura e/ou Bacharelado), foi resultado da coleta de e-mails terem ocorrido basicamente em anais de eventos nacionais na área de Química. No entanto, mesmo tendo públicos de outras áreas de conhecimento científico, verificou-se que discentes do curso de Farmácia e Ciências Biológicas se destacaram em respostas satisfatórias como parciais, relacionadas a ambas tirinhas usadas na pesquisa. Com isso, pode-se destacar que os conceitos químicos abordados em tais quadrinhos não são restritos a apenas a área da Química, mas envolve toda as Ciências da Natureza e suas tecnologias que, notoriamente, em suas formações nas grades curriculares estudam disciplinas de Química.

Figura 3: Gráficos referentes ao nível de formação e a faixa etária dos sujeitos da pesquisa



Fonte: Própria.

5.1 ANÁLISE DAS INTERPRETAÇÕES DOS ESTUDANTES A PARTIR DA LEITURA DA TIRINHA DO BIDU

Seguindo as categorias a priori de análise em relação a compreensão das transformações do estado físico da água, apenas quatro dos pesquisados responderam de forma satisfatória, apresentando mais de uma informação referente a mudança de fase da água. A partir disto, observa-se que houve sujeitos que conseguiram interpretar algumas informações implícitas na tirinha do Bidu, no entanto, este quantitativo faz compreender a dificuldade da grande parte dos pesquisados perante a leitura do quadrinho, reduzindo a tirinha a uma leitura superficial. No quadro 5 é apresentado um panorama geral sobre as respostas dos discentes referente a primeira questão (quadro 1).

Quadro 5: Respostas dos discentes à primeira questão da primeira tirinha.

Critério	Número de discentes	Porcentagem
Satisfatório	04	10,52%
Parcial	32	84,21%
Insatisfatório	02	5,27%

Fonte: Própria.

Como respostas satisfatórias, destacam-se as dos discentes 11 e 20, que conseguiram descrever mais de um conceito químico ou físico-químico na tirinha.

Discente 11: *“Em termodinâmica, o ponto triplo é um estado particular de uma substância determinado por valores de temperatura e pressão, no qual as três fases de agregação da substância (sólido, líquido e gasoso) coexistem em equilíbrio. A única combinação de pressão e temperatura na qual os três estados físicos da água, isto é, sólido, gasoso e líquido, podem coexistir em equilíbrio estável ocorre exatamente quando a temperatura é de 273,16 K (0,01°C) e a pressão é de 611,73 Pa. Nesse ponto, é possível mudar toda a substância para gelo, água ou vapor fazendo pequenas mudanças na temperatura e pressão. ”*

Discente 20: *“A água apresenta a propriedade física de ser encontrada nos estados físicos sólido, líquido e gasoso. Essa transformação de estados, vai de acordo com uma diferença específica de temperatura, em que a pressão de vapor se iguala com a da atmosfera, gerando os pontos de fusão e ebulição específicos e característicos da água.”*

Estas respostas foram de discentes em Licenciatura em Química, com graduação incompleta, dos quais pode-se afirmar que os mesmos possuem certo conhecimento sobre os conceitos químicos. Isto é devido a interpretação textual da tira que vai além dos traços e “limites” estruturais do gênero, oportunizando a descrição de conceitos que são narrados pelas partes escritas e visuais do quadrinho implicitamente.

Assim, observa-se que eles não se restringiram a mera mudança de fase apresentado pelas informações da narrativa que estavam explícitas, mas detalharam fatos implícitos e possíveis de se abordar, como: ponto triplo, diagrama de fase, transição de fase por mudança de energia das substâncias e algumas propriedades gerais da matéria.

Com estas respostas, verifica-se a potencialidade que a tirinha tem de expressar informações científicas com uma linguagem simples e popular, viabilizando o seu uso tanto no ensino superior quanto na educação básica. Além disto, identifica-se a variedade de ideias e interpretações que podem ser coletados a partir dos elementos narrativos da tirinha (imagens e palavras), da formação do leitor e das intenções do autor em persuadir seu público (McCLOUD, 2008).

Na primeira questão, identifica-se trinta e dois participantes que apresentaram respostas classificadas como parciais, podendo-se inferir que houve uma leitura superficial, visto que houve apenas a descrição do que se vê na tirinha. Conforme identifica-se nas respostas dos discentes 23 e 34. A resposta do discente 15 foi classificada como insatisfatória.

Discente 23: *“A tripla personalidade está relacionada ao fato da água se apresentar em três estados físicos: sólido, líquido e gasoso. A água pode mudar seu estado físico. Para que isso aconteça é necessário a mudança de temperatura.”*

Discente 34: *“A personalidade tripla que o Bidu observa é as mudanças de estado físico da água. No primeiro quadrinho, a água se encontra em estado sólido, no segundo em estado líquido e no terceiro em estado gasoso.”*

Discente 15: *“Primeiro quadro aparece sólido, depois líquido e depois gasoso onde o mesmo se torna partículas de gelo no céu formando a chuva.”*

Para interpretar uma tirinha científica, cujos conceitos químicos estão explícitos e implícitos, é necessário que o leitor tenha concepções prévias a respeito do que está sendo narrado no texto e, assim, ele possa fazer relações e interpretações coerentes ao conteúdo científico. Sabe-se que uma formação específica na área de química não é uma competência exclusiva exigida para interpretar textos desta natureza, mas que o indivíduo tenha conhecimentos necessários para ler, entender e descrever de acordo com a literatura científica.

A formação acadêmica dos discentes 23 e 24 é em Licenciatura em Química e, no entanto, responderam de forma parcial, deixando de se aprofundar nas situações implícitas do texto, ficando apenas no superficial, pelo que se observar nos traços verbais e não verbais. O discente 15, que respondeu de modo insatisfatório, possui formação em Engenharia Mecânica, eventual justificativa para a classificação da resposta, por não ter conhecimentos específicos ou necessários para responder tal questão de forma aceitável.

Identifica-se nestas respostas, que os pesquisados fizeram somente menção as mudanças de fase da água, sem nenhuma outra relação com algum conceito químico implícito na tirinha. Para se chegar a apresentar outras informações, seria necessário que os leitores tivessem domínio do conhecimento químico mais enraizado, além do domínio dos mecanismos narrativos da HQ.

A resposta do aluno 15 torna-se incerta, pois o mesmo descreve que se forma partículas de gelo no céu e após há a chuva. Esta interpretação vai além das informações que estão previstas no

quadrinho. Mesmo sabendo que a evaporação da água forma as nuvens e uma vez elas condensadas, a chuva se inicia, não se deve apresentar informações que vão além do que está impresso na tira cômica.

Em relação a apresentação de substâncias possíveis de apresentar o mesmo comportamento da água em temperatura ambiente, 4 discentes apresentaram de modo satisfatório, como as respostas das discentes 08 e 10:

Discente 08: *“Sim. Outras substâncias se comportam do mesmo modo da água. Algumas é necessário induzir este processo de mudança de estado, como aquecimento ou resfriamento. Outros conseguem passar de um estado a outro sem interferência. Ex.: líquidos como álcool são fáceis de evaporar sem indução. Já os metais precisam ser aquecidos para passar para o estado líquido. Como outro exemplo têm-se a naftalina”*

Discente 10: *“Lembro da naftalina, do sólido para o gasoso, e do álcool.”*

Das demais respostas, 15 discentes apresentaram de forma parcial e 19 responderam de modo insatisfatório. Para fazer a resolução desta questão era preciso que o leitor explorasse seus conhecimentos químicos, pois este questionamento não está mais centrado na interpretação do quadrinho, mas sim na identificação de substâncias químicas com propriedades físico-químicas semelhantes à da água. Os discentes 13 e 25 apresentam exemplificações parcial e insatisfatório, respectivamente:

Discente 13: *““Existem inúmeras substâncias que podem se comportar como a água no quadrinho acima, o que pode variar é a temperatura que esse fenômeno ocorre para determinada substância, haja visto que cada uma delas possui um ponto de fusão, ebulição e liquefação diferente, como por exemplo o etanol, a gasolina, o mercúrio etc.”*

Discente 25: *“Alguns tipos de metais como Ferro (Fe) que em maior parte encontramos ele em estado sólido, e a partir de certas temperaturas bem elevadas ele pode chegar ao estado líquido e gasoso.”*

Na resposta do discente 13, há equívocos em relação a duas substâncias indicadas como a gasolina que tem ponto de fusão de -95°C e de ebulição maior que 35°C , e o metal mercúrio, o qual possui -39°C e 357°C de pontos de fusão e ebulição, respectivamente. Mesmo a gasolina sendo uma substância volátil e o mercúrio ser líquido a temperatura ambiente, não seria possível manter ambos no estado sólido a esta mesma temperatura. No discente 25 identifica-se outro equívoco, pois cita o mineral ferro como exemplo, devido o mesmo ser sólido, no entanto não se considera esta resposta como inadequada.

Mediante as informações apresentadas, identifica-se que a tirinha do Bidu apresentada neste trabalho, viabiliza a realização de discussões sobre a mudança de estado físico, bem como as propriedades da matéria, podendo ser explorado o conhecimento científico do leitor. Possibilitando

assim que a linguagem científica possa ser explorada com outros recursos, fazendo com que a população possa melhor entender e ler o mundo de modo mais analítico (SASSERON e CARVALHO, 2011; CHASSOT, 2016).

5.2 ANÁLISE DAS INTERPRETAÇÕES DOS ESTUDANTES A PARTIR DA LEITURA DA TIRINHA DE FRANK E ERNEST

Segundo Kamel e La Rocque (2006) a leitura de quadrinhos não precisa ser linear, pois ela pode gerar interpretações diversas, dependendo de quem a lê. Assim, sobre a descrição da formação das estalactites, os discentes apresentaram interpretações diversas sobre a formação das estalactites. No quadro 6 é apresentado o quantitativo das respostas classificadas como satisfatório, parcial e insatisfatório em relação a questão sobre a formação das estalactites.

Quadro 6: Respostas dos discentes à primeira questão da segunda tirinha.

Critério	Número de discentes	Porcentagem
Satisfatório	06	15,78%
Parcial	22	57,89%
Insatisfatório	10	26,33%

Fonte: Própria.

Analisando as respostas dos discentes, 22 apresentaram informações parciais, se restringindo apenas ao que é apresentado na tira cômica (Figura 2). Vejamos as respostas dos discentes 08 e 11, classificadas como parciais:

Discente 08: *“São formadas por carbonato de cálcio que assume tal formação devido as goteiras de água do teto das cavernas que o arrastam.”*

Discente 11: *“São formações rochosas pela precipitação do carbonato de cálcio que se solidifica no teto das cavernas e que vão crescendo para baixo durante vários anos.”*

Nestas respostas identifica-se que os pesquisados sabem a composição química deste tipo de rocha, no entanto não a descrevem sucintamente. Em contrapartida, houve alunos(as) que, em concordância ao que Vergueiro e Ramos (2009) afirmam sobre ir muito além do que a narrativa quadrinística inicialmente sugere, alcançaram uma explicação mais aperfeiçoada enquadrando vários conceitos químicos, como os discentes 17, 21 e 28:

Discente 17: *são formações decorrentes do gotejamento de água das fendas das paredes das cavernas de rocha calcária, transportando parte do calcário. Ao entrar em contato com o ar, precipita um anel de calcita na base desta gota. Este processo se repete enquanto houver água penetrando pela fenda. Assim, as estalactites são formadas de carbonato de cálcio que é insolúvel em água, em meio ácido forma o bicarbonato de cálcio que é solúvel em água. ”*

Discente 21: *“O carbonato de cálcio em meio ácido forma o bicarbonato de cálcio que esse, por sua vez, é solúvel em água. Essa água evapora, mas o bicarbonato de cálcio permanece formando as estalactites no teto das cavernas. ”*

Discente 28: *“Para a formação de estalactites no teto das cavernas é necessário a solubilização do carbonato de cálcio em água na presença de dióxido de carbono sobre alta pressão. O fato é que como o gotejamento da água é muito lenta, a evaporação também ocorre concomitantemente dentro das cavernas com a liberação do CO₂, o que forma o calcário que é depositado no teto, o que vai emoldurando as estruturas.”*

Os discentes 17 e 21 possuem graduação incompleta em Licenciatura em Química e o discente 28 tem curso superior completo em Farmácia. Tendo em vista que ambos os cursos fazem parte da mesma área científica, porém com visões de ensino vivenciados na graduação diversificado, as respostas resultantes sobre a formação das estalactites têm um nível considerável satisfatório pela abordagem química descrita, destacando as substâncias presentes na rocha de calcário, o processo de formação e até propriedades físico-químicas.

Ao analisar as respostas consideradas satisfatórias, identifica-se que a tira cômica pode ser utilizada para explorar os conteúdos de *reações químicas, solubilidade de sais, formação de rochas*, dentre outros, tanto no nível superior quanto na educação básica. Segundo Benedicto (2016) quando há um desenvolvimento de leitura crítica e construtiva, que são desenvolvidas nas aulas a partir do estímulo discente, é possível que o mesmo desenvolva habilidades interpretativas, relacionando o conteúdo com o fenômeno ilustrado na tira cômica.

Considerando as respostas insatisfatórias, identificou-se um equívoco, pois 02 discentes descreveram a formação das estalagmites, e 11 não identificaram as substâncias químicas presentes na composição da rocha, conforme identifica-se nas respostas dos discentes 02 e 05:

Discente 02: *“Em cavernas que, em seus componentes tenha cálcio e com a ajuda da água que escoar entre os minérios que faz cotejar dos tetos das cavernas, que em contato com o chão vai acumulando e formando torres que vai de encontro ao teto.”*

Discente 05: *“Por líquido que escorre do teto. Algo na composição do líquido deixa resíduo no teto e vão se acumulando até formar a estalactite.”*

Em relação a sua formação, os discentes confundiram o local da caverna que em estas rochas estão localizadas, sendo as estalactites pendentes do teto e as estalagmites ao solo, crescendo em direção ao teto. Na identificação das propriedades físico-químicas que estão relacionadas com as estalactites, 8 discentes responderam de forma satisfatória, 12 como parcial e 18 como insatisfatório. Identifica-se que para responder esta pergunta o leitor precisaria ter um conhecimento químico sobre

as propriedades físico-químicas envolvidas na reação de formação das estalactites, como por exemplo a dureza envolvida na formação do carbonato de cálcio, devido a evaporação da água e desprendimento do gás carbônico durante o gotejamento dentro da caverna. Para que o fenômeno ocorra, também devem ser considerados os aspectos da pressão, temperatura e pontos de fusão e ebulição das substâncias envolvidas. Assim, foi identificadas interpretações que não se enquadram nessas propriedades, conforme vê-se a seguir:

Discente 01: *“A precipitação é uma propriedade físico-química relacionada com as estalactites.”*

Discente 07: *“Processos exotérmicos e endotérmicos na formação rochosa da estalactite.”*

Nesta questão, mais do que o conhecimento do recurso linguístico e sua interpretação. Segundo Cunha e Vasconcelos (2017a), é necessário além de saber lidar com os elementos narrativos, é preciso ter domínio do conteúdo, para que haja o entendimento do contexto narrativo, visto que é uma linguagem química adaptada a linguagem dos quadrinhos. A seguir, identificam-se algumas respostas categorizadas de forma satisfatória.

Discente 10: *“Estão relacionadas temperatura, pressão, solubilidade e densidade.”*

Discente 21: *“Solubilidade, pontos de fusão e ebulição.”*

Discente 26: *“As propriedades físico-químicas relacionadas com as estalactites é a formação de compostos através de uma reação sobre determinadas condições de temperatura e pressão ideal para que a reação ocorra.”*

Por fim, em relação aos assuntos de química que poderiam ser explorados a partir deste quadrinho (estalactites), os mais descritos foram: *Reações Químicas* (11), *Propriedades da Matéria* (12), *Equilíbrio Químico* (03), *Solubilidade* (03), *Funções Inorgânicas* (03), *Sais* (03), *Ácido* (01), *Estequiometria* (01) e *Ligações Químicas* (01). Todos possíveis de ser explorados em tal tira cômica. A seguir são apresentadas as percepções dos discentes referentes ao uso do recurso em sala de aula.

5.3 OPINIÕES DOS PARTICIPANTES ACERCA DA UTILIZAÇÃO DOS QUADRINHOS NAS AULAS

Referente a este tópico, 36 discentes informaram que gostaria que seus professores fizessem o uso das tirinhas em sala de aula. Destes, 22 informaram aprovar o uso devido o recurso linguístico

apresentar caráter lúdico, por despertar o interesse pela leitura e pela ciência, e por envolver o humor, a qual estimula e motiva à aprendizagem. Conforme identifica-se nas respostas a seguir.

Discente 08: *“Sim. Acredito que a função do professor é instigar a curiosidade e o espírito investigativo dos alunos, bem como a afeição pelo processo de aprendizagem e do conhecimento em si mesmo. Usar quadrinhos pode despertar interesse pelas ciências, especialmente no Ensino Fundamental.”*

Discente 15: *“Sim, pois além de estar presente a questão lúdica e divertida, chama a atenção do aluno a analisar as imagens e fazer uma relação com o texto em questão, despertando a curiosidade do educando.”*

Discente 21: *“Seria interessante utilizar novas metodologias, como no caso, as tirinhas, além de instigar a curiosidade, aprenderíamos mais, pois facilitaria contextualizar alguns conceitos.”*

Com estes argumentos, se reforça que as tiras cômicas podem ser utilizadas como recurso didático capaz de explorar conteúdos diversos de química, devido os seus traços narrativos levarem ao entretenimento, podendo ser uma ferramenta de divulgação científica (IWATA e LUPETTI, 2017). Ademais, quando bem estruturadas com conceitos científicos corretos e linguagem coerente, as HQ podem levar a construção de novas ideias, aprofundamento dos conceitos e contribuir para o ensino das ciências (CHICÓRA e CAMARGO, 2017; VIEIRA e ABIB, 2017).

Outros discentes ficaram na dúvida do uso, justificando que as tirinhas não apresentam conceitos científicos explícitos nas informações da narrativa quadrinística e, assim, dificulta a interpretação do texto. Estas incertezas a respeito do uso em aulas podem ser geradas pela falta de domínio para com o manuseio e uso do recurso linguístico. Mesmo identificando erros e dificuldades interpretativas, as tiras cômicas são meios alternativos de cunho pedagógico para a exploração introdutória, as quais viabilizam o seu desdobramento em discussões e/ou avaliações que abordem os mais variados contextos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo das HQs nesta pesquisa, especificamente a tira cômica, demonstra ser um instrumento viável para se explorar o conhecimento científico, capaz de estimular os participantes à prática da interpretação, a partir desta ferramenta de leitura que oportunizou a ilustração dos conceitos aplicados em situações do dia a dia. Além de ser um recurso com potencial informativo devido a suas características narrativas. Além disto, vê-se que este recurso possui característica lúdica, humorística, educacional e informativo, que são fundamentais para o despertar do interesse e da motivação pela

ciência ou pela leitura dela, tendo em vista que, geralmente, o desprezo dos estudantes pela ciência é oriundo da falta de relação do conhecimento científico com sua realidade.

Mesmo levando em consideração a natureza das HQs que é informar o público de modo a entretê-los com algum assunto, na educação esta ferramenta pode ser utilizada como forma de educar, promover a divulgação científica. Além de viabilizar a alfabetização científica desde o nível básico ao superior, quando seu uso é realizado de modo bem estruturado pelo professor. Oportunizando assim, o estímulo às práticas pedagógicas que levem a investigação e a construção de novos conhecimentos.

No entanto, estes ideais somente serão possíveis se o docente buscar em suas estratégias didáticas construir situações com uso deste recurso, proporcionando a discussão, a tomada de decisões e a ampliação de aplicação dos conceitos nele explorado.

Em relação aos resultados obtidos neste trabalho, observou-se que a maior parte dos sujeitos pesquisados não conseguiram responder as questões propostas a nível satisfatório, categorizado pela pesquisa, evidenciando assim interpretações ou leituras superficiais das tirinhas, limitando suas descrições às informações mais explícitas. Mesmo assim, considerando a aceitação dos discentes, identifica-se o seu potencial como recurso a ser utilizada em diversos níveis de ensino e disciplinas. Ademais, reforça-se que é necessário ter conhecimento dos elementos narrativos básicos para a construção de HQ e seu uso em sala de aula, considerando o mesmo como recurso motivador para o processo de ensino e aprendizagem dos diversos assuntos das ciências.

REFERÊNCIAS

ANDRAUS, G. **Existe o quadrinho no vazio entre dois quadrinhos? (ou: O Koan nas Histórias em Quadrinhos Autorais Adultas)**. 1999. 248f. Dissertação (Mestrado em Artes Visuais) - Instituto de Artes, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São Paulo, 1999.

CUNHA, J. O. S.; VASCONCELOS, F. C. G. C. **As Tiras Cômicas como recurso motivador para o desenvolvimento da autonomia de discentes de um curso de Licenciatura em Química**. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis – SC, 2017. Atas do XI ENPEC. Florianópolis: SC, 2017a.

_____. Concepções de professores mediante a linguagem explorada em uma tirinha cômica para o ensino de química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, nº extraordinário, p. 4581-4586, 2017b.

BENEDICTO, E. C. P. **Humor e Riso na Educação Escolar: Teoria e Prática vivenciadas em sala de aula**. São Paulo: Biblioteca 24 Horas, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares (PCN+)**. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 2002, p. 144. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2018.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: Questões e desafios para a educação**. – 7. ed. – Ijuí: ed. UNIJUÍ, 2016, p. 344.

CARVALHO, A. M. P. Critérios Estruturantes para o Ensino de Ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (ORG.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. – São Paulo: Cengage Learning, 2015a. p. 1-17.

CARVALHO, L. S. **Quadrinhos nas aulas de ciências: Narrando uma história de formação continuada**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal – RN, 2010b. 232 f. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/14443/2/LeticiaSC_DISSERT.pdf>. Acesso em 20 maio 2017.

CARVALHO, B. S. **O processo de legitimação cultural das histórias em quadrinhos**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências da Comunicação, Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo. São Paulo – SP, 2017c, p. 175.

CHICÓRA, T.; CAMARGO, S. **As histórias em quadrinhos no Ensino de Física: uma análise das produções acadêmicas**. In: Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2017. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0592-1.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2018.

CRUZ, T. M. G. S. **Enquanto Isso na Sala de Justiça... História em Quadrinhos no Ensino de Química**. 2015.166f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

DUBRULL, D. S. DECCACHE-MAIA, E. **Histórias em Quadrinhos e o ensino de química: uma proposta de abordagem de elementos químicos**. In: Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2017. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1405-1.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2018.

EISNER, W. **Quadrinhos e arte sequencial** (tradução: Luís Carlos Borges) – 3ªed – São Paulo: Martins Fontes, 1999.

GOUVÊA, S. M. O.; ERROBIDART, N. C. G. **Estudando ondas em quadrinhos**. In: Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2017. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1662-1.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2018.

GONICK, L.; CRIDDLE, C. **Química geral em quadrinhos**. São Paulo: Blucher, 2014.

IWATA, A. Y.; LUPETTI, K. O. **A alfabetização científica em química por meio das histórias em quadrinhos**. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia

– SP, 2015. Atas do X ENPEC. Águas de Lindóia: São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://www.xenpec.com.br/anais2015/resumos/R0627-1.PDF>>. Acesso em 20 maio 2018.

IWATA, A. Y.; LUPETTI, K. O.; MOURA, A. F. **Sigma Pi: Quadrinhos para a divulgação Científica**. In: Anais do XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI). Salvador – BA, 2012.

KAMEL, C.; LA ROCQUE, L. **As histórias em quadrinhos como linguagem fomentadora de reflexões – uma análise de coleções de livros didáticos de ciências naturais do ensino fundamental**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 6, n. 3, 2006. Disponível em: <<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/viewFile/2244/1643>>. Acesso em 20 maio 2018.

McCLOUD, S. **Desenhando Quadrinhos: os segredos das narrativas de quadrinhos, mangás e graphic novels**. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2008.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. Ijuí: ed. UNIJUÍ, 2011.

PIZARRO, M. V. **Histórias em Quadrinhos e o Ensino de Ciências nas séries iniciais: estabelecendo relações para o ensino de conteúdos curriculares procedimentais**. 2009. 189f. Dissertação (Mestrado em Educação para à Ciência) - Faculdade de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Educação para à Ciência, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru-SP, 2009.

_____. **As histórias em quadrinhos e sua relação com o ensino de Ciências: aproximações e reflexos nas dez últimas edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. In: Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2017. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1166-1.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2018.

RAMOS, P. **A Leitura dos Quadrinhos**. 2. ed. 2ª Reimpressão. São Paulo: Contexto, 2016.

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: Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2017. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1921-1.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2018.

SANTOS, W.L.; SCHNETZLER, R.P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 4. ed. ver. atual. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica e Documentos Oficiais Brasileiros: um diálogo na estruturação do Ensino de Física. In: CARVALHO, A. M. P.; RICARDO, E. C.; SASSERON, L. H.; ABID, M. L. V. S.; PIETROCOLA, M. **Ensino De Física**. – São Paulo: Cengage Learning, 2010. p. 1-27.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização Científica: Uma Revisão Bibliográfica**. Revista Investigações em Ensino de Ciências, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

TESTONI, L. A. **Um corpo que cai: As histórias em quadrinhos no ensino de física**. 2004. 158f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

TESTONI, L. A. **Histórias em quadrinhos e argumentações em aulas de física**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, edição extra, p. 1465-1471, set. 2017. Disponível em: < <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/337018/427888>>. Acesso em: 12 maio 2018.

VERGUEIRO, W. Quadrinhos e Educação Popular no Brasil: considerações à luz de algumas produções nacionais. In: VERGUEIRO, W.; RAMOS, P. **Muito além dos quadrinhos: Análise e reflexões sobre a 9ª arte**. São Paulo: Devir, 2009. p. 83-102.

VERGUEIRO, W.; RAMOS, P. **Como usar história em quadrinhos na sala de aula**. São Paulo: Contexto. 2004

_____. **Muito além dos quadrinhos: Análise e reflexões sobre a 9ª arte**. São Paulo: Devir, 2009.

VIANA, K. B.; ERROBIDART, N. C. G. **O emprego de histórias em quadrinhos no ensino de física**. In: Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2017. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1800-1.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2018.

VIEIRA, C. D. S. **A contribuição de Moacyr Cirne para o estudo das histórias em quadrinhos: a semiologia materialista como método**. 2017. 94f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Comunicação) – Programa de Pós-Graduação em Ciências da Comunicação, Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

VIEIRA, E. F.; ABIB, M. L. V. S. **Histórias em Quadrinhos e Formação de professores de Ciências: O que dizem as pesquisas?**. In: Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2017. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0118-1.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2018.

Submetido em: 08/09/2019. Aprovado em: 02/04/2020.