



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Centro Acadêmico do Agreste

Núcleo de Formação Docente

Curso de Química - Licenciatura



**UMA HISTÓRIA EM QUADRINHOS INTERATIVA: POTENCIALIDADES PARA O
ENSINO DE QUÍMICA**

SANDRELLY KAROLAYNE DE OLIVEIRA

Caruaru-PE

2022

SANDRELLY KAROLAYNE DE OLIVEIRA

**UMA HISTÓRIA EM QUADRINHOS INTERATIVA: POTENCIALIDADES
PARA O ENSINO DE QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado de Química Licenciatura do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Área de concentração: Ensino de química

Orientador: Prof. Dr. José Ayrton Lira dos Anjos

Caruaru

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Oliveira, Sandrelly Karolayne de.

Uma história em quadrinhos interativa: potencialidades para o ensino de química / Sandrelly Karolayne de Oliveira. - Caruaru, 2022.

62 p. : il.

Orientador(a): José Ayron Lira dos Anjos

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Química - Licenciatura, 2022.

Inclui referências, apêndices.

1. Ensino de química. 2. História em quadrinhos. 3. Transformações físicas e químicas. I. Anjos, José Ayron Lira dos. (Orientação). II. Título.

540 CDD (22.ed.)

SANDRELLY KAROLAYNE DE OLIVEIRA

**UMA HISTÓRIA EM QUADRINHOS INTERATIVA: POTENCIALIDADES PARA O
ENSINO DE QUÍMICA**

TCC apresentado à Universidade Federal de Pernambuco, como parte das exigências para a obtenção do título de graduada em Química – Licenciatura.

Aprovado em: 23/05/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Ayrton Lira dos Anjos (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. João Eduardo Fernandes Ramos (Examinador 1)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr^a. Girleide Tôrres Lemos (Examinador 2)
Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

O presente trabalho apresenta o relato de uma estratégia de ensino que se deu através de uma dinâmica desenvolvida com a aplicação de uma história em quadrinhos interativa. Considerando as HQs como um recurso que pode, a partir do seu aspecto lúdico e linguagem informal, auxiliar no processo de ensino aprendizagem do educando, desta forma, buscamos compreender como a utilização de uma história em quadrinhos de caráter interativo pode influenciar no processo de aprendizagem do conteúdo químico transformações físicas e químicas. Para tanto, o trabalho baseou-se em uma pesquisa qualitativa em que os dados foram coletados a partir do registro em áudio e vídeo capturando as interações discursivas dos estudantes, de uma turma de 1º ano do ensino médio, durante a leitura coletiva da HQ. Logo, a análise dos dados segue os critérios da análise dialógica do discurso e análise microgenética visando, através da análise dos discursos desenvolvidos entre os alunos, compreender a progressão do desempenho do estudante durante sua imersão e interação na dinâmica desenvolvida com a leitura da HQ. Ao final das análises dos discursos foi possível notar que a utilização da HQ proporcionou uma maior interação dos alunos, contribuindo para o desenvolvimento das discussões e proposições de hipóteses entre eles, desse modo, a HQ se apresenta como um recurso interessante a ser utilizado para a apresentação dos conteúdos científicos em química, pois pode, favorecer o processo de ensino aprendizagem auxiliando na construção e reconstrução do conhecimento, a partir da ressignificação do mesmo, além de contribuir para a aprendizagem ativa do educando.

Palavras-chave: Ensino de química; História em quadrinhos; Transformações físicas e químicas.

ABSTRACT

The present work presents the report of a teaching strategy that took place through a dynamic developed with the application of an interactive comic book. Considering the comics as a resource that can, from its playful aspect and informal language, assist in the teaching-learning process of the student, we seek to understand how the use of an interactive comic strip can influence physical and chemical transformations in the chemical content learning process. Therefore, the work was based on a qualitative research in which data were collected from the audio and video recording capturing the discursive interactions of students, from a 1st year high school class, during collective reading of the comic book. Therefore, data analysis follows the criteria of dialogic discourse analysis and micro-genetic analysis aiming, through the analysis of the speeches developed among the students, to understand the progression of the student's performance during their immersion and interaction in the dynamics developed with the reading of the comic book. At the end of the discourse analysis, it was possible to notice that the use of comics provided a greater interaction of students, contributing to the development of discussions and propositions of hypotheses between them, in this way, the comic is presented as an interesting resource to be used to the presentation of scientific content in chemistry, as it can favor the teaching-learning process, helping in the construction and reconstruction of knowledge, based on its resignification, in addition to contributing to the student's active learning.

Keywords: Chemistry teaching; Comics; Physical and chemical transformations.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	OBJETIVOS	9
2.1	<i>Objetivo Geral</i>	9
2.2	<i>Objetivos Específicos</i>	9
3	REFERENCIAL TEÓRICO	10
3.1	<i>O Lúdico e o Processo de Ensino Aprendizagem</i>	10
3.1.1	<i>Lúdico Como Metodologia Ativa</i>	11
3.2	As Histórias em Quadrinhos na Sala de Aula	12
3.3	<i>HQ no Ensino de Química</i>	14
3.4	<i>Histórias em Quadrinhos e Hipermídia</i>	18
3.5	<i>Matéria: Transformações Químicas e Físicas</i>	19
3.6	<i>Abordagem CTSA</i>	21
4	METODOLOGIA	23
4.1	<i>Questão Norteadora</i>	23
4.2	<i>Sujeito e Campo da Pesquisa</i>	23
4.3	<i>História em Quadrinhos Interativa</i>	23
4.4	<i>Objeto de Investigação</i>	24
4.5	<i>Produção de Dados</i>	24
4.6	<i>Instrumento de Análise de Dados</i>	25
4.7	<i>Análise dialógica do discurso</i>	25
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5.1	<i>Potencialidades em diferentes perspectivas</i>	38
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
	REFERÊNCIAS	41
	<i>ANEXO A: HQ</i>	45

1 INTRODUÇÃO

As histórias em quadrinhos (HQs) são descritas por McCloud (2005) como uma “sequência de imagens pictóricas justapostas em uma ordem deliberada” com isso entende-se que a estrutura de uma HQ se dá através de uma sequência de quadros. As HQs apresentam uma forma de comunicação na qual utiliza de imagens (linguagem não verbal) e texto (linguagem verbal) para contar a história. As imagens estão presentes em nossas vidas desde o tempo das cavernas até os dias atuais e são assimiladas de modo diferente da linguagem verbal, portanto, as imagens e as palavras quando juntas ampliam o potencial comunicativo (XAVIER, 2017).

A mais de 70 anos essa forma de comunicação se consolidou, mas antes disso as HQs foram tratadas de forma pejorativa ocorrendo perseguição, desinteresse e censura (CAGNIN, 1975). Hoje em dia as HQs, “são um meio de comunicação em massa e têm grande circulação popular no mundo inteiro” (XAVIER, 2017, pag. 2). Além das histórias em quadrinhos fazerem parte do cotidiano dos jovens, principalmente trazendo o universo dos super-heróis que tanto fascina, elas também passaram a se fazer presente na educação, dentro da escola.

É possível encontrarmos as histórias em quadrinhos, mas comumente as tirinhas, nos livros didáticos com o intuito de ilustrar algum conceito científico, considerando que este recurso desperta forte apelo visual, pode vir a se tornar um instrumento eficiente para atrair a atenção dos alunos (SOARES, 2004).

Essa potencialidade contrasta ao processo de ensino e aprendizagem mais comumente utilizado, denominado método tradicional de ensino, em que o professor é o detentor do conhecimento e os alunos meros receptores. Embora este método tenha êxito em propiciar a apropriação de novas informações pelos alunos, por vezes, não favorece a significação desses conteúdos e nem a consequente construção do conhecimento. Outra característica deste método é tornar o aprendizado tedioso devido a passividade dos alunos no processo.

Neste sentido, se faz necessário utilizar de outros métodos e recursos além do giz e quadro para atrair o interesse dos alunos na busca de conhecimento. Uma alternativa a isso é refletir os conceitos escolares mobilizados na significação de contextos e fenômenos que emergem do seu dia a dia, ou de uma situação imaginária que remeta ao interesse dos alunos.

Um exemplo disso é a utilização de atividades lúdicas visto seu caráter motivador e sobretudo mobilizador das ações dos alunos no engajamento e protagonismo no processo de construção do conhecimento. Destaca-se ainda as HQs, visto que se apresentam como um recurso que pode proporcionar um momento de lazer durante sua leitura e além disso trazem uma linguagem de fácil entendimento possibilitando, desta forma, uma melhor compreensão dos assuntos apresentados em seus enredos fazendo com que os alunos possam compreender assuntos abstratos e difíceis (LAVARDA, 2017).

Desta forma, levantou-se a seguinte questão de pesquisa “como a utilização de uma história em quadrinhos de caráter interativo pode influenciar no processo de aprendizagem do conteúdo químico transformações físicas e químicas?”.

Nesse contexto, por se tratar de um recurso lúdico e unir imagem e texto, a linguagem das HQs pode se tornar um recurso útil para explicar ou significar conteúdos químicos, facilitando o processo de ensino aprendizagem visto que, é possível trabalhar os conteúdos em uma linguagem informal, podendo ainda inserir situações do cotidiano ou mesmo imaginárias, desde que mantidas a fidedignidade ao comportamento dos fenômenos a serem estudados.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Compreender como a utilização de uma história em quadrinhos de caráter interativo pode influenciar no processo de aprendizagem do conteúdo transformações físicas e químicas.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar como a ressignificação do conteúdo químico pode ser potencializado a partir da sua inserção no contexto das HQs,
- Analisar elementos constituintes de uma aprendizagem ativa e reflexiva como: a motivação, o engajamento, a proposição de hipóteses, a reconstrução de entendimentos a partir da negociação de significados.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 O Lúdico e o Processo de Ensino Aprendizagem

Pensa-se erroneamente que ser professor é ter domínio de um conteúdo e transmiti-lo em sala de aula para os alunos (LOPES,2009). Neste tipo de relação professor-aluno, o professor é apenas um transmissor do conhecimento e o aluno um mero receptor. É necessário rever esta relação estabelecida nas escolas para dar lugar a uma nova prática considerando o aluno como sujeito ativo do seu aprendizado, quando isso ocorre o professor deixa de ser transmissor para atuar como mediador no processo de ensino e aprendizagem.

A partir do momento em que o professor se compromete a atuar em sala de aula como um mediador, o processo de ensino e aprendizagem se torna eficaz (KLAUSEN, 2017). Para facilitar a aprendizagem podemos pensar algumas estratégias, dentre elas, a ludicidade.

Usualmente, quando se fala em ludicidade, se compreende, no senso comum cotidiano, que se está fazendo referência às denominadas “atividades lúdicas”, tais como brincadeiras infantis [...] entretenimentos, atividades de lazer, excursões, viagens de férias, viagens para grupos (LUCKESI, 2014, pag. 13).

Ainda de acordo com Luckesi (2014) a ludicidade é um estado interno do sujeito quando este vivencia uma atividade externa.

Um estado interno de bem-estar, de alegria, de plenitude ao investir energia e tempo em alguma atividade, que pode e deve dar-se em qualquer momento ou estágio da vida de cada ser humano (LUCKESI, 2014, pag. 19).

Em suma, ludicidade esta intrinsecamente relacionada com o estado interno pessoal e com a experiência externa vivenciada. Por isso não podemos considerar uma atividade, não voluntária, que cause desconforto como lúdica, pois não gera estado de bem-estar, alegria, não proporciona prazer. Neste sentido, de acordo com Soares (2015 apud REZENDE e SOARES 2019), atividade lúdica corresponde às ações que propiciam prazer e divertimento, podendo ou não ser orientada por regras. Fazendo uso de regras, além de atividade lúdica, a ação é também classificada como jogo.

Quando falamos de lúdico quase sempre nos remetemos ao jogo. Desde a antiguidade o jogo é considerado uma recreação, mas, a partir do período do renascimento tivemos algo chamado de “compulsão lúdica” e, foi nesse período que o lúdico passou a ser visto como um recurso que favorece a inteligência, tornando-se uma forma adequada para auxiliar na aprendizagem dos conteúdos escolares (KISHIMOTO, 2011).

Desde os tempos do renascimento o jogo educativo começou a se expandir sendo um recurso didático que ensina de forma prazerosa criando “[...] condições para maximizar a

construção do conhecimento, introduzindo as propriedades do lúdico, do prazer, da capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora” (KISHIMOTO, 2011, pag. 37).

Considerando os aspectos citados anteriormente, concluímos que o jogo assumi duas funções a lúdica e educativa. De acordo com Kishimoto (2011, pag. 37) é possível fazer as considerações abaixo:

Função lúdica – Propicia diversão, prazer e até desprazer, quando escolhido voluntariamente.

Função educativa – O jogo ensina qualquer coisa que complete o indivíduo em seu saber, seus conhecimentos e sua apreensão do mundo.

O equilíbrio entre ambas as funções é o objetivo do jogo educativo (SOARES, 2004). Utilizar o jogo ou qualquer atividade lúdica potencializa a construção do conhecimento proporcionando que o discente possa agir como um sujeito ativo durante o processo de ensino aprendizagem.

Portanto, não só o jogo pode assumir estas funções lúdica e educativa. Ler uma HQ, por exemplo, pode possibilitar uma sensação prazerosa e a depender de seu conteúdo, ensinar. Considerando o aspecto lúdico que as HQs apresentam, estas podem se tornar um recurso didático a ser inserido no ambiente escolar maximizando a apropriação do conhecimento científico, mas especificamente, os conceitos químicos.

3.1.1 Lúdico Como Metodologia Ativa

Para Morán (2015, pag. 18) “As metodologias ativas são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas.”. E desta forma podemos pensar que as metodologias ativas podem ser importantes no processo de ensino e aprendizagem do aluno pois é uma forma de superar algumas dificuldades das metodologias tradicionais, afinal “O uso de metodologias ativas de aprendizagem desenvolve competências pessoais e profissionais, além daquelas desenvolvidas na aula tradicional” (CAMARGO e DAROS, 2018, pag. 47).

Nesta perspectiva, temos que as metodologias ativas se apresentam como um método inovador ao serem inseridos no processo de ensino aprendizagem, pois baseiam-se em formas de desenvolver a aprendizagem a partir de experiências reais ou simuladas, objetivando criar condições para solucionar os desafios advindos de diferentes contextos (BERBEL, 2011). Podemos então concluir que, a busca por solucionar os desafios propostos podem despertar a curiosidade do aluno, motivação e este trazer novos

elementos, discursões, a proposição de hipóteses, contribuindo para a reconstrução do conhecimento a partir da negociação de significados, enriquecendo a sua aprendizagem e de seus colegas.

Para Camargo e Daros (2018, pag. 46) “As metodologias ativas de aprendizagem estão alicerçadas na autonomia, no protagonismo do aluno.”. Quando pensamos o aluno sendo protagonista e autônomo, imaginamos um aluno que atua como sujeito da sua aprendizagem, refletindo sobre o que lhe é apresentado e não apenas realizando memorizações e nesse contexto temos o professor como facilitador, mediador deste processo.

Considerando o exposto acima podemos correlacionar essas características das metodologias ativas ao lúdico que pode se apresentar como um potencial recurso pedagógico em sala de aula, a ser explorado pelo professor.

Acredita-se que brincando e jogando, o educando direciona seus esquemas mentais para a realidade que o cerca, aprendendo-a e assimilando-a mais fortemente. Por isso, pode-se afirmar que, por meio das atividades lúdicas, é possível expressar, assimilar e construir a realidade (FREITAS e SALVI, 2007, pag. 4).

Diante disso, podemos pensar em práticas pedagógicas potencialmente lúdicas, assim como afirma Camargo e Daros (2018, pag. 125) “Os jogos pedagógicos revelam sua importância, pois promovem situações de ensino-aprendizagem de forma lúdica e prazerosa, desenvolvendo ação ativa e motivadora.”. Vale salientar que atividades lúdicas são todas aquelas que proporcionam prazer, não só os jogos.

Desta forma, o lúdico pode ser usado de modo que possa contribuir para a aprendizagem do aluno, a partir da inserção de suas experiências do cotidiano ou até mesmo como já foi citado, a partir de situações simuladas. Logo, é possível, com atividades lúdicas, contribuir para que o aluno seja ativo no seu processo de ensino aprendizagem em que ocorrerá a construção do conhecimento e não apenas uma recepção passiva.

3.2 As Histórias em Quadrinhos na Sala de Aula

As histórias em quadrinhos por apresentarem a função lúdica (prazer, divertimento) pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem, principalmente se aliado a função educativa, apresentada por Kishimoto (2011). Tornando-se, assim, uma ferramenta útil a ser utilizada em sala de aula.

As histórias em quadrinhos foram muitas vezes consideradas como um produto consumido apenas por crianças, mas com o tempo as HQs passaram a ser destinadas a um determinado público-alvo, sendo assim, é possível encontrar HQs com temáticas para

crianças, jovens e adultos (IWATA, 2015). Segundo Soares e Cruz (2016, pag. 2) “As histórias em quadrinhos, em seus diferentes gêneros, oferecem possibilidades diversas de aplicações no universo escolar, em todos os seus níveis”. Podendo, desse modo, ser inserida em qualquer área de ensino, para desenvolver diversos temas, visto a sua versatilidade em abranger diversos gêneros.

Porém é importante lembrar que, apesar de atualmente encontrarmos mais facilmente as histórias em quadrinhos sendo utilizadas como recurso didático e inseridos em livros, estas já foram rejeitadas no ambiente escolar, gerando desconfiças sobre seu uso. Nesse contexto, na década de 50 um psiquiatra alemão chamado Frederic Wertham, passou a alertar a sociedade em relação aos malefícios da leitura das histórias em quadrinhos, publicando artigos, fazendo palestra nas escolas até que em 1954 publicou um livro denominado *A sedução dos inocentes* e neste acusava os quadrinhos como o causador de provocar anomalias comportamentais em crianças e adolescentes (VERGUEIRO, 2010).

Ainda segundo esse autor, essa barreira pedagógica em relação as histórias em quadrinhos perduraram por muito tempo e sua inserção, como materiais didáticos, foi ocorrendo de forma tímida e de modo restrito, até que, os resultados favoráveis foram evidenciados e conseqüentemente passaram a incluir este recurso com mais frequência nas obras didática e no ambiente escolar.

No Brasil, principalmente após a avaliação realizada pelo ministério da educação a partir de meados dos anos 1990, muitos autores de livros didáticos passaram a diversificar a linguagem no que diz respeito aos textos informativos e às atividades apresentadas como complementares para os alunos, incorporando a linguagem dos quadrinhos [...] (VERGUEIRO, 2010 pag. 20).

Com a inclusão e utilização da linguagem das HQs no universo escolar sendo cada vez maior, percebemos que, as histórias em quadrinhos podem ser utilizadas em diversas disciplinas, fazendo ainda com que o aluno adquira conhecimento a partir da abordagem dos temas de forma lúdica e divertida contextualizando-os com o cotidiano (NEVES, 2012). E ainda, a leitura de uma HQ para o estudante pode ser uma atividade relaxante (TESTONI, 2004), proporcionando prazer, sendo esta a característica da função lúdica do jogo de acordo com Kishimoto (2011).

Sobre a versatilidade do uso de atividades lúdicas no ensino Soares (2004, pag. 54) propõe quatro níveis de interação entre jogo/jogador, sendo eles:

- I- Manipulação de materiais que funcionem como simuladores de um conceito conhecido pelo professor, mas não pelo estudante, dentro de algumas regras pré-estabelecidas.
- II- Utilização de jogos didáticos, nos quais se primará pelo jogo na forma de competição entre vários estudantes, com um objetivo comum a todos.

III- Construção de modelos e protótipos que se baseiem em modelos teóricos vigentes, como forma de manipulação palpável do conhecimento teórico. Elaboração de simulações e jogos por parte dos estudantes, como forma de interação com o brinquedo, objetivando a construção do conhecimento científico, logo após o conhecimento ser estruturado.

IV- Utilização de atividades lúdicas que se baseiem em utilização de histórias em quadrinhos.

O elemento lúdico, característico das histórias em quadrinhos, possibilita enquadrá-las no quarto nível de interação jogo e jogador, neste nível de interação as atividades lúdicas baseiam-se na utilização (leitura e escrita) das histórias em quadrinhos. E desta forma, jogando, o aluno/jogador se apropriará do conhecimento de forma lúdica (SOARES, 2004). Afinal, o lúdico tem como aspecto a motivação, que pode promover o engajamento do aluno e a mobilização das suas ações favorecendo a construção e reconstrução do conhecimento.

Considerando as características apresentadas, podemos inferir que as HQs quando inserida no ambiente escolar, dentro da sala de aula, pode potencializar o processo de ensino e aprendizagem, promovendo a aprendizagem do conhecimento científico por parte do discente de forma lúdica.

Além das HQs poderem ser utilizadas como uma ferramenta didática e lúdica uma outra característica é a liberdade dos alunos elaborarem suas próprias histórias possibilitando desta forma, o exercício da criatividade e autonomia dos alunos, utilizando uma linguagem familiar para aproximar o conhecimento científico ao estudante (SOARES, CRUZ, 2016).

Na disciplina de química, para entender alguns conceitos que são considerados de difícil abordagem é necessário envolver aspectos microscópicos, exigindo do estudante um elevado nível de abstração (SOARES, CRUZ, 2016). Consequentemente a química acaba por ser vista como uma disciplina difícil e desinteressante para os alunos. Desta forma, consideramos que as HQs quando utilizadas em sala de aula, possibilitam a compreensão de conhecimentos abstratos tornando o aprendizado mais interessantes.

3.3 HQ no Ensino de Química

A linguagem das histórias em quadrinhos, tem se tornado cada vez mais presente no dia a dia das pessoas. Podendo ser considerado um gênero que desperta o interesse de estudantes de idades variadas, afinal este gênero por apresentar uma relação verbal e não verbal possibilita ampliação ao modo de interpretação das informações apresentadas (PASSOS, VIEIRA, 2014). Além disso, proporciona uma comunicação de forma lúdica, favorecendo a inserção do leitor ao mundo da narrativa ao qual está sendo exposto, tal como

ao assunto abordado e, mediante a isso, os quadrinhos ainda como afirma Leite (2017) podem se tornar um objeto que estimula a formação do hábito da leitura entre os jovens e ainda proporcionam uma aprendizagem diferenciada.

Ao pensarmos nos quadrinhos, onde a combinação entre texto e imagem possibilita a comunicação e a aproximação entre seres humanos, podemos considerá-los como estratégias construtivistas no sentido de que fomentam reflexões e construção de significados como resultado da compreensão de diversas situações (KAMEL, ROCQUE, 2011, pag. 8).

Nesse sentido, entendemos que as histórias em quadrinhos podem ser um recurso didático com grande potencial, dependendo da metodologia e HQ utilizada, visto que instigam momentos de reflexões o que leva a construção da aprendizagem. Salientamos ainda que, o aluno deve aprender “a interpretar, buscar informações, argumentar, ampliar seus conhecimentos e preparar-se para a vida em sociedade” (PASSOS, VIEIRA, 2014, pag. 2) isso fará com que ocorra a ressignificação do seu conhecimento, conseguindo aplicá-lo diante do contexto social no qual está inserido.

Estudos apontam que histórias em quadrinhos tornam o ensino mais prazeroso, pois, motivam os estudantes a se interessarem mais pelos conteúdos escolares tendo em vista que, estimulam a curiosidade e incitam o senso crítico [...] (PASSOS, VIEIRA, 2014, pag.5).

Soares (2004) defende que as histórias em quadrinhos permitem contextualizar o conhecimento científico, fazendo relação com as informações do contexto da realidade do aluno e dessa forma, pode ajudar os alunos a compreenderem o conteúdo científico envolvendo-os nos processos de ensino e aprendizagem. Kamel e Rocque (2011, pag. 9) afirmam que “O fazer relações com as informações constitui-se num processo fundamental para a capacitação e ampliação da própria estrutura cognitiva. Esse processo pode ocorrer de diversas formas, inclusive nas HQ.”. Logo a partir dessas considerações podemos inferir que, os quadrinhos podem se fazer presente no ambiente escolar e contribuir para a aquisição e/ou aprimoramento, ampliação do conhecimento, seja em qualquer área de ensino, então temos que, as HQs apresentam-se como um recurso didático com grande versatilidade e que podem ser explorados pelos professores.

As histórias em quadrinhos referem-se a aspectos lúdicos e linguísticos, possuindo amplo alcance de público alvo (desde crianças até adultos). As HQs podem modificar, transformar e influenciar as pessoas com sua linguagem escrita e visual. (LEITE, 2017, pag. 60)

Logo, a possibilidade de utilizar um recurso que apresenta tais aspectos pode facilitar o processo de entendimento do que está sendo apresentado. Pesquisas têm evidenciado o uso das HQs no ensino de química, entre elas estão pesquisas desenvolvidas por Leite (2017), Francisco Júnior e Gama (2017). Leite (2017) investigou o uso de

ferramentas digitais na elaboração de HQs por estudantes de química de uma universidade pública, em que os resultados apresentaram uma postura favorável dos estudantes ao uso das HQs.

Francisco Júnior e Gama (2017), produziram e aplicaram uma HQ na qual introduziram conceitos químicos com enfoque numa temática ambiental. Tendo como público-alvo estudantes de química de uma universidade pública. Com os resultados os autores concluíram que as HQs podem ser utilizadas como recurso pedagógico para a inserção de conceitos químicos e divulgação científica.

No caso do ensino de conceitos químicos, alguns temas que são considerados de difícil abordagem por envolverem conhecimentos do mundo microscópico e exigirem dos estudantes um nível de abstração mais elevado podem ser trabalhados por meio dos quadrinhos associando o caráter lúdico aos aspectos cognitivos (CRUZ et al. 2013, pag. 2)

A química pode ser explorada em três dimensões do conhecimento, as quais podemos pensar como vértices de um triângulo, que se complementam entre si. Estas dimensões são nomeadas como macroscópico, submicroscópico e representacional (JONHSTONE, 2000).

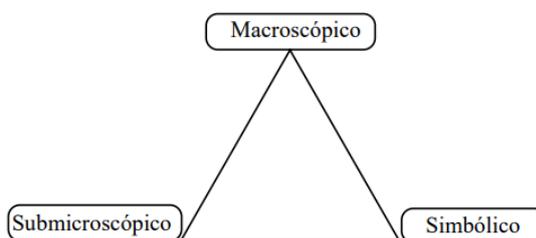


Figura 1. Fonte: (JOHNSTONE, 1993; 2000 apud WARTHA, REZENDE, 2011, p. 278)

De acordo com esse modelo proposto por Johnstone as transformações químicas podem ser explicadas sendo amparadas por cada um dos três componentes que compõem os vértices desse triângulo em que, no nível macroscópico temos uma situação constituída a partir de uma experiência sensorial, no nível submicroscópico estão as estruturas, moléculas e átomos, já o nível representacional (simbólico) apresenta os símbolos, as equações químicas e fórmulas. É importante ressaltar que, ao citarem o modelo proposto por Johnstone vários teóricos acabam por renomear os três componentes deste triângulo, sendo assim, podemos observar a utilização de diferentes termos para representar uma mesma dimensão como, macroscópico a fenomenológico, microscópico a submicroscópico e por fim, simbólico ao representacional.

Ainda de acordo com Johnstone (2000), para que a química seja entendida da melhor forma é necessário relacionar estas três formas de abordagem, e essa tem sido a grande dificuldade no processo de ensino aprendizagem de química, pois acaba-se focando em apenas um dos vértices para explicar as transformações, privando os alunos de desenvolverem recursos para entender os fenômenos e explicá-los explorando as três dimensões citadas. Enquanto o nível macroscópico é considerado como algo concreto, os outros níveis são classificados de natureza abstrata, exigindo do aluno maior capacidade de abstração para melhor compreensão das transformações.

Logo, é importante que o aluno consiga caminhar no interior deste triângulo relacionando as três dimensões para que possa, desta forma, desenvolver recursos, habilidades que auxiliem na compreensão das transformações da matéria no nível submicroscópico, contribuindo para a capacidade de modelagem, no plano mental, por parte do aluno (WARTHA, REZENDE, 2011). Nesse sentido, o suporte de texto e imagem encontrado nas HQs pode auxiliar na compreensão, reflexão e/ou relação entre estes níveis apresentados.

Afirma Soares (2004, pág. 11) que “os professores não podem ignorar este meio na sala de aula, uma vez que, ele pode ser uma mais valia na abordagem de assuntos de Ciências, nomeadamente, nos mais difíceis de interiorizar pelos discentes.”. Entendemos desta forma que, os quadrinhos por fazerem uso de uma linguagem lúdica e coloquial pode facilitar o processo de entendimento do conhecimento de ciências e/ou de química, visto que, este pode se tornar mais fácil por se aproximar da linguagem cotidiana do aluno, do seu contexto e contribuir para a compreensão de conceitos abstratos, com isso, é possível a ampliação da sua aprendizagem. Além disso, há necessidade de o professor buscar entender melhor este recurso para utilizá-lo da melhor forma em sala de aula.

Podemos concluir a partir do exposto acima que, os quadrinhos se caracterizam como recurso didático significativo no processo de ensino aprendizagem possibilitando que os alunos compreendam conteúdos os quais consideram como difíceis. E ainda por se tratar de um recurso versátil as HQs podem ser aplicadas a diversas áreas de ensino, nesse trabalho, faremos um recorte do seu uso especificamente no ensino de química em relação ao conteúdo de transformações físicas e químicas da matéria. No entanto, este trabalho visa mobilizar o conteúdo químico a partir de uma história em quadrinhos interativa, de forma a contribuir ao processo de ensino aprendizagem.

Apesar de defendermos o uso das HQs e concordarmos em ser um recurso didático que pode facilitar o processo de aprendizagem do educando. É importante ressaltarmos que,

como qualquer outra estratégia de ensino, o uso desse recurso pode apresentar resultados não favoráveis. Por isso é necessário entender que, a estratégia deve estar aliada a metodologia utilizada e ao gênero da HQ que se pretende fazer uso, para que seja possível ampliar a possibilidade de obter êxito na atividade com a utilização deste recurso.

3.4 Histórias em Quadrinhos e Hipermídia

Os avanços tecnológicos e a crescente conexão à rede de internet proporcionaram a popularização da hipermídia, podemos entender por hipermídia a combinação e interatividade entre diversas mídias em um único meio, possibilitando que quadrinistas que utilizavam meios tradicionais de produção e veiculação das HQs fossem aos poucos se adaptando a este novo meio e, desta forma, mesclando a linguagem tradicional das HQs com outras mídias (FRANCO, 2001). Ainda segundo este mesmo autor

Podemos chamar de hipermídia o conjunto de multimeios formado por uma base tecnológica comunicacional multilinear e interativa[...]conectados pelos links clicáveis que são acessados pelo navegador de acordo com decisões coordenadas por suas preferências. (pag. 87).

Contudo podemos observar que, a hipermídia apresenta a característica da interatividade o que pressupõe que há a necessidade de um estímulo e uma consequente resposta/reação por parte do receptor. Além disso, proporciona com a multilinearidade, caminhos diversos dentro de uma narrativa.

Logo, Franco (2001) elenca alguns elementos das HQs hipermidiáticas: Animação, Diagramação Dinâmica, Trilha Sonora, Efeitos de Som, Tela Infinita, Tridimensionalidade, Narrativa Multilinear e Interatividade Dentre estes elementos, nos atentaremos a dois deles: Narrativa Multilinear e Interatividade.

A Narrativa Multilinear esta é associada ao fato de podermos acessar outras informações através dos links (caminhos pré-estabelecidos) de acordo com as escolhas feitas ao longo da narrativa. Já a interatividade, podemos concluir que de acordo com Franco (2001), pode apresentar alguns níveis desde o básico, em que o receptor apenas tem a opção de avançar ou voltar a página, o intermediário no qual é possível o receptor optar por caminhos pré-estabelecidos e o nível avançado que além de poder optar pelos diversos caminhos há a possibilidade de o receptor contribuir com a narrativa criando páginas ou capítulos que farão parte da história , um coautor.

Contudo, as HQs que apresentam algum dos elementos hipermidiáticos citados, são nomeadas como HQtrônica, um termo provisório proposto por Franco. Hoje em dia o termo HQtrônica foi substituído por webcomics, termo da cultura norte-americana (PRESSER,

BRAVIANO, 2018). Sendo assim, para esta pesquisa foi elaborada e aplicada uma HQ utilizando os elementos hipermediáticos de interatividade e narrativa multilinear, inserindo em sua narrativa o conteúdo químico de transformações químicas e físicas.

Weller (2000) cita que a narrativa tem sua eficácia na educação e que os professores podem fazer uso dos seus benefícios, contextualizando o conhecimento para os seus alunos. Além disso, tratando de uma narrativa hipermediática temos os vários elementos que proporcionam uma imersão do receptor no contexto da história, como por exemplo, a interatividade. E essa imersão acaba “favorecendo a criação de um ambiente onde a aprendizagem ocorre de forma mais ativa, espontânea e criativa” (BUSARELLO, 2011, pag. 63) e ainda as descobertas feitas durante a narrativa amplificam a motivação dos alunos. Podemos então inferir que, esse tipo de narrativa utilizando os recursos hipermediáticos pode contribuir para uma aprendizagem significativa promovendo a compreensão de conteúdos e conceitos considerados por vezes, abstratos e de difícil compreensão, a partir da ressignificação do conhecimento.

3.5 Matéria: Transformações Químicas e Físicas

A química tem como objeto de estudo as propriedades da matéria e seu comportamento. A matéria é constituída por átomos, mas até que chegasse a este entendimento foi necessário milhares de anos. Até o século XVIII predominava-se a ideia de que a estrutura da matéria era contínua, que surgiu no início do século V a.c. representada pelos filósofos Parmênides e Zenão.

Considerava-se inicialmente que a matéria era constituída pela combinação de quatro elementos fundamentais (fogo, terra, ar e água), ideia proposta por Empédocles que foi aprimorada por Platão ao utilizar uma abordagem geométrica da matéria e posteriormente Aristóteles ampliou a ideia dos quatro elementos atribuindo características intrínsecas que seriam: seco, úmido, quente e frio. Ainda em meados do século V a.c. Leucipo caminhava de encontro as ideias da continuidade da matéria, acreditando que esta seria constituída por partículas, os átomos (FILGUEIRAS, 2004).

Embora já se falasse de descontinuidade da matéria de modo intuitivo, no século V a.c., considerando os seus movimentos e transformações, a concepção atomística só foi retomada séculos depois. E é depois do ano 1800 que Dalton desenvolve a sua teoria atomística, apresentando um atomismo científico, diferente do que foi postulado no atomismo grego (PEDUZZI, 2008). Foi a partir do advento da concepção atomística que a constituição da matéria passou a ser mais bem entendida no seu nível submicroscópico.

A matéria pode ser encontrada em diferentes formas, os chamados estados da matéria, que estão relacionados ao modo de agregação dos átomos constituintes. São três estados o sólido, líquido e gasoso.

- Sólido: No estado sólido a matéria tem uma forma e volume definidos;
- Líquido: No estado líquido a matéria se apresenta com forma fluída e quando colocada em um recipiente toma a forma do mesmo;
- Gasoso: No estado gasoso a matéria tem forma fluída e ocupa todo o recipiente/espço que o contém.

Vale salientar que, estes não são os únicos estados que a matéria pode se apresentar, há ainda o plasma, o condensado de Bose-Einstein, o gás fermiônico e o super fluído, mas para esta pesquisa focamos apenas nos três estados mais conhecidos apresentados acima. O que define o estado físico da matéria é o comportamento dos átomos e moléculas que a compõem. Então, podemos compreender que os átomos no estado sólido são empacotados, ficando muito próximos uns dos outros por isso não conseguem se mover facilmente e disso advém a característica rígida do sólido. Os átomos no estado líquido estão menos empacotados, conseguindo mover-se uns em relação aos outros. Já no estado gasoso os átomos estão distantes uns dos outros e movem-se em alta velocidade colidindo entre si e contra as paredes dos recipientes.

As formas de matéria que encontramos, em sua maioria consiste em misturas de diferentes substâncias. Então temos que os átomos formam as moléculas e estas constituem as substâncias. Portanto as diferentes substâncias, com sua identidade química e propriedade, é o que compõe as misturas. Uma mistura pode ser homogênea, quando sua composição é uniforme e heterogênea quando apresenta uma composição não uniforme.

Toda substância apresenta um conjunto de propriedades específicas, as suas características, que são chamadas de propriedades físicas e propriedades químicas.

As propriedades físicas podem ser observadas sem que sejam alteradas a identidade e a composição da substância, incluindo cor, odor, densidade, ponto de fusão, ponto de ebulição e dureza. As propriedades químicas descrevem como uma substância pode se transformar ou reagir para formar outras substâncias (BROWN, 2016, pag. 11)

Entender essas transformações físicas e químicas da matéria ainda é um grande problema para os alunos, por isso, precisamos pensar estratégias de ensino que estimulem a aprendizagem a partir das três dimensões: macroscópica, microscópica e representacional. Rosa e Schnetzler (1998) pontuam que, um dos obstáculos para a construção do conceito de transformações químicas, pelos alunos, é a concepção de continuidade da matéria, além disso, eles acabam centrando suas explicações no nível macroscópico, enfatizando apenas

o observável, fenomenológico. Logo a dificuldade de transferir as ideias do campo observável (macroscópico) para o nível microscópico impossibilita a construção de uma explicação, por parte do aluno, que se aproxime dos modelos científicos.

Como já foi mencionado antes, entender a química e explicar os seus fenômenos relacionando as três dimensões do conhecimento não é uma tarefa fácil para o aluno, afinal exige um certo nível de abstração. Consequentemente, o professor assume papel importante nesse processo, atuando como mediador. “O professor precisa saber identificar as concepções prévias de seus alunos sobre o fenômeno ou conceito em estudo.” (SCHNETZLER, ARAGÃO, 1995, pag. 30). Pois é a partir da identificação das ideias trazidas pelos alunos que o professor pode pensar estratégias de ensino para auxiliar os educandos na busca da construção do conhecimento e ressignificação das suas concepções prévias.

O aluno não é um ser vazio, ele traz consigo as suas concepções e ideias a cerca do que acontece e está ao seu redor, como afirma Schnetzler e Aragão (1995, pag. 27).

[...] pelo simples fato de estarem no mundo e de procurarem dar sentido às inúmeras situações com as quais se defrontam em suas vidas, os alunos já chegam a nossas aulas de química com idéias preconcebidas sobre vários fenômenos e conceitos químicos, idéias em geral distintas daquelas que lhes serão ensinadas.

Em suma, podemos concluir que o professor a partir das concepções prévias dos alunos pode buscar junto com eles, a mobilização do conhecimento, sua evolução e organização. E desta forma, possibilitar a ressignificação do conhecimento já apresentado pelo aluno. Logo, diante da dificuldade dos alunos em entender e diferenciar as transformações da matéria, acreditamos ser um tema importante a ser pesquisado. Optando por inseri-lo no recurso das histórias em quadrinhos com o intuito de analisar, qual pode ser a potencialidade e contribuições deste recurso diante da ressignificação do conhecimento.

3.6 Abordagem CTSA

Os avanços tecnológicos e seu uso ao longo do tempo pela sociedade fez e faz a sociedade adotar mudanças em relação ao seu pensamento, ao seu comportamento, surgindo assim, novas formas de interagir com o mundo (GIFFONI, BARROSO, SAMPAIO, 2020). Embora a tecnologia e seu avanço contribuam para facilitar a nossa vida, não podemos negar que seu uso e desenvolvimento descontrolado pode trazer consequências para o meio ambiente.

“Toda tecnologia desenvolvida é utilizada por grupos diferentes da sociedade, gerando consequências diversas para o meio ambiente e para a população, incluindo o

ambiente escolar.” (GIFFONI, BARROSO, SAMPAIO, 2020, pag. 2). Diante do exposto acima, devemos levar em consideração que os educandos são sujeitos atuantes na sociedade e que os avanços tecnológicos e científicos precisam ser abordados em sala de aula visando contribuir para a formação de um cidadão com uma visão crítica, reflexiva e isso pode ser feito utilizando o enfoque CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente).

O enfoque Ciência Tecnologia e Sociedade – CTS (ou CTSA) promove estratégias diferenciadas no campo da Educação Científica com o intuito de melhorar a formação cidadã e promover uma visão mais adequada de ciência e tecnologia. Tendo como pilares o desenvolvimento do pensamento crítico e a tomada de decisão, este movimento pretende favorecer a construção de uma sociedade mais democrática, onde os cidadãos possam se posicionar frente aos avanços da ciência e da tecnologia, especialmente, aqueles que sofrem as consequências diretas do desenvolvimento tecnocientífico descontrolado (RODRÍGUEZ, PINO, 2017, pag. 1)

O CTSA, desta forma, busca estudar as relações estabelecidas entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente. E por isso é tão importante que o educador busque estabelecer essas relações em sala de aula para que o educando possa ressignificar sua relação e ação diante dos avanços científicos, tecnológicos e sua relação com o ambiente. Sendo assim, o enfoque CTSA, pode favorecer uma formação crítica do aluno contribuindo para o pensamento de responsabilidade social além do desenvolvimento cognitivo (GIFFONI, BARROSO, SAMPAIO, 2020).

Diante de tantos avanços científicos e tecnológicos, há necessidade de que professores de Química criem condições para oportunizar momentos de reflexão e discussão das interações entre CTS, propiciando uma alfabetização científica e tecnológica (ZANOTO, SILVEIRA, SAUER, 2016, pag. 728).

No contexto da sala de aula muitas vezes os conceitos científicos ficam muito distantes do cotidiano, da realidade que o educando experiencia. E isso faz com que não ocorram as reflexões necessárias para a contribuição da relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo e para o exercício da cidadania. Desta forma, o ensino de química com enfoque a estimular a reflexão envolvendo o contexto do educando, a partir de situações significativas pode ser uma forma de estimular o interesse do aluno pela disciplina (ZANOTO, SILVEIRA, SAUER, 2016).

Portanto, o enfoque CTSA visa favorecer a contextualização no processo de ensino aprendizagem, contribuindo para a formação crítica reflexiva do educando. Desse modo, podemos inferir que ao inserir temáticas CTSA nas HQs, que é o foco desse trabalho, conseguimos contextualizar o conteúdo abordando/simulando situações que poderiam ocorrer no cotidiano do educando.

4 METODOLOGIA

A pesquisa realizada é considerada qualitativa, “A pesquisa qualitativa compreende a ciência como uma área do conhecimento que é construída pelas interações sociais no contexto sociocultural que as cercam (MÓL, 2017, pag. 502)”. E pretende obter dados através do contato direto com a situação objeto de estudo buscando entender os fenômenos, a partir da perspectiva dos participantes inseridos e com isso, interpretar os fenômenos de estudo obtendo dados descritivos (NEVES, 1996).

De acordo com André e Lüdke (1986 Apud BARTELMÉBS pag. 1),

Analisar os dados qualitativos significa “trabalhar” todo o material obtido durante a pesquisa, ou seja, os relatos das observações, as transcrições de entrevistas, as análises de documentos e as demais informações disponíveis (p.45) [grifo do autor].

Deste modo, entendemos que em uma investigação qualitativa a análise dos dados está relacionada ao observar, analisar os fenômenos dentro de uma perspectiva descritiva entendendo o processo da ocorrência daquilo que é observado.

4.1 Questão Norteadora

Este trabalho tem como questão norteadora entender como a utilização de histórias em quadrinhos interativas pode influenciar no processo de aprendizagem do conteúdo transformações físicas e químicas. Afinal, é possível perceber que as histórias em quadrinhos quando inseridas no ambiente escolar têm apresentado resultados favoráveis ao processo de aprendizagem do aluno. Nessa perspectiva busca-se perceber quais as contribuições deste recurso, utilizando uma narrativa com elementos hipermidiáticos, para a abordagem de conteúdos químicos, com alunos do ensino médio.

4.2 Sujeito e Campo da Pesquisa

A pesquisa foi realizada com um grupo de 12 estudantes de uma turma do ensino médio, 1º ano, de uma escola pública estadual. Os educandos participantes da pesquisa escolheram participar de forma voluntária desta atividade extra classe. Ademais, o conteúdo abordado na HQ é enfatizado durante o 1º ano, logo, foram convidados alunos desta série.

4.3 História em Quadrinhos Interativa

A HQ encontra-se no anexo A e foi elaborada pela pesquisadora utilizando o Pixton para fazer cada quadro/ imagem, posteriormente essas imagens foram editadas em

um software de desenho o MediBang, onde os quadros foram dispostos na sequência correta e adicionado o texto. Com tudo finalizado as imagens foram colocadas no software Power Point, onde é possível, utilizar o recurso de hiperlinks para linkar slides e desta forma, transformar a conexão entre os slides mais interativa e não linear.

O enredo da HQ é baseado em um contexto de ficção (distopia) no qual existem lados extremos de uma sociedade injusta, os habitantes vivem em um lugar chamado Theia que é dividido entre o Centro de Theia e a periferia de Theia, e com o objetivo de conseguir remédios para ajudar seu irmão enfermo a protagonista, participa de uma seleção para entrar no centro de Theia. Essa narrativa de distopia pode ser evidenciada na série de ficção científica brasileira chamada 3% desenvolvida por Pedro Aguilera para a plataforma Netflix, com quatro temporadas, seu lançamento ocorreu em 2016 e foi finalizada em 2020, a qual utilizamos como inspiração e referência para elaborarmos o roteiro da HQ utilizada na pesquisa.

4.4 Objeto de Investigação

Utilizamos como objeto de investigação uma HQ interativa, que foi construída, na qual inserimos elementos hipermidiáticos tais como a interatividade e a narrativa multilinear, encaixando o conteúdo químico durante o decorrer da história. Buscando durante a leitura coletiva a interação discursiva dos participantes.

4.5 Produção de Dados

Os dados foram acessados através do registro em áudio e vídeo capturando as interações discursivas dos estudantes durante a leitura coletiva, foi orientado aos grupos que externalizassem, a todo o momento, o que estão planejando, e o porquê das tomadas de decisão, caracterizando o método de *Think Aloud* ou “*Pensar em voz alta*” que em que os participantes falam em voz alta quaisquer palavras em sua mente enquanto completam uma tarefa.

Pensar em voz alta é um método de pesquisa no qual os participantes falam em voz alta quaisquer palavras em sua mente enquanto completam uma tarefa. Uma revisão da literatura mostrou que os métodos de pesquisa do tipo “pensar em voz alta” têm uma base teórica sólida e fornecem uma fonte válida de dados sobre o pensamento dos participantes, especialmente durante as atividades baseadas na linguagem. (CHARTERS, 2003).

4.6 Instrumento de Análise de Dados

A análise dos dados obedece aos critérios da análise dialógica do discurso vinculado ao Círculo de Bakhtin e análise microgenética. Os autores Brock e Taber (2017, pag. 1) afirmam que "O método microgenético é uma técnica para explorar a progressão da aprendizagem em detalhes por meio de observações de ações repetidas com alta frequência referente ao 'desempenho' de um aluno imerso em alguma atividade." (Tradução nossa)

Ainda segundo os autores:

O uso deste método se justifica, uma vez que a variabilidade na compreensão dos alunos ocorre tanto na escala de tempo micro quanto macro de desenvolvimento e reflete uma parte importante do processo de desenvolvimento, precisamos de uma medida de compreensão que seja sensível o suficiente para capturar essas flutuações (BROCK; TABER, 2017, pag. 5, tradução nossa).

Em nossa análise, identificaremos a ressignificação do conteúdo de química, o desenvolvimento do pensamento científico e uma postura ativa, inferidos a partir: 1) do envolvimento e imersão dos participantes na narrativa da história; 2) na proposição de hipóteses para a solução dos problemas; 3) na reconstrução de entendimentos resultantes da negociação de significados; 4) na mobilização dos conhecimentos químicos na justificativa das tomadas de decisão.

4.7 Análise dialógica do discurso

Na análise dialógica do discurso "O discurso é uma unidade de análise que tem como materialidade, o texto, falado ou escrito etc..." (SOBRAL, GIACOMELLI 2016, pag. 1077). Mas o discurso não compreende apenas os significados das palavras encontrados nos dicionários o discurso para ter sentido vai além disso, ele precisa ser analisado considerando o contexto que o envolve.

Assim, o discurso só pode ser entendido se soubermos, além do texto, quem usa a língua para se dirigir a quem, em que contexto, incluindo momento, local, interlocutores e suas relações sociais, ambiente (institucional, familiar, entre outros.) (SOBRAL, GIACOMELLI, 2016, pag. 1078).

Com isso, podemos entender que em todo o discurso a palavra carrega um sentido ideológico, gerado pelas experiências humanas, levando em consideração o contexto no qual o sujeito está inserido e momento histórico. Deste modo, por meio da linguagem, nós somos influenciados pela coletividade e influenciados ao compartilharmos nossos pensamentos na sociedade, constituindo assim, uma atividade de caráter transformador visto que se pode influenciar questões em âmbitos diversos da sociedade (CARDENAL, LIMA, 2018).

Portanto, na análise dialógica o discurso constrói-se no decorrer da interação dialógica. Afinal, os sentidos se dão a partir da interação social na relação entre os sujeitos que participam do discurso, por isso não devemos fazer uma análise isolada e sempre considerar o contexto (AMORIM, NASCIMENTO, SANTOS, 2021).

[...] o enunciado configura em si o próprio processo de interação, seja ele verbal ou não verbal, tendo sua forma e significado determinados e construídos pelo contexto interacional, considerando sua natureza constitutiva social e histórica. (SILVA, BORGES, 2017, pag. 249).

Por fim entende-se que, os enunciados (discursos) produzidos no processo de interação entre os sujeitos (locutor e interlocutor) pode proporcionar a construção e ressignificação no desenvolvimento da construção dos novos conhecimentos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados aqui apresentados são decorrentes das discussões desenvolvidas com e entre os alunos durante a leitura da HQ, que se deu de forma coletiva. Logo, será apresentado os questionamentos realizados e análises das colocações realizadas pelos alunos referentes à sua tomada de decisão.

No primeiro momento, ao iniciarmos a leitura os alunos demonstraram certa identificação com o gênero apresentado comparando a narrativa aos filmes e séries que já foram consumidas por eles. A página da HQ, que está no anexo A, pode ser vista abaixo e em seguida algumas falas dos alunos:



Figura 2. Fonte: Autora

A1: “A história traz uma ideia estilo jogos vorazes, essa coisa de divisão da sociedade.”

A5: “Tem também a série The 100, que a terra ficou desabitada depois de uma guerra.”

As ficções científicas de modo geral não têm o intuito de ensinar, porém, de acordo com Piassi & Pietrocola (2009, pag. 536) “Ela é didática, porque se propõe a veicular ideias, mas não no sentido de explicar o que é a ciência ou ensinar conceitos científicos, embora isso possa ocorrer ocasionalmente.”. Nessa perspectiva, entende-se que a ficção embora não tenha como objetivo ensinar, pode trazer debates e visões relacionadas a ciência, já que a fantasia retratada nas séries e filmes são embasadas na experiência humana.

E é na leitura crítica que a irrealidade da ficção se torna realidade sociocultural, já que toda obra literária fala da experiência humana de forma legítima, travestindo a realidade em fantasia. Nesse sentido, permite colocar o estudante frente à obra ficcional como um leitor crítico e levá-lo a questionar sua própria experiência vivida com os conceitos da ciência no contexto da vida humana (PIASSI, PIETROCOLA, 2009, pag. 538).

Portanto, as ficções, assim como as HQs, podem levar o aluno a refletir sobre ciências no seu contexto e experiências, construindo seu conhecimento motivados a partir de um recurso lúdico. Segundo Luckesi (2014) o lúdico está relacionado ao sentimento interno do sujeito, provocando sentimento de prazer, bem-estar e divertimento.

Logo, podemos considerar os recursos audiovisuais, especificamente as ficções científicas aqui citadas, como uma atividade lúdica que além de proporcionar divertimento, pode permitir a exploração dos temas científico e reflexão sobre eles. Então aproveitando esse momento foi questionado se *“seria possível em um futuro distante a terra se tornar inabitada, ou isso é só ficção?”* *“E se possível, porque isso aconteceria?”*, considerando que a HQ apresenta uma narrativa na qual o meio ambiente foi afetado pelo uso desenfreado da tecnologia, era um questionamento pertinente para entender algumas concepções dos alunos. Apresentamos algumas considerações dos educandos:

A1: “Essa é uma pergunta interessante... Mas acho que isso é só ficção.”

A8: “Depende, porque sempre é apresentado nas ficções que algo destruiu o meio ambiente, então isso pode acontecer se não cuidarmos do meio ambiente.”

A9: “O que A8 falou faz sentido. Muitas vezes o ser humano usa o meio ambiente ao seu favor e acaba destruindo, porque não pensa na sua preservação.”

Diante das falas apresentadas, as considerações feitas pelos alunos evidenciam que estes conseguem de certa forma associar as ações humanas aos acontecimentos que podem ser a causa de consequências irreparáveis ao meio ambiente. Nota-se, que estes alunos pensam de forma crítica em relação a ação do ser humano e o meio ambiente, citando o cuidado que devemos ter, preservando-o para que este continue nos proporcionando vida

da forma que conhecemos. Deste modo, as reflexões e relações retratadas, apresentam-se pertinente ao movimento CTSA, afinal a abordagem CTSA tem como foco promover a relação estabelecida entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente, o que pode favorecer o desenvolvimento do pensamento crítico e a tomada de decisão por parte do aluno.

Vale ressaltar ainda que, este aluno está inserido na sociedade, logo, deve agir como um cidadão que consegue se posicionar criticamente frente aos avanços científicos e tecnológicos refletindo sobre suas possíveis consequências (RODRÍGUEZ, PINO, 2017). No entanto é possível notar que a partir do questionamento levantado as concepções dos alunos vão ao encontro do desenvolvimento de um pensamento crítico e reflexivo sobre a relação estabelecida entre as ações do ser humano e a possível consequência disso para o meio ambiente.

Continuando a leitura da HQ, nos deparamos com mais algumas colocações feitas pelos alunos. Ao realizamos a leitura de algumas informações relacionadas as transformações físicas e químicas inseridas na história, alguns alunos apresentaram surpresa ao entender o funcionamento do isqueiro. Apresentado na imagem a seguir:



O FLUIDO (LÍQUIDO) QUE FICA DENTRO DO ISQUEIRO PODE SER COMPOSTO POR BUTANO, QUE É UM GÁS QUE SE TORNA LÍQUIDO SOB POUCA PRESSÃO DENTRO DO ISQUEIRO. DESTA FORMA, AO UTILIZAR O ISQUEIRO, O COMBUSTÍVEL ENTRA EM CONTATO COM O MEIO EXTERNO E VIRA GÁS (ESSA MUDANÇA DE ESTADO DE LÍQUIDO PARA GÁS É CHAMADO DE TRANSFORMAÇÃO FÍSICA). E ASSIM, O COMBUSTÍVEL MISTURA-SE COM O AR ACONTECENDO A COMBUSTÃO, OU SEJA, A QUEIMA.

Figura 3. Fonte: Autora

Esta informação propiciou nos participantes algumas impressões e reflexões dentre as quais estão descritas nas colocações a seguir:

A2: “Não sabia que o isqueiro funcionava assim, então o líquido que tá dentro do isqueiro vira gás, muda de estado físico. Legal.”

A5: “Aí quando vira gás ocorre a queima.”

A6: “É assim que acontece também com o bujão?”

Considerando o questionamento feito por A6 foi discutido o que os outros alunos pensavam sobre esta comparação. Então eles começaram a levantar hipóteses chegando à

conclusão de que “*assim como no isqueiro o que tem dentro do botijão é um gás líquido por causa da pressão, e quando a pressão muda se transforma em gás*”. Levando em consideração a colocação dos alunos foi possível discutir as mudanças de estado físico da matéria de uma forma contextualizada utilizando como exemplo o botijão de gás que faz parte do cotidiano do aluno.

Desta forma percebe-se que, a partir de determinada situação apresentada na HQ e a informação sobre o funcionamento de um isqueiro conseguimos envolver o aluno, pois a informação despertou a curiosidade deles. Proporcionando o levantamento de hipóteses, discussão e o entendimento de algo que está inserido no seu contexto, ou seja, o aluno conseguiu significar uma informação química dialogando com elementos de sua realidade, do seu cotidiano.

Nesse contexto podemos inferir que a inserção do conteúdo químico na narrativa da HQ proporcionou a construção do conhecimento e sua ressignificação, ademais, identificamos elementos de uma aprendizagem ativa e reflexiva em que, o educando se mostra motivado, engajado e propondo suas hipóteses a partir da reconstrução do conhecimento e negociação de significados, nos permitindo remeter aos movimentos cognitivos do objetivo específico. Ou seja, isso nos leva a interpretar que a estratégia de ensino desenvolvida utilizando a HQ, contribuiu para potencializar a aprendizagem de conteúdos e conceitos químicos, especialmente na dimensão microscópica.

Posteriormente, em uma passagem da história a personagem se depara com o desafio de cortar um isopor e para isso utiliza uma lâmina aquecida.



Figura 4. Fonte: Autora

Diante deste acontecimento alguns alunos questionaram o fato de aquecer a lâmina para isso e levantaram hipóteses.

A2: Porque é preciso aquecer o estilete para cortar o isopor?

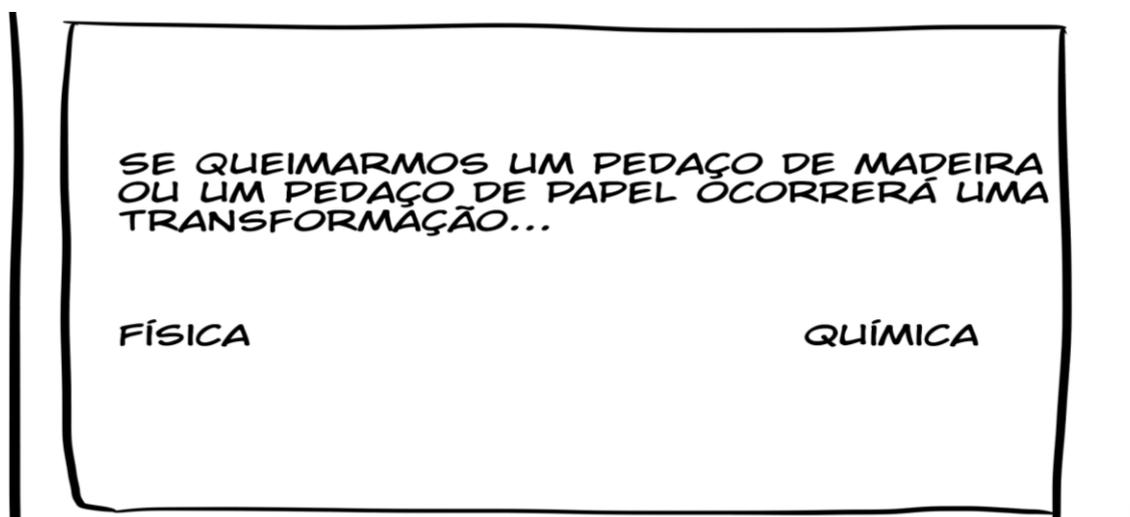
A8: Não dá para cortar sem aquecer, acho... Solta aquelas bolinhas se tentar.

A9: O estilete quente vai queimar o isopor, por isso dá para cortar.

A situação instigou o aluno a questionar e levantar as hipóteses, em seguida, foi realizada a leitura da informação, do conceito químico relacionado ao corte do isopor com uma lâmina aquecida. Trazendo a informação de que há uma transformação química quando o calor da lâmina reage com o isopor. Assim, os alunos conseguiram sanar suas dúvidas e confirmar suas suposições.

Continuando a leitura chegou-se ao momento em que os participantes interpretando a personagem precisa fazer algumas escolhas para avançar na história, no ponto de vista do enredo esse momento equivale aos desafios apresentados a protagonista e do ponto da atividade didática é o trecho que remete ao maior momento de interatividade. É justamente neste momento que a participação ativa do aluno se torna de extrema importância. Pois, a partir da busca da solução aos problemas o aluno deve mobilizar seus conhecimentos, levantar hipóteses e no decorrer da negociação dos significados reconstruir seus conhecimentos e entendimentos dos fenômenos químicos e físicos.

Para isso foram discutidos alguns problemas/questões os quais foram inseridos na HQ, como forma de buscar a interação dos educandos, deste modo foi apresentado os questionamentos seguidos das discussões com os alunos, e posteriormente foi feita a análise. A sugestão foi que os alunos compartilhassem o porquê da sua resposta para que os demais alunos pudessem entender e dar sua opinião. O primeiro problema (P1) foi:



A1: “Uma transformação química!”

proposto por Johnstone (2000) citado no referencial. Além disso, buscou-se representar as transformações a partir do nível simbólico ou representacional recorrendo aos signos e equações químicas relacionadas ao processo de transformação. Sendo assim, explorou-se os vértices do triângulo do modelo teórico proposto, relacionando as três dimensões representadas, o nível macroscópico (ou fenomenológico), microscópico (ou submicroscópico) e simbólico (ou representacional).

No decorrer do desenvolvimento da narrativa sobre metalurgia, foi possível constatar, a partir dos seguidos questionamentos, que os alunos estavam interessados, atentos ao que estava sendo explicado. Embora tenham cometido um erro, esse momento posterior foi importante para contribuir com a construção de um novo conhecimento, e ajudar na reconstrução do entendimento. É neste momento que o aluno consegue entender o que é e o porquê do erro, assimilando a nova informação fazendo-o compreender o fenômeno que ocorre.

Logo depois o enredo da história trouxe o seguinte problema (P4):

SE DURANTE UM ACAMPAMENTO UM GRUPO DE AMIGOS RESOLVER FAZER UMA FOGUEIRA, COM A QUEIMA DA MADEIRA TEM-SE UMA TRANSFORMAÇÃO ----- . AO COLOCAR UMA PAINELA COM ÁGUA NA FOGUEIRA E A ÁGUA COMEÇAR A FERVER TEREMOS UMA TRANSFORMAÇÃO ----- .

FÍSICA-FÍSICA	FÍSICA- QUÍMICA
QUÍMICA-FÍSICA	QUÍMICA-QUÍMICA

A2: “Bem, a gente já sabe que queimar madeira é uma transformação química.”

A8: “Quando a água ferve sobe aquela fumacinha, tipo na chaleira quando faz café né, aí ocorre a mudança de estado físico da água.”

A5: “É o processo de ebulição, que a gente viu quando a personagem colocar água pra ferver também. É uma transformação física.”

reconhecer ser resultado da formação de uma nova substância, que podemos interpretar como fruto do erro cometido anteriormente. Apresentando, desse modo, indicativos de que, com as HQs, é possível a aprendizagem da dimensão química que é entendida e classificada como difícil e abstrata.

Ao analisarmos as respostas propostas pelos alunos aos 5 problemas que foram encontrados durante a leitura da HQ, como forma de estimular o aluno na tomada de decisão, conseguimos concluir que a interação do aluno no decorrer da leitura estimulou não apenas a rememoração e a associação, mas o raciocínio, a reflexão, o interesse em conhecer e em reconstruir entendimentos. Houve interação entre os estudantes, questionamentos, suposições, de modo que, possibilitou o desenvolvimento do entendimento do conteúdo químico abordado, de forma coletiva e significativa.

Destaca-se também que os estudantes conseguiram mobilizar seus conhecimentos científicos no reconhecimento da maioria dos fenômenos apresentados e contextualizá-los, associando-os a outros fenômenos de mesma natureza já visualizados em seu cotidiano. Além disso, recorreram a explicações que se relacionaram ao nível submicroscópico das transformações químicas, o que pode promover o desenvolvimento das habilidades de modelagem e representação mental do que ocorre nas transformações, sem limitar-se apenas as explicações em nível macroscópico.

Considerando as repostas apresentadas pelos estudantes, inicialmente podemos observar que a iniciativa de utilizar uma história em quadrinhos de caráter interativa possibilitou uma agradável interação entre os alunos, os quais compartilharam ideias, levantaram hipóteses agindo ativamente no processo de aprendizagem. Afinal, a abordagem lúdica e contextualizada que as HQs proporcionam pode contribuir para a apropriação do conhecimento, instigando a curiosidade e desenvolvendo o senso crítico ao ocorrer a inserção do alunado na narrativa. Além disso, o estudante consegue, a partir da leitura, refletir e construir significados ao seu conhecimento (KAMEL, ROCQUE, 2011).

Posto isto, é importante destacar que durante a resolução dos problemas, os alunos não limitaram suas hipóteses/explicações apenas na dimensão macroscópica, pois, problematizaram suas respostas para além do visível, conseguindo mobilizar conhecimentos do universo macroscópico, microscópico e representacional.

Então, podemos considerar que as discussões que ocorreram enquanto realizávamos a nossa leitura pode ter contribuído para a construção de uma hipótese focando numa perspectiva, em que a explicação das transformações químicas ocorre utilizando termos que se relacionam ao nível microscópico, apontado no modelo teórico proposto por Johnstone,

levando à uma ressignificação do conhecimento aprendido pelo educando. Pois, é possível mobilizar as três dimensões (macroscópico, submicroscópico e representacional), podendo favorecer o desenvolvimento da capacidade de abstração do alunado, conseguindo deste modo, superar obstáculos relacionados a limitação ao explorar as transformações em apenas um dos vértices do triângulo de Johnstone.

De forma geral, podemos inferir que a utilização da HQ permitiu a imersão e envolvimento do aluno na narrativa, em que estes participaram de forma ativa, interagindo, questionando, construindo e produzindo conhecimento, a partir do exercício da curiosidade. De acordo com Freire (1996) com a curiosidade domesticada o educando não poderá alcançar o aprendizado real do objeto, por isso a necessidade de o professor agir como mediador, estimular as perguntas e conduzir a uma reflexão. Favorecendo, com isso, a estimular curiosidade.

Devemos pontuar também a interação dialógica entre todos os participantes, cada aluno propõe suas hipóteses de acordo com seu contexto, ponto de vista, vivências e as relações feitas do conhecimento científico ao seu cotidiano. É possível notar que o educando buscou mobilizar o conhecimento científico aprendido para tomada de decisão, expondo suas ideias e colocações, propondo hipóteses de acordo com os problemas apresentados, ou seja, participando de forma ativa no processo de ensino e aprendizagem.

Por fim, ao finalizarmos a leitura foi perguntado aos alunos qual era sua opinião sobre a dinâmica ocorrida e o que tinham achado da HQ. Algumas respostas:

A5: “Achei interessante. Legal a ideia de inserir química na história.”

A9: “Gostei da dinâmica, a gente conseguiu interagir com a história, se envolver. E também aprendemos coisas interessantes sobre a química.”

A4: “Foi uma forma diferente de falar sobre química e aprendermos. Foi legal.”

A1: “Gostei muito da narrativa criada para a história e como foi falado sobre química durante a leitura. Conseguimos fazer escolhas dentro da história, o que foi bem diferente e a gente conseguiu trocar ideia, entendendo melhor sobre o assunto.”

De acordo com as colocações dos alunos, percebe-se que a dinâmica foi interessante, pois foge de uma abordagem tradicional/expositiva, contribuindo para a interação dos alunos entre si e com a história. Além de proporcionar que eles conseguissem entender a química de forma contextualizada e construísse seu conhecimento de forma ativa enquanto era imerso na narrativa proposta.

5.1 Potencialidades em diferentes perspectivas

A abordagem da pesquisa executada, focou em apenas um dos possíveis caminhos e potencialidades que a dinâmica relatada compreende. Deste modo, nesta seção apresentamos as potencialidades, que a atividade com o uso da HQ propicia, em uma perspectiva diferente que poderia ter sido explorada com os educandos.

Inicialmente, podemos destacar o possível favorecimento em discutir com os alunos sua concepção em relação a importância do saber químico. Pois, os questionamentos abordados buscavam não apenas uma resposta direta, mas sim a mobilização do conhecimento químico por parte do educando para que este tivesse êxito em sua resposta. O que, de certa forma, contribui para a criação e reconstrução do saber químico e concepções prévias do aluno.

Portanto, poderíamos instigar o aluno a pensar na relevância em entender e apropriar-se do conhecimento que a química proporciona. Buscando uma reflexão crítica por parte do aluno para que ele entenda que saber química vai além de decorar conceitos e fórmulas, que esta pode ser aplicada para entender os fenômenos à sua volta. Ademais, podemos ir mais fundo e explorar a química dentro de uma perspectiva envolvida em uma temática CTSA, em que os alunos compreendam e reflitam sobre a aplicabilidade do seu aprendizado científico, de modo a promover o senso crítico em relação as suas atitudes como cidadão, sabendo que suas ações e de todo o mundo implicam diretamente ao meio ambiente que o cerca.

Há ainda a possibilidade de dialogarmos sobre a elitização do saber, em que o conhecimento científico e tecnológico é dominado/alcançado por uma pequena parcela da sociedade. Nessa perspectiva, poderíamos discutir sobre o empoderamento decorrente da não democratização do saber que pode favorecer um modelo de sociedade injusto com apenas uma parte da sociedade beneficiando-se das vantagens que o conhecimento científico e tecnológico pode proporcionar. Considerando a narrativa da HQ, que se apoia em um contexto no qual temos lados extremos de uma sociedade tornando-a totalmente injusta, se torna pertinente realizar tal abordagem.

No enredo da HQ utilizada na pesquisa, temos uma personagem motivada a ajudar principalmente seu irmão, que se encontra doente e o ambiente no qual ele está inserido só piora sua condição, desta forma, tinha como objetivo ascender para o lado melhor da sociedade como meio de conseguir remédios e melhorar a condição do seu irmão. Podemos

inferir, que a doença que acometeu o irmão da personagem decorre do modelo de sociedade extremamente injusto apresentado, em que uma grande parcela é deixada a própria sorte sem pode usufruir das vantagens do conhecimento científico e tecnológico.

Deste modo, podemos discutir com alunos suas concepções acerca da não democratização do conhecimento científico e tecnológico, e como isso pode influenciar as injustiças da sociedade em que vive. Assim, o aluno pode desenvolver um pensamento crítico e reflexivo em relação ao empoderamento do saber.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os objetivos propostos com esta pesquisa podemos inferir que, quanto ao primeiro objetivo o qual pretendia-se alcançar, durante a aplicação da dinâmica envolvendo a leitura coletiva da HQ interativa, foi possível identificar que o uso da HQ possibilitou uma potencialização em relação a ressignificação do conteúdo químico. Uma vez que, o fato de inserirmos o conteúdo químico na narrativa da HQ promoveu uma maior imersão do aluno levando-o a interagir, reconstruindo seus conhecimentos e associando-os a acontecimentos e fenômenos já conhecidos, inseridos no seu contexto. Logo, o recurso das histórias em quadrinhos se mostrou eficiente como ferramenta potencializadora para a construção e ressignificação do conhecimento químico, alcançando o objetivo pretendido.

Já o segundo objetivo temos que ele também foi atingido, as discussões e interações realizadas entre e com os estudantes foram satisfatórias, em que identificamos elementos de uma aprendizagem ativa e reflexiva a partir do engajamento apresentado pelos discentes, a proposição de hipóteses relacionadas ao conteúdo químico e a ressignificação do mesmo para melhor entender os fenômenos apresentados e consegui associá-los as suas experiências vividas. Além disso, foi possível perceber a progressão do entendimento do educando, visto que, com o desenvolvimento das discussões conseguiram mobilizar seus conhecimentos químicos para identificar os fenômenos e explicá-los utilizando termos que se relacionam ao nível submicroscópico das transformações químicas, desta forma, reconstruindo seu conhecimento.

Portanto, tendo em vista esta pesquisa, pode-se evidenciar que as HQs se apresentam como um possível recurso a ser inserido dentro da sala de aula pelos professores, visando instigar e motivar os alunos envolvendo-os no processo de ensino e aprendizagem. Além de, promover a imersão do aluno, a narrativa envolvendo o conteúdo científico pode contribuir para uma aprendizagem ativa e reflexiva.

Por fim, concluímos que, este trabalho proporcionou uma experiência rica de conhecimento desde a elaboração da HQ até sua aplicação. Foi um caminho cheio de desafios, encontrando limitações na utilização dos softwares para a elaboração da HQ, mas que serviu de muita aprendizagem para possíveis projetos num futuro utilizando o enredo desta história. Além disso, a discussão favorecida pela HQ foi um momento muito prazeroso, pois os alunos apresentaram uma postura muito favorável para a estratégia de ensino utilizada e se mostraram motivados, contribuindo para os resultados positivos que encontramos com esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, M. A. de; NASCIMENTO, D. V. K.; SANTOS, M. S. dos. A leitura literária no livro didático de português: uma análise dialógica. *In: Revista Letras Raras*. Campina Grande, v. 10, n. 1, p. 53-79, jan. 2021.
- BARTELMEBS, R. C. Analisando os dados na pesquisa qualitativa. *In: Metodologias de estudos e pesquisas em educação III*, 2013. Disponível em:
http://www.sabercom.furg.br/bitstream/1/1453/1/Texto_analise.pdf
- BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *In: Semina: Ciências Sociais e Humanas*, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011
- BUSARELLO, R. I. Geração de conhecimento para usuário surdo baseada em histórias em quadrinhos hipermidiáticas. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2011. Disponível em:
<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/96000>
- Brock, R., & Taber, K. (2017). The application of the microgenetic method to studies of learning in science education: characteristics of published studies, methodological issues and recommendations for future research. *Studies in Science Education*, 53 (1), 45-73. <https://doi.org/10.1080/03057267.2016.1262046>
- BRONW, T. L.; BURSTEN, H. E.; BURDGE, B. E. Química: A ciência central – 13 ed. – São Paulo: Person Education do Brasil, 2016.
- CAGNIN, A. L.; Os quadrinhos. São Paulo, Editora Ática, 1975.
- CAMARGO, F.; DAROS, T. A sala de aula inovadora [recurso eletrônico]: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018. e-PUB. Disponível em: <https://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2020/08/A-Sala-de-Aula-Inovadora.pdf>
- CARDENAL, J. C.; LIMA, A. P.; Dialogismo, sentido e materialidade: a luta pelo espaço público urbano. *In: Revista Rua | Campinas - SP | Volume 24 – Número 1 | | p. 183-209 | Junho 2018*. DOI: <http://dx.doi.org/10.20396/rua.v24i1.8652517>
- CHAER, G.; DINIZ, R. R. P.; RIBEIRO, E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. *In: Evidência*, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011. Disponível em:
<https://core.ac.uk/download/pdf/231279345.pdf>
- CHARTERS, E.; The Use of Think-aloud Methods in Qualitative Research: An Introduction to Think-aloud Methods, Brock Education Vol. 12, No. 2, 68-82, 2003, DOI: DOI.ORG/10.26522/BROCKED.V12I2.38
- FILGUEIRAS, C. A. L. Duzentos anos da teoria atômica de Dalton. *In: Química nova na escola*, N° 20, novembro, 2004. Disponível em:
<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc20/v20a07.pdf>

FREIRE, P., Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa – São Paulo: Paz e Terra, 1996. – (Coleção Leitura).

FREITAS, E. S.; SALVI, R. F. A Ludicidade e a aprendizagem significativa voltada para o ensino de geografia. 2007. Disponível em:

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/89-4.pdf>

FRANCO, E. S. HQTRONICAS: DO SUPORTE PAPEL A REDE INTERNET.

Dissertação de mestrado, 2001. Disponível em:

<https://core.ac.uk/download/pdf/296829792.pdf>

FRANCISCO JÚNIOR, W. E., GAMA, E. J. S. História em quadrinhos para o ensino de química: Contribuições a partir da leitura de licenciandos. *In: Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 16, Nº 1, 152-172, 2017. Disponível em:

http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC_16_1_8_ex1148.pdf

GIFFONI, J. S.; BARROSO, M. C. S.; SAMPAIO, C. G.; Aprendizagem significativa no ensino de Química: uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. *In: v. 9, n.6, e13963416, 2020 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI:*

<http://dx.doi.org/10.33448/rsdv9i6.3416>

JOHNSTONE, A. H. Teaching of Chemistry - Logical or Psychological? *CHEMISTRY EDUCATION: RESEARCH AND PRACTICE IN EUROPE*, Vol. 1, No. 1, p. 9-15, Jan. 2000. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/255741426_Teaching_of_Chemistry-Logical_or_psychological

LAVARDA, T. C. F. S; Sugestões do Uso de Histórias em Quadrinhos como Recurso Didático. *In: XIII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, EDUCERE, 2017.*

Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/25298_12321.pdf

LEITE, B. S. Histórias em Quadrinhos e ensino de química: Proposta de licenciandos para uma atividade lúdica. *Revista eletrônica Ludus Scientiae -(RELuS) | V. 1, N. 1, Jan./Jul. 2017.* Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/748>

LOPES, R. de C. S., A RELAÇÃO PROFESSOR ALUNO E O PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM. Disponível em:

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1534-8.pdf>

LUCKESI, C., Ludicidade e formação do educador. revista entre ideias, Salvador, v. 3, n. 2, p. 13-23, jul./dez.2014. Disponível em:

<https://www.revista.ueg.br/index.php/temporisacao/article/view/4634>

KAMEL, C. R. L.; DE LA ROCQUE, L. R. As histórias em quadrinhos como linguagem fomentadora de reflexões- Uma análise de coleções de livros didáticos de ciências naturais do ensino fundamental. *In: Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências*, v. 6, 2011. Disponível em:

<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4044>

KISHIMOTO, T. M., JOGO, BRINQUEDO, BRINCADEIRA E A EDUCAÇÃO. 14° ed. São Paulo: Cortez, 2011.

KLAUSEN, L. S., APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: UM DESAFIO, 2017. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/25702_12706.pdf

McCLOUD, S. Desvendando os Quadrinhos. São Paulo, M. Books do Brasil Editora LTDA, 2005.

MÓL, G. S. Pesquisa qualitativa em ensino de química. Revista Pesquisa Qualitativa. São Paulo (SP), v.5, n.9, p. 495-513, dez. 2017. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/140/96>

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. *In: Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II. Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, p. 15 – 33, 2015. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf*

NEVES, J. R; Pesquisa Qualitativa – Características, Usos e Possibilidades. Disponível em: http://www.hugoribeiro.com.br/biblioteca-digital/NEVES-Pesquisa_Qualitativa.pdf

NEVES, S. C., A HISTÓRIA EM QUADRINHOS COMO RECURSO DIDÁTICO EM SALA DE AULA, 2012. Disponível em: http://bdm.unb.br/bitstream/10483/5588/1/2012_SilviadaConceiçãoNeves.pdf

PASSOS, L. A.; VIEIRA, M. S. P. A contribuição do gênero história em quadrinhos para o desenvolvimento da leitura. 2014. Disponível em: <http://www.ileel.ufu.br/anaisdosielp/wp-content/uploads/2014/11/1690.pdf>

PEDUZZI, L. O. Q. Evolução dos Conceitos da Física Do átomo grego ao átomo de Bohr. Tese (projeto Doutorado) – UFRGS, 2008. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/~lang/Textos/Textos_Peduzzi/Atomo_grego_Bohr.pdf

PIASSI, P. L.; PIETROCOLA, M. Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de ‘encontrar erros em filmes’. *In: Educação e Pesquisa, São Paulo, v.35, n.3, p. 525-540, set./dez. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/dLJHkBSMQHQ4YYhZQmPNT5s/?lang=pt&format=pdf>*

PRESSER, A.; BAVIANO, G. Contribuições da hipermídia nas Histórias em Quadrinhos para a experiência de leitura e aprendizagem. Revista Brasileira de Design da Informação/Brazilian Journal of Information Design, São Paulo | v. 15 | n. 1. 2018, p. 63 – 79 | ISSN 1808-5377

RODRÍGUEZ, A. S. M.; PINO, J. C. D. ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS): PERSPECTIVAS TEÓRICAS SOBRE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E DESENVOLVIMENTO NA AMÉRICA LATINA. *In: Revista de Educação Ciência e Tecnologia, Canoas, v.6, n.2, 2017.*

ROSA, M. I. F. P. S.; SCHNETZLER, R. P. Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico. *In: Química nova na escola*, N° 8, Novembro, 1998.

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

SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. IMPORTÂNCIA, SENTIDO E CONTRIBUIÇÕES DE PESQUISAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA. *In: Química nova na escola*, N°1, Maio, p. 27 – 37, 1995.

SILVA, C. C. da; BORGES, F. T.; Análise Temática Dialógica como método de análise de dados verbais em pesquisas qualitativas. *In: Linhas Críticas*, Brasília, DF, v.23, n.51, p.245-267, jun. 2017 a set. 2017.

SOARES, A. H. M. A Química e a imagem da ciência e dos cientistas na banda desenhada: Uma análise de livros de B. D. e de opiniões e interpretações de investigadores, professores de C. F. Q. e alunos do 3º ciclo. Dissertação (mestrado).2004. Disponível em:
<http://hdl.handle.net/1822/590>

SOARES, M. H. F. B; O Lúdico em Química: Jogos e Atividades Aplicados ao Ensino de Química. Tese (Doutorado) – UFSCAR, 2004.

SOARES, M. H. F. B, CRUZ, T. M. G. S., H'QUÍMICA: O USO DOS QUADRINHOS PARA O ENSINO DE RADIOATIVIDADE, 2016. Disponível em:
<https://www.revista.ueg.br/index.php/temporisacao/article/view/4634>

SOBRAL, A., GIACOMELLI, K. Observações didáticas sobre a análise dialógica do discurso. *In: Revista Domínios de Linguagem*, Uberlândia, Vol. 10, n. 3, p. 1076-1094, jul/set 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/DL23-v10n3a2016-15>

VERGUEIRO, W. Uso das HQs no ensino. *In: VERGUEIRO, V.; RAMA, A. (Orgs.). Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula*. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2010. p. 7-29

XAVIER, G. K. R. S; Histórias em Quadrinhos: Panorama Histórico, Características e Verbo – Visualidade. *In: Darandina Revista Eletrônica* ISSN 1983-8379, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.34019/1983-8379.2017.v10.28128>

WARTHA, E. J., REZENDE, D. de B., OS NÍVEIS DE REPRESENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA E AS CATEGORIAS DA SEMIÓTICA DE PEIRCE. *In: Investigações em Ensino de Ciências* – V16(2), pp. 275-290, 2011.

WELLER, M. J. The Use of Narrative to Provide a Cohesive Structure for a Web Based Computing Course. *In: Journal of Interactive Media in Education*, 2002. p. 1-18. Disponível em: http://oro.open.ac.uk/48/1/JIME_weller-00-1.pdf

ZANOTTO, R. L.; SILVEIRA, R. M. C. F.; SAUER, E.; Ensino de conceitos químicos em um enfoque CTS a partir de saberes populares. *In: Revista de Educação Ciência e Tecnologia*, Canoas, v.6, n.2, 2017.

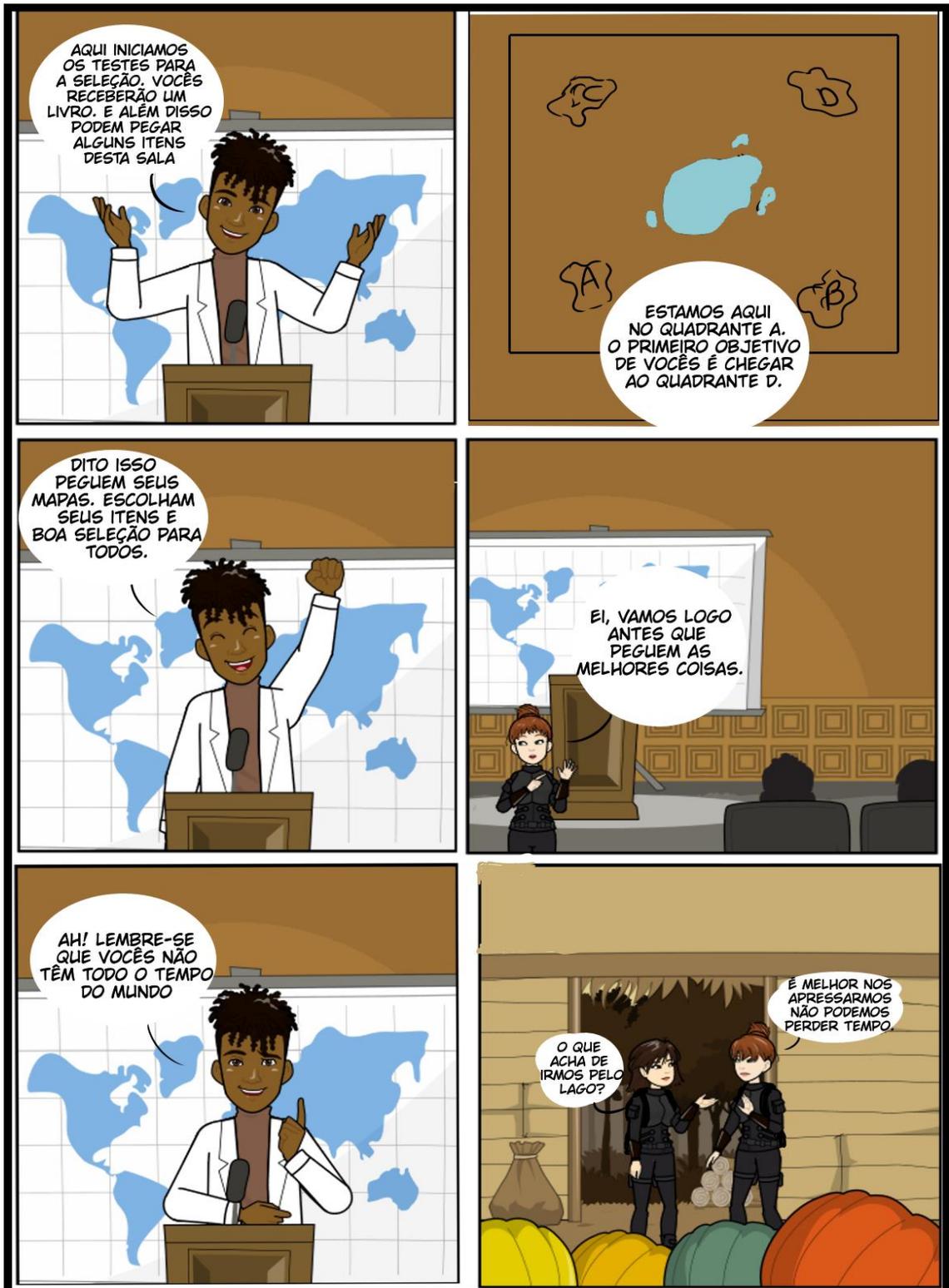
ANEXOS

ANEXO A: HQ













A ÁGUA DESSE RIO É BEM LIMPA. VAMOS COLOCAR UM POUCO DE ÁGUA PARA FERVER.

DEMOROU UM POUCO MAS CONSEGUI. JÁ PODEMOS USAR.

OLHA SÓ O QUE EU PEGUEI PRA GENTE.

MACARRÃO INSTANTÂNEO... FOI UMA BOA IDEIA. SÓ PRECISAMOS DE GARFOS AGORA.

E SE A GENTE USAR UNS GRAVETOS.

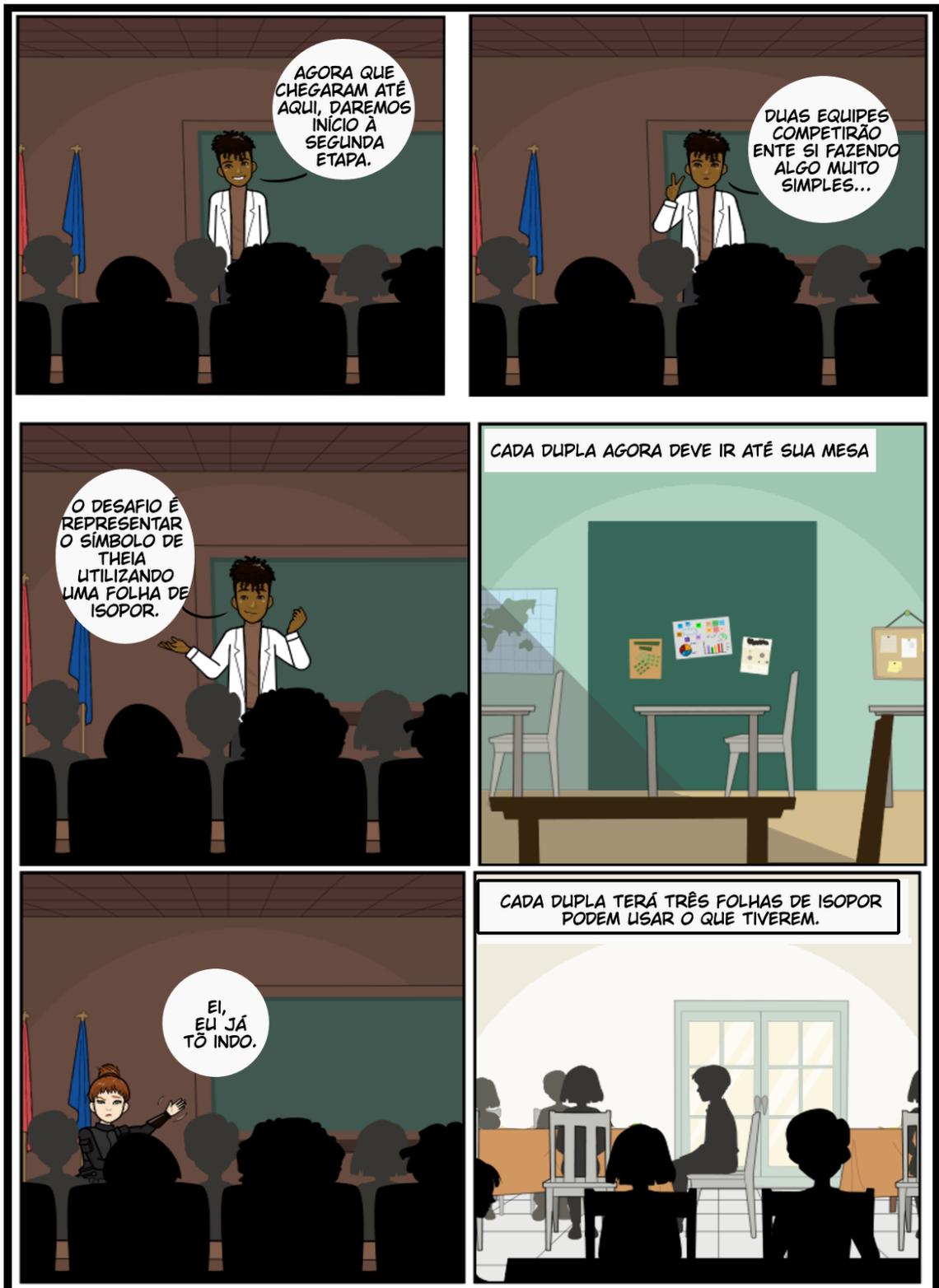


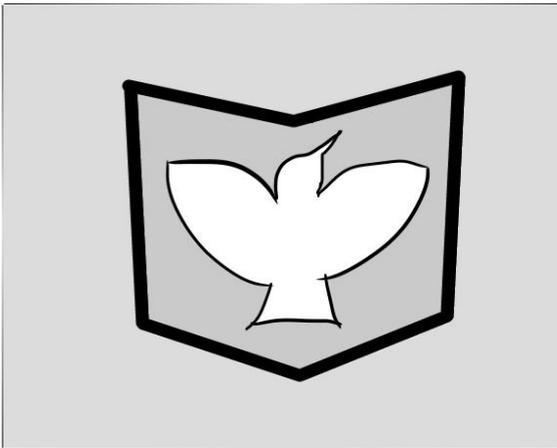
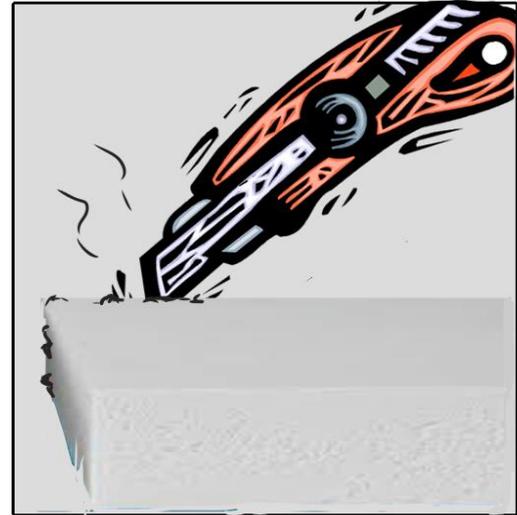
O FLUIDO (LÍQUIDO) QUE FICA DENTRO DO ISQUEIRO PODE SER COMPOSTO POR BUTANO, QUE É UM GÁS QUE SE TORNA LÍQUIDO SOB POUCA PRESSÃO DENTRO DO ISQUEIRO. DESTA FORMA, AO UTILIZAR O ISQUEIRO, O COMBUSTÍVEL ENTRA EM CONTATO COM O MEIO EXTERNO E VIRA GÁS (ESSA MUDANÇA DE ESTADO DE LÍQUIDO PARA GÁS É CHAMADO DE TRANSFORMAÇÃO FÍSICA). E ASSIM, O COMBUSTÍVEL MISTURA-SE COM O AR ACONTECENDO A COMBUSTÃO, OU SEJA, A QUEIMA.

PARA ACONTECER UMA REAÇÃO DE COMBUSTÃO É NECESSÁRIO TERMOS COMBUSTÍVEL, COMO A MADEIRA. À MEDIDA QUE O COMBUSTÍVEL (MADEIRA) É CONSUMIDO, EM UMA FOGUEIRA POR EXEMPLO, TEM-SE A FORMAÇÃO DE CINZAS. LOGO, AO FAZERMOS UMA FOGUEIRA E QUEIMARMOS MADEIRA NÃO TEMOS A OCORRÊNCIA DE UMA TRANSFORMAÇÃO FÍSICA, POIS A MADEIRA REAGE COM OUTRAS SUBSTÂNCIAS FORMANDO OUTROS PRODUTOS, COM ISSO TEMOS UMA TRANSFORMAÇÃO QUÍMICA QUE SE DÁ A PARTIR DA REAÇÃO DE COMBUSTÃO.



AO AQUECERMOS A ÁGUA ATÉ O SEU PONTE DE FERVURA, OU QUIMICAMENTE FALANDO PONTO DE EBULIÇÃO, OCORRE ALGO QUE CHAMAMOS DE TRANSFORMAÇÃO FÍSICA OU MUDANÇA DE ESTADO FÍSICO. OU SEJA, QUANDO A ÁGUA APRESENTA UMA FERVURA CONTÍNUA, COM A FORMAÇÃO DE BOLHAS, A ÁGUA COMEÇA A EVAPORAR PASSANDO DO SEU ESTADO LÍQUIDO PARA O ESTADO GASOSO.

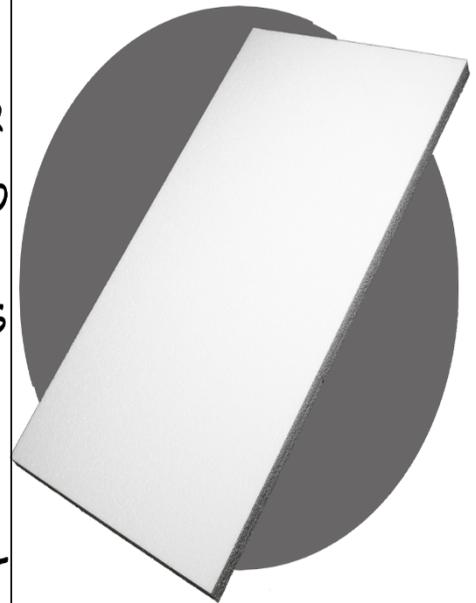






AS LÂMINAS SÃO GERALMENTE FEITAS DE AÇO UMA MISTURA DE FERRO E CARBONO. PARA FORJAR UMA ESPADA POR EXEMPLO, UMA BARRA DE AÇO É AQUECIDA ATÉ QUE FIQUE AVERMELHADA E MALEÁVEL PARA MODELAR E FORMAR A LÂMINA. PODEMOS ENTENDER QUE AO AQUECERMOS O AÇO NÃO OCORRE UMA TRANSFORMAÇÃO/ REAÇÃO QUÍMICA, AFINAL O AÇO CONTINUA SENDO AÇO TORNANDO-O APENAS MALEÁVEL, OU SEJA, OCORRENDO UMA TRANSFORMAÇÃO FÍSICA.

O ISOPOR É CONSTITUÍDO BASICAMENTE DE DOIS ELEMENTOS: CARBONO E HIDROGÊNIO. AO MANUSEÁ-LO PODEMOS NOTAR QUE ELE É BEM QUEBRADIÇO, SE TENTARMOS CORTAR COM UMA LÂMINA VAMOS TER DIFICULDADE PROVAVELMENTE O ISOPOR SERÁ QUEBRADO SOLTANDO UMA BOLINHAS BRANCAS. POR ISSO, UMA DAS FORMAS DE CORTA-LO É UTILIZAR UMA LÂMINA PRÉ-AQUECIDA. POIS ASSIM, O CALOR REAGE COM O ISOPOR QUEIMANDO-O. COMO ISSO, PODEMOS ENTENDER QUE QUEBRAR UM PEDAÇO DE ISOPOR É SIMPLEMENTE UM EXEMPLO DE UMA TRANSFORMAÇÃO FÍSICA JÁ AO QUEIMARMOS O ISOPOR, TEMOS TRANSFORMAÇÃO QUÍMICA.





AO CORTAR UM PEDAÇO DE MADEIRA
OU QUEBRAR UM PEDAÇO DE ISOPOR,
OCORRE UMA TRANSFORMAÇÃO...

FÍSICA

QUÍMICA

SE QUEIMARMOS UM PEDAÇO DE MADEIRA
OU UM PEDAÇO DE PAPEL OCORRERÁ UMA
TRANSFORMAÇÃO...

FÍSICA

QUÍMICA

OS ANTIGOS SAMURAIOS TINHAM ESPADAS FORJADAS POR FAMOSOS FERREIROS, NESSE PROCESSO O FERRO É LEVADO A ALTAS TEMPERATURAS E DEPOIS MOLDADO ATÉ OBTEREM AFIADAS LÂMINAS . AO LEVAR O FERRO AO FOGO PARA MOLDÁ-LO TEMOS A OCORRÊNCIA DE UMA TRANSFORMAÇÃO...

FÍSICA

QUÍMICA

SE DURANTE UM ACAMPAMENTO UM GRUPO DE AMIGOS RESOLVER FAZER UMA FOGUEIRA, COM A QUEIMA DA MADEIRA TEM-SE UMA TRANSFORMAÇÃO ----- . AO COLOCAR UMA PANELA COM ÁGUA NA FOGUEIRA E A ÁGUA COMEÇAR A FERVER TEREMOS UMA TRANSFORMAÇÃO ----- .

FÍSICA-FÍSICA

FÍSICA- QUÍMICA

QUÍMICA-FÍSICA

QUÍMICA-QUÍMICA

MUITAS ESPADAS SAMURAIAS ANTIGAS SÃO COMPRADAS E VENDIDAS POR COLECIONADORES. MAS, MUITAS DELAS SE APRESENTAM EM MÁIS CONDIÇÕES ESTANDO ENFERRUJADAS. UM COLECIONADOR AO PERCEBER MANCHAS DE FERRUGEM EM SUA ESPADA, RESOLVE MERGULHA-LA EM UM RECIPIENTE COM VINAGRE. DEPOIS DE ALGUMAS HORAS AO LIMPA-LÁ AS MANCHAS NÃO ESTAVAM MAIS LÁ. O QUE ACONTECEU COM O FERRO AO ENFERRUJAR? UMA TRANSFORMAÇÃO...

FÍSICA

QUÍMICA

O QUE ACONTECEU?
ONDE EU ESTOU?

SERÁ QUE
EU MORRI?

SÓ LEMBRO DE ESTAR NA
ETAPA FINAL DA SELEÇÃO.



