



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CAMPUS AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE QUÍMICA LICENCIATURA

JOSÉ MATEUS QUEIROZ DE ARRUDA VERAS

Construção de Histórias em quadrinhos em Química: Uma proposta metodológica para a alfabetização científica de alunos do ensino fundamental a partir do lúdico

Caruaru
2023

JOSÉ MATEUS QUEIROZ DE ARRUDA VERAS

Construção de Histórias em quadrinhos em Química: Uma proposta metodológica para a alfabetização científica de alunos do ensino fundamental a partir do lúdico

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Química do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de monografia, como requisito parcial para a obtenção do grau de licenciado em Química.

Área de concentração: Ensino de Química

Orientador (a): Prof. Dr. José Ayron Lira dos Anjos

Caruaru

2023

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

Veras, José Mateus Queiroz de Arruda.

Construção de Histórias em quadrinhos em Química: Uma proposta metodológica para a alfabetização científica de alunos do ensino fundamental a partir do lúdico / José Mateus Queiroz de Arruda Veras. - Caruaru, 2023.
52 p.

Orientador(a): José Ayron Lira dos Anjos

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Química - Licenciatura, 2023.

1. História em quadrinhos. 2. Alfabetização científica. 3. Lúdico. I. Anjos, José Ayron Lira dos. (Orientação). II. Título.

540 CDD (22.ed.)

JOSÉ MATEUS QUEIROZ DE ARRUDA VERAS

Construção de Histórias em quadrinhos em Química: Uma proposta metodológica para a alfabetização científica de alunos do ensino fundamental a partir do lúdico

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Química - Licenciatura do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de monografia, como requisito parcial para a obtenção do grau de licenciado em Química.

Aprovado em: 05/10/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Ayron Lira dos Anjos (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco
(CAA/UFPE)

Prof. Dr. Roberto Araújo Sá (Examinadora 1)
Universidade Federal de Pernambuco
(CAA/UFPE)

Prof. Ms. Ayrton Matheus da Silva Nascimento (Examinador 2)
Universidade Federal de Pernambuco
(CAA/UFPE)

RESUMO

Desde o final do século XIX, com a grande difusão da “cultura *pop*” ao redor do mundo surgiram várias tendências, dentre elas as Histórias em Quadrinhos - HQs que a depender da região na qual foram desenvolvidas carregam características particulares em sua construção (IWATA & LUPETTI, 2012). Se trata de um tipo de história na qual utiliza de elementos visuais e narrativos dos quais instigam a leitura, curiosidade e interesse de quem entra em contato. Também podemos utilizá-la para fins de divulgação científica, que tem por finalidade simplificar a linguagem científica e torná-la acessível a todos os diversos públicos existentes. (IWATA & LUPETTI, 2012). Tendo isso em vista, a presente pesquisa, de caráter qualitativo tem como objetivo investigar as potencialidades do uso da Histórias em Quadrinhos para alfabetização científica de alunos do 9º ano do ensino fundamental utilizando o conteúdo de partículas atômicas. Com esse intuito, acompanharemos a aplicação de uma sequência didática elaborada ao modelo de (DOLZ, NOVERRAZ, SCHNEUWLY, 2004), que consiste na divisão de quatro etapas. São elas: apresentação da situação, primeira produção, construção dos módulos e produção final. Ao decorrer de cada etapa o objetivo será identificar indícios da Alfabetização Científica - AC segundo os pressupostos de Chassot, 2003 e elementos de ludicidade salientados por Soares, 2016. A análise foi realizada a partir da produção dos alunos e uma entrevista semiestruturada. Os resultados apontaram a importância de ações didáticas que promovam autoria dos alunos, como na produção de História em Quadrinhos - HQs, em expressar suas impressões mobilizar e conhecimentos em um contexto. Contudo revela também que a mera produção (o fazer) não garante a ruptura do paradigma de pensar o conhecimento apartado do seu contexto. Nesse caso é fundamental a reflexão (o pensar) sobre a produção para prover uma real integração do conhecimento a seu contexto.

Palavras-chave: Alfabetização Científica; História em quadrinhos; Ludicidade.

ABSTRACT

Since the end of the nineteenth century, with the great diffusion of "pop culture" around the world, several trends have emerged, among them Comic Books – CB comics that, depending on the region in which they were developed, carry particular characteristics in their construction (IWATA & LUPETTI, 2012). It is a type of story in which it uses visual and narrative elements that instigate the reading, curiosity and interest of those who come into contact. We can also use it for the purpose of scientific dissemination, which aims to simplify scientific language and make it accessible to all the various existing audiences (IWATA & LUPETTI, 2012). With this in mind, the present qualitative research aims to investigate the potential of the use of Comics for scientific literacy of students in the 9th grade of elementary school using the content of atomic particles. To this end, we will follow the application of a didactic sequence elaborated to the model of (DOLZ, NOVERRAZ, SCHNEUWLY, 2004), which consists of the division of four stages. They are: presentation of the situation, first production, construction of the modules and final production. During each stage, the objective will be to identify signs of Scientific Literacy - SL according to the assumptions of Chassot, 2003 and elements of playfulness highlighted by Soares, 2016. The analysis was carried out based on the students' production and a semi-structured interview. The results pointed out the importance of didactic actions that promote students' authorship, such as in the production of comics, in expressing their impressions, mobilizing and knowledge in a context. However, it also reveals that mere production (doing) does not guarantee the rupture of the paradigm of thinking about knowledge apart from its context.

Keywords: Scientific Literacy; Comic Books; Playfulness.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Níveis de interação com o lúdico.....	15
Tabela 2: Representação da sequência didática	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema de método científico.....	25
Figura 2: Modelo de sequência didática - SD	32
Figura 3: Trecho de quadrinho.....	36
Figura 4: Trecho de quadrinho.....	37
Figura 5: Trecho de quadrinho.....	38
Figura 6: Trecho de quadrinho.....	47

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	OBJETIVO GERAL.....	10
2.1	Objetivos específicos.....	10
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
3.1	O lúdico.....	12
3.2	História em quadrinhos: HQ e o Ensino.....	17
3.3	Por que utilizar histórias em quadrinhos: HQs?.....	19
3.4	Alfabetização científica: AC.....	20
3.5	Alfabetização científica: AC na visão de Chassot.....	22
4	METODOLOGIA.....	28
4.1	Classificação da pesquisa.....	28
4.2	Natureza da pesquisa.....	28
4.3	Classificação quanto aos objetivos.....	28
4.4	Classificação quanto aos procedimentos.....	29
5	SUJEITOS E CAMPO DE PESQUISA.....	30
6	INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	31
7	SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	32
8	ANÁLISE DOS DADOS.....	35
9	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
9.1	Análise.....	39
10	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
	REFERÊNCIAS.....	50

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, apesar da grande difusão de conhecimento científico que é retratado nas mídias uma grande parte da população não dispõe de uma visão crítica acerca dessas informações, não se importando com a procedência das mesmas e nem tampouco sua validação. A educação formal geralmente é responsável por estabelecer uma relação entre as informações científicas e o público em geral em um processo denominado de alfabetização científica (NERI, 2018).

A fim de explorar uma proposta metodológica alternativa para alfabetização científica no ensino médio, o presente trabalho de caráter qualitativo exploratório tem por objetivo investigar as potencialidades das histórias em quadrinhos para essa finalidade. Tendo como objetivos específicos: 1 - Elaborar uma sequência didática voltada ao ensino da natureza da ciência, a abordagem do conteúdo e contextualização de Partículas Atômicas, sobre a elaboração de Histórias em Quadrinhos - HQs; 2 - Elencar parâmetros para avaliar indícios da Alfabetização Científica – AC a partir dos pressupostos de Chassot (2002); 3 - Identificar potenciais elementos de ludicidade passíveis de emergir na ação de elaboração das HQs e analisar de que forma as contribuições da elaboração das Histórias em Quadrinhos - HQs enquanto atividade lúdica favorece o desenvolvimento da Alfabetização científica – AC nos alunos participantes.

A metodologia que será utilizada consiste na elaboração de uma sequência didática segundo o modelo de DOLZ, NOVERRAZ, SCHNEUWLY (2004) na qual busca coletar dados das etapas presentes na SD tanto no processo quanto nas produções iniciais e finais dos alunos.

2 OBJETIVO GERAL

Investigar as potencialidades das Histórias em Quadrinhos - HQs para Alfabetização Científica - AC de alunos do Ensino Médio.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar uma sequência didática voltada ao ensino da natureza da ciência, a abordagem do conteúdo e contextualização das Partículas Atômicas, sobre a elaboração de Histórias em Quadrinhos – HQs;
- Elencar parâmetros para avaliar indícios da Alfabetização científica a partir dos pressupostos de Chassot;
- Identificar elementos de ludicidade passíveis de emergir na ação de elaboração das Histórias em Quadrinhos - HQs;
- Analisar de que forma as contribuições da elaboração das Histórias em Quadrinhos - HQs enquanto atividade lúdica favorece o desenvolvimento da Alfabetização Científica - AC nos alunos participantes.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Na presente pesquisa buscou-se utilizar como referencial teórico a fundamentação em relação as Histórias em quadrinhos baseadas principalmente em Guimarães (1999) e Vergueiro; Ramos (2009), sua natureza lúdica, seu caráter narrativo e cultural e sua relação com a aprendizagem, a natureza da ciência e a visão de Chassot (2003) e de Bowyer (1990) acerca da Alfabetização Científica - AC, bem como discutir os elementos conceituais do conteúdo de Partículas Atômicas e seu potencial para contextualização em fenômenos presentes na realidade do aluno.

3.1 O LÚDICO

Quando falamos a respeito do Lúdico e sua “essência” sempre estamos relacionando de alguma forma com jogos e atividades recreativas, e realmente essa associação é válida, tendo em vista que a natureza das atividades lúdicas é proporcionar uma sensação de prazer e satisfação. Essa sensação remete ao chamado estado de Ludicidade, palavra derivada de outra do latim “*ludus*”, que significa jogo, exercício ou imitação (MASSA, 2015). Esse caráter das atividades lúdicas em simular a realidade, proporcionar experiências, socializar comportamentos e saberes em um ambiente prazeroso e sem consequências para além do ambiente da ação possibilita o uso de atividades lúdicas a um viés educativo. Nessa perspectiva o jogo com propósito tem sido usado ao longo de séculos com propósito educativo e até mesmo didático. É o caso dos jogos de simulação na Grécia antiga para ensinar a arte da guerra e no uso de cartas para ensino da língua espanhola por Ignácio de Loyola (KISHIMOTO, 1991).

É importante lembrar que, as atividades lúdicas não se resumem ao uso de jogos, envolve uma infinidade de outras práticas da brincadeira, a leitura, a teatralização, etc. Ao mesmo tempo o caráter educativo pode assumir diferentes propósitos como por exemplo a utilização com viés educativo voltado ao desenvolvimento de habilidades ou didático que objetiva o ensino de conteúdos específicos. Aplicar atividades lúdicas ou jogos com um propósito didático para o ensino de conteúdos de química, tem apresentado um uso crescente, desde o ano 2000, por diferentes instituições (SOARES, 2016; GARCEZ, 2014).

Sendo esse fato, um indício de que os docentes de química buscam ressignificar seus processos de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, a utilização dessas abordagens assume o papel de “metodologias alternativas” no ensino e pode ser uma ótima aliada na obtenção de um maior aproveitamento dos estudantes nos processos educativos, pois, além de propiciar as crianças e jovens além uma experiência mais efetiva ao desenvolvimento de habilidades e significação de conceitos do que aquela provida a partir do ensino tradicional ou da “educação bancária”. Assim os estudantes podem construir o conhecimento a partir de práticas prazerosas e com um papel muito mais ativo assumindo um protagonismo na execução das ações e uma postura reflexiva no pensar sobre elas.

Levando em conta essa compreensão do Lúdico como uma forma de brincar, algo que expressa prazer e divertimento podemos utilizar alguns conceitos trazidos por Luckesi (2014, p.15) quando afirma “de fato, por si, uma atividade não é lúdica nem “não-lúdica”. Pode ser, ou não, a depender do estado de ânimo de quem está participando, assim como da circunstância em que participa da atividade”. O que Luckesi traz em suas pesquisas é que, é necessário ser cuidadoso em relação a elaboração de uma atividade lúdica e sua aplicabilidade, pois apesar da “essência” da palavra poder ser atrelada a prazer e divertimento, nem sempre essas sensações são proporcionadas no decorrer da prática por se tratar de concepções subjetivas ao praticamente. Ou seja, é estritamente necessário que o público ao qual a prática está direcionada seja veemente levado em consideração para que haja uma melhor aceitação da grande maioria e de fato a “essência” da ludicidade seja evidenciada.

Como o conceito de Ludicidade é fortemente atrelada aos jogos é importante salientar as definições, etimologia e história do jogo para que as relações estabelecidas possam ficar mais claras. Segundo Soares (2016, p.9) o jogo pode ser resumidamente descrito como:

“Uma atividade livre, consciente, não-séria, exterior a vida habitual, com desinteresse material e natureza improdutivo, que possui finalidade em si mesma, prazer (ou desprazer), caráter fictício ou representativo, limitação no tempo e no espaço, com regras explícitas e implícitas”.

Apesar dessa definição se aproximar bastante do que caracterizamos anteriormente como sendo o Lúdico, o jogo remete à experiência lúdica regada com objetivos definidos e a ludicidade refere-se ao estado que se almeja alcançar por essa e qualquer outra atividade lúdica. Como experiência o jogo agrega uma série de características que favorecem ao engajamento, ao interesse e a reflexão.

Uma destas características que melhor define o jogo é sua “imprevisibilidade”, pois esta assegura a atratividade da ação, ou seja, a manutenção do interesse e da curiosidade ao longo do tempo. Fazendo uma ressalva acerca dessa imprevisibilidade atrelada ao jogo podemos citar (HUIZINGA, 2000) que define o jogo como uma atividade que é voluntária, separada da vida cotidiana, livre e que possui um caráter de incerteza e imprevisibilidade. Nesse sentido, é necessário que o criador do jogo consiga montar um cenário no qual a participação individual e coletiva dos participantes seja aproveitada pelo máximo de tempo possível com foco em um

desfecho produtivo, ao mesmo tempo em que não perde a “imprevisibilidade” característica do jogo e também a essência que o define como uma atividade lúdica. Porém é necessário que também haja elementos principais próprios do jogo presentes nessa construção, como salienta (CALLOIS, 1990), o jogo é uma atividade que se caracteriza pela presença de quatro elementos principais: competição, limitação de tempo e espaço, regras pré-estabelecidas e um fim em si mesmo.

Mas como utilizar de maneira efetiva os jogos no ensino? Sabemos que, o jogo está fortemente ligado ao prazer e o divertimento, porém a abordagem pedagógica de ensino tem uma premissa diferente, na qual visa proporcionar ao aluno construção do conhecimento (SOARES, 2016 *apud* BROUGERE, 1998) cita a respeito do “paradoxo do jogo” que ocorre quando não há a compreensão do jogo voltado a mais de um viés, o primeiro que diz respeito a sua utilização para a diversão e o outro que salienta sua abordagem para fins didáticos e pedagógicos. Vale salientar que, para BROUGERE (1998), o jogo é uma atividade com regras estabelecidas e que possui um objetivo específico. Salientando que, o jogo não é uma atividade livre e espontânea, mas sim uma atividade estruturada que segue um conjunto de regras pré-determinadas.

Tendo isso em vista, para que a utilização do jogo com finalidade educacional seja melhor aplicado é necessário que o professor se atente a duas observações importantes, a primeira é que ele faça uma boa distinção e defina bem a real finalidade da aplicação daquele jogo para os seus alunos, deixando claro que apesar de se tratar de um jogo, o mesmo está sendo utilizado para o ensino de um conceito e deverá ser tratado com seriedade e comprometimento, dessa forma há uma diminuição do fenômeno descrito anteriormente como “paradoxo do jogo”. A segunda observação é que o jogo em questão não deve ser “empurrado” para os estudantes, mas ofertado, de modo que haja a possibilidade de o aluno querer participar ou não, pois assim há uma forte distinção do jogo com os materiais didáticos já comumente utilizados (SOARES, 2016). Já as atividades lúdicas podem incluir tanto jogos quanto brincadeiras, mas não necessariamente precisam seguir regras rígidas.

É importante ressaltar que, além das observações descritas anteriormente acerca da utilização do jogo para abordagens didáticas também é necessário que o professor tenha cuidado para que as coisas não fujam do “equilíbrio”. Podemos compreender esse equilíbrio como uma linha tênue entre a atividade ter um caráter mais lúdico, ou um caráter mais educacional, no qual um jogo bem equilibrado proporciona um melhor aproveitamento e aplicabilidade, tendo em vista que,

apresenta os dois objetivos principais, a discussão de um conceito que consiste na abordagem pedagógica e o objetivo de ser diferente de um material didático tradicional, trazendo uma abordagem mais “palatável” e divertida para o aluno (SOARES, 2016).

Após essa série de ressalvas acerca da utilização do jogo em âmbito educacional podemos mencionar as características relacionadas aos níveis de interação entre jogo e jogador, trazidas por SOARES (2004). São no total 4 características principais, atreladas a níveis que também são numerados nessa ordem, dentre essas características podemos ter uma noção acerca de como adequar as atividades lúdicas no âmbito pedagógico de forma que as mesmas sejam aplicadas de uma forma mais efetiva.

Tabela 1: Níveis de interação com o lúdico

NÍVEL DE INTERAÇÃO	CARACTERÍSTICA
UM (1)	Atividades lúdicas que primem pela manipulação de materiais que funcionem como simuladores de um conceito conhecido pelo professor, mas não pelo estudante, dentro de algumas regras pré-estabelecidas, em que não haja vencedores ou perdedores, primando-se pela cooperação.
DOIS (2)	Utilização de atividades lúdicas, nos quais se primará pelo jogo na forma de competição entre vários estudantes, com um objetivo comum a todos, podendo ou não ser realizada em grupos. Geralmente jogos de tabuleiros.
TRÊS (3)	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. Em síntese, esse nível é aquele em que se manipula um material como um brinquedo. Aqui também estão previstas atividades coletivas de construção sítios, blogs, jornais, revistas e atividades de construção coletiva correlatas. As mudanças aqui, quando ocorrem são consideradas incorporações lúdicas.

QUATRO (4)

Utilização de atividades lúdicas que se baseiem em utilização de histórias em quadrinhos e atividades que se utilize de expressão corporal em seus diversos níveis.

Fonte: Soares (2004).

Destacamos que a elaboração e aplicação do jogo educativo deve estar embasada em algum referencial teórico de aprendizagem (REZENDE, SOARES, 2019), as concepções sobre a aprendizagem e como ela ocorre deve orientar as situações didáticas apresentadas na experiência do jogo didático. Há ainda escassez de um quantitativo razoável de referenciais relacionando as situações de jogo, as vivências didáticas e a aprendizagem, porém, mais recentemente foram realizados diversos encontros de jogos e atividades lúdicas no ensino de ciências em especial no Ensino de Química - EQ e esses encontros trouxeram diversas contribuições muito pertinentes a obtenção dos embasamentos mencionados outrora (ANJOS, MESSEDER NETO, 2022). Entretanto, ainda não é o suficiente, como ainda Soares (2016, p.13) pontua que “Faz-se necessário que novos autores possam se debruçar sobre as referências bibliográficas para que os trabalhos tenham qualidade e possam ser discutidos pelos grupos existentes, formando novos grupos e aumentando o cabedal teórico da área.”

Ou seja, podemos compreender que, o arsenal de materiais no cunho do uso lúdico no ensino de ciências ainda está longe do ideal, ainda há um longo caminho a ser percorrer no que tange à novas aplicações e novos relatos em relação a essas aplicações, pois somente com esse viés de crescimento teórico é que de fato será possível refinar ainda mais as práticas lúdicas em sala de aula.

3.2 HISTÓRIA EM QUADRINHOS - HQ E O ENSINO

O mundo atual exige, cada vez mais, que a escola exerça seu papel de preparar os estudantes para interferir na tomada de decisões sobre o cotidiano que os cercam. Para isso, a escola deve oferecer um ensino, tal qual descrevem Amaral, Xavier e Maciel (2009) que favoreça as interações sociais e a utilização de recursos didáticos e estratégias de ensino que privilegiem uma participação ativa do estudante na construção do seu conhecimento, colocando-o como um dos principais responsáveis pela sua aprendizagem e sua formação cidadã. Entre os recursos didáticos que os professores podem utilizar para favorecer não só a aprendizagem, mas também as interações sociais, estão as HQs.

Por serem ricas em linguagem verbal e não verbal, sua utilização na área de ensino foi recomendada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para a disciplina de Língua Portuguesa no Ensino Médio, com o propósito de despertar nos estudantes o gosto pela leitura. Atualmente as HQs vem sendo utilizadas pelos professores da área das Ciências da Natureza, entre elas a química, como facilitadora da apropriação da linguagem dessas Ciências. É importante enfatizar que esse documento e mais recentemente a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) só faz menção da sua utilização na disciplina de Língua Portuguesa, ou seja, não faz menção do seu uso nas outras áreas o conhecimento.

Inicialmente, as Histórias em Quadrinhos – HQs eram direcionadas a um público específico, que envolviam crianças e jovens em sua grande maioria e tinham a função de entretenimento. Porém, essa usabilidade foi repensada e considerada a expandir-se em outros nichos, como o meio pedagógico e acadêmico, já que a maneira como as ideias e conceitos são expressas favorecem uma melhor compreensão devido a utilização de diversos tipos de linguagem na sua transmissão. É importante ressaltar que, apesar de atualmente os quadrinhos terem uma participação relevante em sala de aula nem sempre foi assim. Pois, antigamente muitos professores relutavam na utilização dos mesmos em suas aulas, devido a acreditarem que a utilização desse tipo de leitura não condizia com a realidade do aluno e apresentava conteúdos rasos e superficiais. Porém, com a inserção da LDB (Lei de Diretrizes e Bases de Educação Nacional) de 1996 foi se necessário incluir outros tipos de linguagens nos conteúdos de ensino fundamental e médio. Mas foi com a elaboração dos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) que de fato, foram

abertos os espaços e margens para que as histórias em quadrinhos fossem amplamente difundidas no âmbito escolar (VERGUEIRO; RAMOS, 2009).

Existem diferentes formas de manifestações artísticas que foram se refinando com o passar dos anos. Há diversas características que podem ser analisadas nessas manifestações, e também, várias categorias nas quais torna-se possível organizá-las. Podemos citar, por exemplo as Histórias em quadrinhos (HQs) que são um tipo de manifestação artística visual que segundo (GUIMARÃES, 1999, pag.6) se trata de uma ... “forma de expressão artística que tenta representar um movimento através de um registro de imagens estáticas”. Podemos observar essa característica em diferentes momentos da história de nossa civilização, como, por exemplo, nas pinturas rupestres realizadas em cavernas, nas pinturas de templos e tumbas como os das civilizações egípcias, em bordados e tapeçarias, ou até mesmo em quadros nos quais se tem renome até os dias atuais (GUIMARÃES, 1999).

Os quadrinhos são um veículo de comunicação muito utilizado atualmente, tendo em vista que são amplamente difundidos em revistas, bancas, internet e etc. É um tipo de leitura na qual explora tanto características verbais e não verbais e podem ser apreciadas não só por jovens e adultos, mas também crianças que ainda estão em processo de alfabetização já que as imagens contidas complementam os diálogos apresentados e vice-versa. A utilização dos quadrinhos como ferramenta pedagógica tem diversas vantagens para o ensino como um todo, tendo em vista que essa metodologia instiga a curiosidade e posteriormente a criatividade dos mesmos ao depender da abordagem na qual está anexado essa prática. Segundo, Freire (1997, p. 23), temos que a curiosidade como uma:

“Inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta, faz parte integrante do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos”.

Dada essa definição acerca da curiosidade trazida por Freire, podemos compreender a relevância de explorar e utilizar práticas pedagógicas que fomentem essas reações nos estudantes, para que se possa atingir um melhor processo de construção de conhecimento com significado e contextualização.

3.3 POR QUE UTILIZAR HISTÓRIAS EM QUADRINHOS - HQS?

Inicialmente podemos refletir acerca da grande falta de interesse da maioria dos estudantes quando se trata do ensino de ciências, em especial a química. Devido a abstração de alguns de seus conteúdos muitas vezes há um certo rejeito por parte dos estudantes em desenvolver a matéria e considerá-la interessante ao aprendizado. Tendo em vista esses impasses as Histórias em quadrinho vêm como uma alternativa bastante viável para enriquecer a ludicidade e dar uma “cara nova” aos conteúdos que não eram tão aceitos e interessantes. Inicialmente, as HQs surgiram limitadas as disciplinas de linguagens, para ilustrar determinadas situações de interpretação de textos e outras abordagens relacionadas.

Porém, nos últimos tempos muitos professores têm adotado a prática dos quadrinhos para disciplinas além das de linguagens, mas também, o ensino de ciências de forma geral. A utilização das características dos quadrinhos que são as de ilustrações, linguagem verbal, não verbal, onomatopeias e enredos narrativos trazem uma maior ludicidade e conseqüentemente uma melhor desenvoltura para o estudante que tenta compreender algum assunto específico (AMARAL, TAVARES 2020, *apud* Cruz, MESQUITA E SOARES, 2020).

A abstração proporcionada pelo Ensino de Ciências - EC como a química pode ser facilmente contornada pelo HQ, tendo em vista que há diversos aspectos que podem ser explorados a utilizar esse tipo de ferramenta didática, pois elas auxiliam o caráter lúdico ao desenvolvimento cognitivo. É de suma importância que toda a prática da ludicidade precisa estar bem embasada teoricamente, para que a construção da prática e seu desenvolvimento estejam assegurados de formas e métodos já consolidados e aplicados em outras circunstâncias (SOARES, 2016). A partir de diversos trabalhos relatados foi possível concluir que as Histórias em Quadrinhos - HQs podem ser usadas não só para o ensino em sala de aula, mas também para aplicações de divulgação científica, inserções de leituras e oficinas temáticas (CRUZ, MESQUITA, SOARES, 2020).

3.4 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA – AC

A ciência e a tecnologia atualmente têm contribuído de forma muito significativa para o desenvolvimento humano desde os tempos mais remotos. Encontramos nessa modernidade uma forma de existência que hoje é indispensável ao dia a dia de todos os seres humanos. A ciência e a tecnologia vêm se desenvolvendo desde muito tempo atrás, desde as primeiras civilizações conhecidas, culturas gregas, e asiáticas, e só tem crescido e se desenvolvido desde então. Para compreendermos de maneira mais precisa os reais impactos da tecnologia no nosso cotidiano é indispensável que entendamos esse desenvolvimento em um contexto socioeconômico. Pois, diversas mudanças sociais são empregadas devido ao avanço da ciência, como os processos industriais, conversão de métodos de produção, impactos ao meio ambiente, etc. (BOWYER, 1990)

É importante salientar que, apesar de todo o avanço e o conforto geral que toda a modernidade nos proporciona, existem pontos negativos dos quais estamos fadados a lidar. Em relação a industrialização que é uma das consequências desse aumento tecnológico podemos citar as automações geradas, que possuindo a finalidade de otimizar os meios de produção acabam muitas vezes inutilizando os trabalhadores manuais que outrora eram utilizados para produzir, ameaçando a existência dessas famílias. Impactos ambientais, muito ligados aos processos industriais também estão fortemente relacionados, a irresponsabilidade de algumas grandes empresas em adequar sua produção a meios sustentáveis e que não gerem agressões ambientais são muito presentes e se tornaram um grande problema atualmente. Além de, também, somado a todos esses fatores um grande crescimento da desigualdade social vem somado ao enorme desenvolvimento tecnológico (BOWYER, 1990).

Essas desigualdades sociais dependem de diversos fatores, porém, estão fortemente atreladas a uma boa parcela da população mundial não ter acesso a toda essa modernidade (BOYWYER,1990). Cerca de um terço dos adultos e crianças do mundo não tem acesso ao conhecimento, não possuem acesso a coisas que consideramos básicas e comuns ao nosso cotidiano, isso se deve ao fato de que, essa parcela da população não é alfabetizada cientificamente. Essa alfabetização deve ser difundida principalmente nas escolas, em especial na educação básica, pois a mesma é a chave para que as gerações futuras não apenas compreendam as mudanças na

qual o mundo vem se submetendo, mas, também, se desenvolvam e contribuam para o crescimento dos conhecimentos a serviço da comunidade de modo geral (BOWYER, 1990).

Os termos Alfabetização Científica - AC, ou Letramento Científico – LC tem sido usado, por vezes, de forma indiscriminada no Brasil não ocorrendo constância de significação no uso do mesmo termo de uma forma geral (BERTOLDI, 2020). Atribui-se essa inconsistência ao fato de que alfabetização científica e letramento científico são conceitos ainda mais recentes, cabendo para a escolha do termo mais apropriado ao que se deseja expressar a análise, não apenas as diferenças conceituais entre alfabetização e letramento, mas também a forma como autores e estudiosos da área de educação científica os têm mobilizado. A alfabetização, conforme Soares (2017 *apud* BERTO LDI, 2020), seria a ação de ensinar / aprender a ler e a escrever, ou seja, da ação de adquirir a técnica que permite decodificar a linguagem escrita. O termo letramento, segundo o autor, abrangeria os usos sociais da escrita. Assim, segundo ele, um indivíduo pode, mesmo sem ser alfabetizado, ter algum nível de letramento (BERTOLDI, 2020). Essa perspectiva, no entanto, não é hegemônica, Chassot (2003), por exemplo, utiliza o conceito de Alfabetização científica como abrangente ao uso social da linguagem e, portanto, as implicações decorrentes desse uso, ou seja, como um sinônimo ao que outros teóricos remetem a letramento científico. Para fins desse trabalho adotaremos essa perspectiva de Chassot (2003) considerando que não existe apropriação da linguagem apartada de seu uso social.

Nesse sentido, a abordagem da Alfabetização científica na escola está fortemente atrelada a função social da escola, que, segundo Leal e Souza (1997 p.61) é: "proporcionar aos educandos a compreensão crítica da realidade, realidade essa entendida como o produto das relações entre homem-homem e homem-natureza". E 15 essa realidade está ligada aos processos de globalização e desenvolvimento científico tecnológico, que precisam ser compreendidos e encarados criticamente. Inicialmente o contexto escolar é onde melhor se letramento científico, porém, há diversos outros meios de apresentar a ciência e trabalhar essa ação, é possível difundi-la de diversas formas, com o aumento da modernidade as comunicações e divulgação de informações chegaram a níveis espantosos, através dos meios de comunicação como TV, rádio, internet, jornais entre outros, podemos ter acesso a diversos conteúdos envolvendo a tecnologia, ciência e todo seu desenvolvimento, porém, é necessário observar todas essas informações de forma crítica e racional,

para que não haja interpretações errôneas, o desenvolvimento crítico trabalhado nos processos de alfabetização científica são de suma importância para que se tenha um melhor entendimento público da ciência (LORENZETTI, DELIZOICOV, 2001).

Porém, é importante ressaltar que a alfabetização científica é algo muito amplo, e está ligada a muitas áreas do conhecimento. É necessário que ela seja explorada de maneira que incentive as características próprias do método científico em si, que consistem em incentivar questionamentos frequentes, movidas pela curiosidade, sua discussão e aprofundamento a partir do confronto de ideias, formulação de hipóteses e solução de problemas (LEAL & SOUZA, 1997).

Ser alfabetizado cientificamente implica em compreender a realidade como ela é configurada, saber interpretar o mundo, a vida, os fenômenos naturais, e toda o contexto que nos cerca de uma maneira geral.

3.5 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA - AC NA VISÃO DE CHASSOT

A Alfabetização Científica - AC se mostra muito necessária atualmente, já que a grande maioria das pessoas está em constante contato com diversas informações conflitantes que induzem ao erro fundamentadas em pseudociência ou na ciência deslocada de seu contexto. Sendo assim, o indivíduo que não é alfabetizado cientificamente não dispõe de um pensamento crítico e reflexivo acerca do conteúdo no qual ele está sendo exposto abrindo margem para “aceitar” aquela informação sem questioná-la.

O conceito de Alfabetização Científica - AC, segundo Chassot (2003), não se limita apenas à capacidade de ler e escrever textos científicos, mas envolve também o desenvolvimento de habilidades e atitudes críticas em relação ao conhecimento científico e à sua aplicação na sociedade.

Entre os desafios apontados por Chassot (2003) para a Alfabetização Científica - AC, estão a necessidade de uma formação adequada de professores de ciências, a superação de concepções equivocadas sobre ciência e tecnologia, e a integração do conhecimento científico com outros campos do saber. Chassot (2003) também destaca a importância da contextualização do ensino de ciências, ou seja, a

necessidade de relacionar o conhecimento científico com situações e problemas reais, a fim de tornar o aprendizado mais significativo e motivador para os estudantes.

Podemos compreender a alfabetização científica em certa perspectiva como sendo uma ferramenta para que o indivíduo consiga interpretar o mundo, distinguir e discernir como os processos e a natureza se configuram de forma crítica e racional (CHASSOT, 2003). Entretanto, também é possível compreendê-la como uma linguagem propriamente dita, a linguagem da ciência no qual é necessária a interpretação e compreensão do mesmo, e aquele que é incapaz de realizar uma leitura do universo é considerado um analfabeto científico (CHASSOT, 2003). Vale salientar que, quando é mencionado a alfabetização científica e leitura do universo nos referimos apenas a ciência propriamente dita, ao natural, o concreto, não se atentando aos saberes que se estendem para além dessa perspectiva. De acordo com Chassot (2003, p. 93).

“A ciência não tem preocupações com a descrição, e muito menos com a explicação do mundo sobrenatural ou do mundo espiritual. O mundo natural é aqui usado na acepção de nosso mundo orgânico e inorgânico, que forma o que chamamos de natureza”.

A ciência e o sobrenatural não possuem relação concreta, tendo em vista que são duas vertentes nas quais as metodologias adotadas para evidenciar as comprovações do que se está presenciando são distintas. A ciência faz uso de um método científico para descrever e até prever fenômenos, naturais ou não, e explicar como o mundo se configura a partir de experimentações, da formulação de hipóteses e aplicações detalhadas das mesmas, o que não pode ser efetivamente utilizada quando se trata de saberes não científicos.

O ato de exercitar essa alfabetização no contexto escolar é como uma crítica as antigas práticas que a muito vem sido utilizadas e talvez sejam utilizadas até hoje que são a de usar o aluno como um depositário de conhecimentos, nos quais não há nenhum contexto com os parâmetros sociais e culturais dos estudantes, mas apenas uma maçante distribuição de conteúdo e mais conteúdos vazios, essas práticas foram muito discutidas por Paulo Freire no qual o mesmo a denomina de “educação bancária” (CHASSOT, 2003).

O autor determina certos parâmetros para a definição de alfabetização científica, parâmetros esses que são descritos em seu livro “Alfabetização Científica: Questões e Desafios para a Educação”.

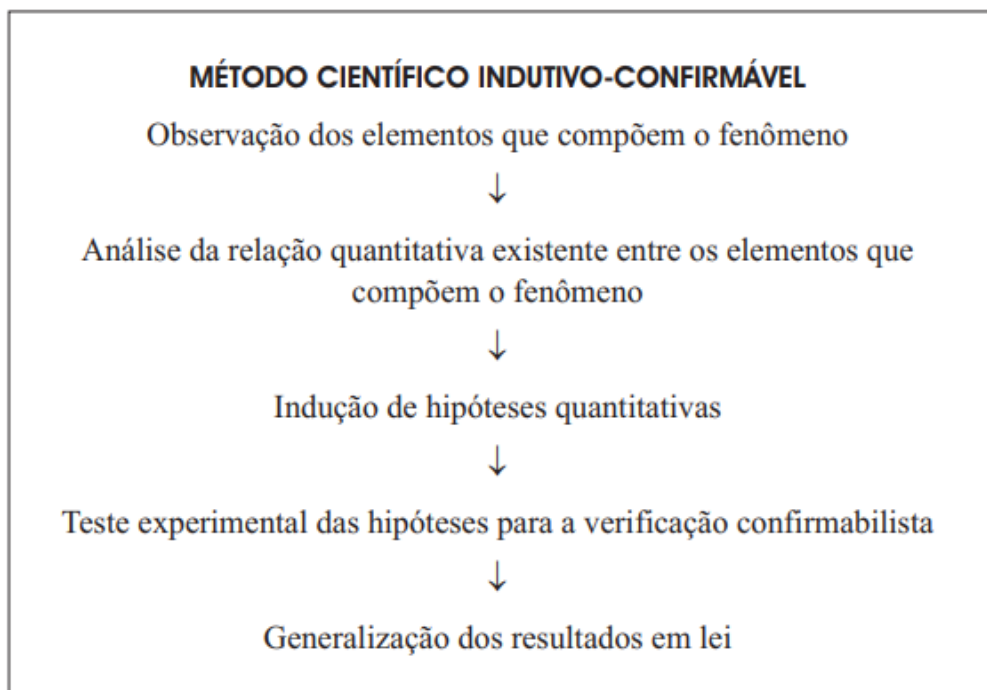
1) “Compreender que a ciência é uma atividade humana e histórica: O indivíduo precisa entender que a ciência é produzida por pessoas, em um contexto histórico e social, e que está em constante evolução”.

Ou seja, entender que o conhecimento científico não é produzido em um vácuo, não surge do nada, mas é influenciado pelas ideias, valores, crenças e interesses de cientistas e das comunidades científicas que os produzem (LACEY, MARICONDA, 2014).

2) “Compreender o conhecimento científico: É importante compreender o processo de produção do conhecimento científico, que envolve a observação, a formulação de hipóteses, a experimentação e a verificação”.

Saber que há um padrão seguido pela comunidade científica para organizar o conhecimento e sistematizá-lo de tal forma que as necessidades de solução sejam atendidas. Podemos citar como método científico principal o “método científico indutivo-confirmável” que foi um tipo de método que sofreu muitas influências do empirismo baconiano e da indução confirmabilista newtoniana, na qual era o padrão contextual da época em que foi regido (KÖCHE, 2016). Segue abaixo o modelo de método científico descrito:

Figura 1: Esquema de método científico



Fonte: (KOCHE, 2016, Fundamentos da Metodologia Científica)

Em outras palavras “pensar cientificamente”, é uma abordagem racional e crítica para a resolução de problemas e a busca de conhecimento, que se baseia em métodos científicos e na avaliação cuidadosa de evidências.

3) Identificar questões científicas: É preciso identificar os problemas e questões que são pensados pela ciência, compreendendo que muitas vezes as soluções para esses problemas são complexos e envolvem diversos fatores (CHASSOT, 2002).

Podemos compreender que, as questões científicas são muito mais amplas do que aparentam, pois inicialmente podem advir de uma necessidade social de resolver problemas cotidianos, mas com a necessidade de ser expressa de uma maneira sistemática e testável. A partir daí se inicia processos de investigação científica que tem por finalidade construir um saber que consiga de forma consistente e justificável sanar as dúvidas levantadas (KÖCHE, 2016).

Apesar de se dispor de um método científico para lidar com questões desse viés, muitas vezes haverá diversos empecilhos para que se chegue até as conclusões

almejadas quando se trata de questões científicas, pois na grande maioria das vezes as mesmas envolvem uma abordagem multidisciplinar que integra diversas áreas do conhecimento o que aumenta consideravelmente o grau de complexidade.

4) Compreender a natureza da ciência: O indivíduo precisa entender que a ciência é um processo dinâmico e não estático, e que as teorias científicas estão sempre sujeitas a mudanças (CHASSOT, 2002).

A compreensão total da natureza científica refere-se ao conjunto de características, princípios e valores que são inerentes à atividade científica. Como por exemplo, questões empíricas, que se faz necessário que as observações e experimentos realizados para a descoberta de determinado fenômeno sejam reproduzíveis por qualquer outro cientista. Falar de empirismo e pensamento empírico, remete diretamente a uma atividade sensorial, que visa exprimir manifestações exteriores utilizando-se da lógica formal e racional para tal (ABRANTES, MARTINS, 2007). Ou até mesmo questões relacionadas a mudanças periódicas, tendo em vista que as teorias científicas são sempre provisórias e sujeitas a correções, entre outras diversas características que nos ajudam a entender a natureza científica, como ela se relaciona com outras áreas do conhecimento, e como ela pode ser aplicada para resolução de problemas práticos e cotidianos.

5) Compreender a relação entre ciência, tecnologia e sociedade: É importante compreender que a ciência e a tecnologia têm um impacto significativo na sociedade e que as decisões tomadas em relação à ciência e à tecnologia têm intelectuais sociais (CHASSOT, 2002).

Pois, com o grande avanço da tecnologia nas últimas décadas foi necessário pensar com mais cuidado a respeito dos impactos que esse desenvolvimento geraria num contexto social e ambiental, então a partir de 1970 surgiu o movimento CTS, inicialmente em países denominados de primeiro mundo (SANTOS, 2008). Desde então, a abordagem CTS tem sido amplamente adotada em programas educacionais, políticas públicas e iniciativas de pesquisa em todo o mundo. É perceptível que há uma relação dinâmica e interativa entre a ciência e a sociedade, tendo em vista que os avanços científicos e tecnológicos impactam diretamente a sociedade a qual está

inserida, e isso é fundamental para expandir os horizontes da comunidade científica e abrir margem a resolução de novas demandas e aprimoramentos de teorias já fundamentadas buscando sempre um progresso científico (TARGINO, 2000).

6) Compreender a comunicação científica: O indivíduo precisa compreender a forma como a ciência é comunicada, seja por meio de artigos científicos, notícias ou outros meios, e ser capaz de avaliar criticamente essas informações (CHASSOT, 2002).

Pois a partir dessa interpretação detalhada é que o autor poderá repassar essas informações com uma linguagem mais clara e acessível ao público no qual ele quer atingir. É necessário se atentar e entender termos técnicos, e jargões comumente utilizados em determinadas áreas para que não haja interpretações erradas em relação a ideia central do artigo de divulgação.

Geralmente a significação desses conceitos específicos, para que não haja interpretações que se desviem muito do que está querendo ser passado é definida baseada nas teorias principais que fomentaram a investigação de tudo aquilo que está sendo discutido, dessa forma há uma maior aceitação da comunidade científica como um todo (KÖCHE, 2016).

Vale salientar que a ciência é sempre provisória, seus resultados por mais que se submetam a metodologias confiáveis não há verdades absolutas e os resultados são sempre provisórios (TARGINO, 2000). Considerar o contexto no qual a abordagem foi realizada também é essencial, pois anteriormente em tópicos anteriores vimos que o conhecimento científico se dá principalmente no contexto no qual o mesmo está inserido, logo é necessário levar em conta considerações experimentais, limitações do estudo, entre outros. E também, verificar as fontes do conteúdo, tendo em vista assegurar a veracidade e relevância das citações para a temática abordada.

4 METODOLOGIA

4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Em relação a abordagem a presente pesquisa é de cunho qualitativo que por sua vez levam em consideração a opinião do autor em relação a temática no qual está inserido (PEREIRA, *et al.* 2018). A mesma também possui um caráter exploratório, já que tem por objetivo criar uma maior aproximação com o problema que está sendo abordado, aprimorando ideias e explorando novos meios de aplicação de uma determinada atividade (GIL, 2002). Dados os objetivos analíticos da pesquisa, esta tem caráter descritivo, pois será feito um levantamento de dados com base na construção das HQs pelos alunos, suas interações e efeitos.

4.2 NATUREZA DA PESQUISA

No que diz respeito a natureza, o trabalho se trata de uma pesquisa básica que é voltada a gerar conhecimentos, desvendar ou conhecer algo que não está explícito. No caso, a potencialidade do uso das HQs para alfabetizar cientificamente os alunos (GERHARDT & SILVEIRA, 2009).

4.3 CLASSIFICAÇÃO QUANTO AOS OBJETIVOS

Em relação aos objetivos a serem alcançados o presente trabalho se classifica como uma pesquisa do tipo exploratória tendo em vista que, o objetivo da temática abordada é analisar as potencialidades de uma proposta metodológica num contexto escolar. Este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses (GIL, 2007).

É perceptível que as pesquisas exploratórias têm grande relevância social devido a forma como são configuradas e formuladas, a partir de dados e conceitos pré-existentes. Apesar de que, há diversos espaços para aplicações específicas o que dá margem para realizações de pesquisas em diferentes nichos.

4.4 CLASSIFICAÇÃO QUANTO AOS PROCEDIMENTOS

A pesquisa é classificada como uma pesquisa-ação, pois se fomenta a partir da metodologia de investigação-ação

5 SUJEITOS E CAMPO DE PESQUISA

A presente pesquisa será aplicada com alunos do ensino fundamental de uma escola pública que já tiveram contato com o conteúdo de Partículas atômicas na própria grade curricular da instituição.

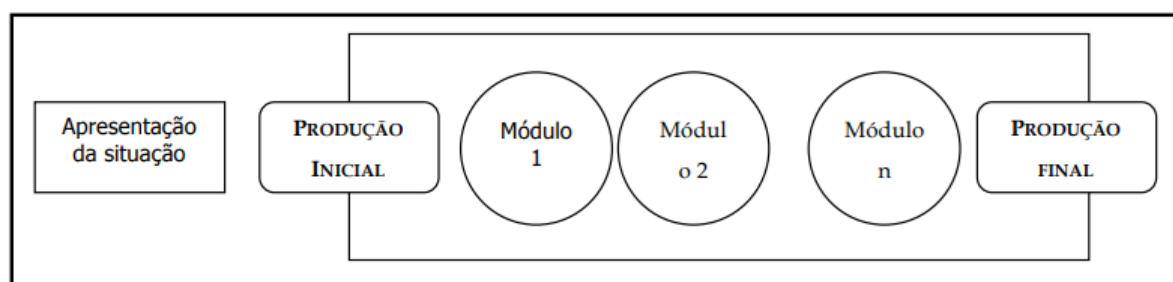
6 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Inicialmente será elaborado uma sequência didática com objetivo inicial de introduzir a temática das HQs e justificar sua utilização, salientando durante esse primeiro momento conceitos acerca da ludicidade na perspectiva de Soares (2016) e também a alfabetização científica na visão de Chassot (2002). A coleta de dados será realizada mediante análise da produção dos quadrinhos elaborados pelos alunos, observando pontos como: clareza das ideias da temática abordada, coerência teórica e conceitual, criatividade e ludicidade.

7 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A justificativa para escolha da Sequência Didática - SD se dá pelo fato de que a estruturação da mesma é bastante útil para situações de análise envolvendo conceitos previstos em pesquisas didáticas (PAIS, 2002). As sequências didáticas seguem um modelo pré-estabelecido, que consiste em uma série de atividades ligadas entre si previamente pensadas para atingir um objetivo final (BARBOSA, 2002). Em relação ao modelo de estruturação da sequência didática adotada no presente trabalho estão divididas em quatro etapas. São elas: apresentação da situação, primeira produção, construção dos módulos e produção final (DOLZ, NOVERRAZ, SCHNEUWLY, 2004).

Figura 2: Modelo de sequência didática - SD



Fonte: DOLZ, NOVERRAZ, SCHNEUWLY (2004).

Tabela 2: Representação da sequência didática

Etapas	Objetivos
1ª Etapa (Apresentação da situação) • Esclarecer o objetivo final da SD que é a produção de uma História em Quadrinho - HQ digital para divulgação científica. • Apresentar slides acerca dos riscos e malefícios de não ser alfabetizado cientificamente no contexto atual. • Os principais desafios de se alfabetizar cientificamente • A quem se dirige a produção • Que forma assumirá a produção • Quem participará da produção	• Salientar a importância da alfabetização científica no contexto atual devido à alta tecnologia e facilidade de acesso a informações, mostrar como é importante entender a linguagem científica e interpretá-la criticamente. • Mostrar as diversas possibilidades de aplicação das Histórias em Quadrinhos - HQs em diferentes abordagens para gerar inspiração por parte dos alunos. • Observar por meio da mesa de diálogos a opinião deles a respeito do que foi passado em relação a problemática abordada. • Analisar a bagagem teórica que os alunos possuem em relação a temática.

• Apresentar o gênero História em Quadrinhos - HQ, suas principais características e possibilidades para ser utilizada como alternativa a problemática apresentada inicialmente. • Elaborar uma mesa de diálogos com os alunos	• Identificar a familiaridade e interesse dos alunos pela proposta metodológica e buscar realizar adaptações caso seja necessário.
2º Etapa (produção inicial) • Solicitar aos alunos a produção de uma HQ de algum conteúdo ligado a química.	• Analisar a representação inicial que os alunos têm da atividade. Buscando diagnosticar possíveis dificuldades e facilidades dos mesmos a partir dessas produções o que norteará os passos seguintes. • Organizar um relatório buscando elencar parâmetros de Ludicidade e Alfabetização científica - AC durante cada processo.
3º Etapa (módulo 1: Reforço acerca da dificuldade 1) • Apresentar uma ferramenta digital para a produção de Histórias em Quadrinhos - HQs e explicar sua utilização. 3ª Etapa (módulo 2: Reforço acerca da dificuldade 2) • Apresentação de slides mostrando a estruturação de uma história em quadrinhos e como organizar as ideias 3ª Etapa (módulo 3: Reforço acerca da dificuldade 3) • Apresentação de slides mostrando diversos exemplos da temática já feitos e salientando os principais elementos presentes em cada um deles.	• Desenvolver os “problemas” apresentados na produção inicial e proporcionar aos alunos ferramentas para superá-los. Problemas esses que podem ser: • Dificuldade 1: para desenhar personagens e cenários; • Dificuldade 2: de estruturação da história e desenvolvimento do roteiro; • Dificuldade 3: Adaptação da temática com o gênero • Organizar um relatório buscando elencar parâmetros de Ludicidade e Alfabetização científica - AC trazidos no referencial teórico durante cada processo.
4ª Etapa (produção final) • Solicitar a produção de uma História em Quadrinho - HQ digital aplicando os conhecimentos adquiridos em cada um dos módulos aplicados no desenvolvimento da Sequência didática - SD.	• Analisar as produções dos alunos, buscando identificar se as dificuldades apresentadas na primeira produção obtiveram uma melhora ao passar pelos módulos. • Identificar aspectos de ludicidade trazidos no referencial teórico durante o processo de adaptação e produção das HQs. • Identificar indícios da Alfabetização científica segundo os pressupostos de Chassot a partir do relatório de cada uma das etapas já aplicadas e também analisando as produções finais dos alunos.

Fonte: Própria (2023).

A coleta de dados será realizada mediante análise da produção dos quadrinhos elaborados pelos alunos, observando pontos como: clareza das ideias da temática abordada, coerência teórica e conceitual, criatividade e ludicidade.

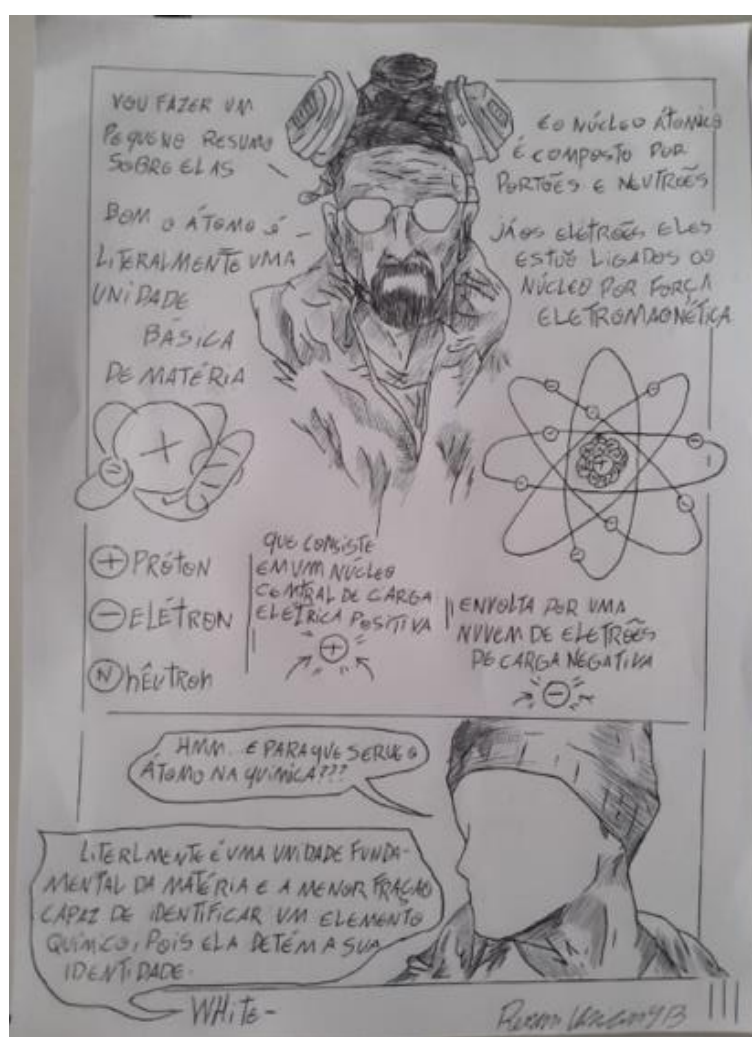
8 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados das produções elaborados pelos alunos no formato de HQs, e também por meio de uma entrevista semiestruturada que irá buscar analisar de forma mais precisa os dados coletados nas produções. Para Triviños (1987, p. 146) a entrevista semiestruturada tem como característica questionamentos básicos que são apoiados em teorias e hipóteses que se relacionam ao tema da pesquisa. Os questionamentos dariam frutos a novas hipóteses surgidas a partir das respostas dos informantes. O foco principal seria colocado pelo investigador-entrevistador.

9 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os quadrinhos produzidos pelos alunos, se atentaram a objetividade da temática solicitada. Apresentando definições corretas, porém descontextualizadas, acerca do conteúdo de Partículas atômicas, solicitado como tema central do quadrinho. Tal percepção fundamentalmente positivista¹ pode ser observada nos trechos das produções dos alunos destacadas a seguir:

Figura 3: Trecho de quadrinho



Fonte: Própria (2023)

Figura 4: Trecho de quadrinho



Fonte: Própria (2023)

Figura 5: Trecho de quadrinho



Fonte: Própria (2023)

Nota 1: A relação do positivismo com as produções dos alunos se dá ao fato da preocupação em definir os conceitos abordados de forma técnica e científica, para dessa forma obter uma “validação” em suas produções, podemos relacionar essa característica como uma característica positivista, tendo em vista que essa filosofia consiste na compreensão de fenômenos naturais por meio de evidências observáveis e mensuráveis não considerando relevante e aceitável qualquer outra forma de análise e interpretações.

Nesse sentido, não acrescentaram elementos que evidenciassem a Alfabetização científica - AC na perspectiva de Chassot (2003). Ao contrário, ao se prenderem a definições remetem a uma perspectiva de ciência mais alinhada a uma noção de um campo de conhecimento que confere certeza a questionamentos. Diferente da percepção mais atual de ciência como um ramo da atividade humana que compartilha para além de conhecimentos uma capacidade indagativa, crítica,

fundamentada e que adota o ato de conhecer como um processo em construção (histórico, contextualizado em uma perspectiva CTS).

Tendo em vista essa objetividade e preocupação em se atrelar apenas a definição da temática foi se necessário a aplicação de uma entrevista não estruturada que serviria para diferenciar se os alunos não compreendem esse caráter contextual da ciência ou se apenas não conseguem mobilizá-lo em uma situação prática mantendo a ênfase nas definições. Foram entrevistados dois alunos de um total de 4 participantes da SD. A esses alunos foram realizadas perguntas em relação aos aspectos históricos da ciência, construção científica, contextualização CTS e Ludicidade. A entrevista foi realizada de forma online e individual mantendo todas as características essenciais para uma entrevista informal.

9.1 ANÁLISE

Os alunos demonstram em suas respostas consciência de que a percepção do conceito de átomo é resultante da ação humana na forma de pesquisas e que os resultados dessas geram o conhecimento. Apesar de não atribuírem o caráter interpretativo dos resultados das pesquisas na modelagem dos constructos conhecidos como átomos, os alunos apresentam uma percepção mais complexa do que observamos na elaboração das História em Quadrinhos – HQ visto que afirmam que o conhecimento é construído.

PERGUNTA 1 - VOCÊ ACHA QUE AS PESSOAS QUE VIVERAM AQUI A MAIS DE 1000 ANOS ATRÁS SABERIAM O QUE SÃO PARTÍCULAS ATÔMICAS E ÁTOMOS?

ALUNO 1: Não, porque não existiriam pesquisas sobre isso devido à falta de recursos na época.

ALUNO 2: Não, porque não existiam muitas informações e também não existiam cientistas que pesquisassem acerca dessa temática. Logo, o conhecimento dele sobre isso seria muito limitado

Nesse primeiro questionamento acerca do contexto e processo de construção do conhecimento científico, é perceptível que os alunos possuem o conhecimento de

que o contexto tem influência nos processos de construção do conhecimento científico já que eles comentam que a 1000 anos atrás não haveria recursos suficientes, nem dados suficientes para se obter as informações que temos hoje. Ou seja, eles compreendem que a ciência necessita de recursos para validar suas descobertas, recursos esses que muitas vezes são atreladas ao avanço tecnológico.

PERGUNTA 2 - MAS VOCÊ ENTENDE QUE, PARA CHEGAR NESSA DEFINIÇÕES PRECISAS QUE TEMOS HOJE DIVERSOS PROCESSOS TIVERAM QUE OCORRER, CERTO? VOCÊ SABE ME DIZER QUE PROCESSOS SÃO ESSES?

ALUNO 1: Sim, acho que observação, hipóteses e pesquisas.

ALUNO 2: Primeiramente veio a dúvida das pessoas sobre esse assunto, depois se começa a pesquisar a respeito daquilo, formulando hipóteses e as testando para esclarecer suas dúvidas.

Os alunos demonstram conhecimento a respeito do método científico já que eles salientam que a construção do conhecimento científico é atrelada a um método próprio que garante uma certa validação dos dados constatados. No trecho no qual ambos citam quais são os processos de construção da ciência ambos trazem a questão da “observação, dúvidas, hipóteses e pesquisas”, a partir desse trecho podemos relacionar com o pressuposto de Alfabetização Científica - AC que Chassot (2003) traz em sua obra, no qual ele salienta que é importante compreender o método no qual o conhecimento científico é construído.

PERGUNTA 3 - SABEMOS QUE, A CIÊNCIA É UMA PRÁTICA QUE É UTILIZADA A BASTANTE TEMPO NA NOSSA HISTÓRIA, MAS DE ONDE ELA SURTIU E PARA QUÊ ELA SURTIU?

ALUNO 1: Surgiu para explicar sobre as coisas que a gente não sabia.

ALUNO 2: Da dúvida inicial das pessoas sobre as coisas.

PERGUNTA 4 - COMO O QUÊ POR EXEMPLO?

ALUNO 1: A gravidade

ALUNO 2: A respeito do que as coisas são feitas, são formadas e tal.

PERGUNTA 5 - SERÁ QUE A CIÊNCIA EXISTE APENAS PARA RESPONDER PERGUNTAS DIFÍCEIS? RESOLVER PROBLEMAS SOCIAIS? PARA FACILITAR A VIDA DAS PESSOAS COM SUAS INVENÇÕES? O QUE VOCÊ ACHA A RESPEITO?

ALUNO 1: Eu acho que ela existe pra facilitar a nossa vida.

ALUNO 2: Acho que pra ajudar a gente com as pesquisas e conhecimento no geral.

Nesse ponto, a partir das respostas trazidas pelos alunos é perceptível sua compreensão a respeito da ciência como uma atividade humana e histórica, tendo em vista que a ambos trazem em suas falas justificativas acerca do surgimento da ciência, salientando sua motivação e também o seu propósito. Quando foram questionados acerca do surgimento da ciência ambos responderam que a ciência surgiu para explicar coisas que nós não sabíamos, esclarecer nossas dúvidas e facilitar a nossa vida, ou seja, a dúvida humana acerca dos fenômenos naturais, os fenômenos observáveis, tudo a sua volta foi o que culminou para a necessidade de tentar explicar tudo a sua volta e interpretar o mundo de maneira racional. Um dos alunos também cita como exemplo, a gravidade para ilustrar ainda mais sua percepção acerca da questão trazida.

PERGUNTA 6 - VOCÊ COMPREENDE QUE, A CIÊNCIA MUITAS VEZES NÃO É SEMPRE EXATA E ESTÁ EM CONSTANTE MUDANÇAS?

ALUNO 1: Sim.

ALUNO 2: Sim. Por que nem tudo dá certo 100%, hoje podemos ter um conhecimento sobre determinado assunto, mas no futuro isso pode mudar completamente.

PERGUNTA 7 - AS DEFINIÇÕES SOBRE PARTICULAS ATÔMICAS QUE VOCÊ TROUXE NO SEU QUADRINHO PODEM SER ESSAS NESSE MOMENTO DA HISTÓRIA, MAS DAQUI A ALGUNS ANOS TALVEZ ALGUNS SÉCULOS VOCÊ ACHA QUE SERÃO AS MESMAS OU PODEM MUDAR?

ALUNO 1: Acho que elas podem mudar, pois a tecnologia vai avançar e terão mais pesquisas sobre isso e podem descobrir outras coisas.

ALUNO 2: Podem acabar mudando, ou não. Na realidade, não sabemos ao certo. Mas com certeza, novas coisas serão descobertas e isso pode complementar as informações que sabemos hoje. Porque tudo está mudando, a tecnologia está avançando, novas pesquisas estão sendo feitas e então tudo isso vai gerar uma evolução.

A partir das respostas deles em relação aos questionamentos acerca da natureza da ciência no que tange a sua dinamicidade os alunos mostraram compreender essa característica, tendo em vista que em suas respostas salientaram que a ciência não é exata, mas está em constante processo de mudanças e adaptações, mudanças essas relacionadas fortemente ao avanço tecnológico que se deu com o passar dos anos, dessa forma podemos relacionar o que foi apresentado com o referencial teórico no que tange ao entendimento da ciência e sua natureza, tendo em vista que, o conhecimento da ciência é importante pelo fato de que, através dele nós temos a oportunidade de controlar e prever as transformações da natureza e conduzir uma melhor qualidade de vida (CHASSOT, 2003).

PERGUNTA 8 - VOCÊ COMPREENDE QUE, O AVANÇO DA CIÊNCIA MUITAS VEZES TEM IMPACTO SOCIAL NA VIDA DAS PESSOAS? VOCÊ SABERIA DIZER QUE IMPACTOS SÃO ESSES?

ALUNO 1: Acho que sim. A comunicação de hoje é diferente, isso tem relação com a tecnologia avançando.

ALUNO 2: Sim, a substituição de trabalhadores por máquinas, por exemplo. Na qual os antigos empregados, serão substituídos por máquinas nas fábricas.

PERGUNTA 9 - VOCÊ ACHA QUE ESSE DESENVOLVIMENTO AUMENTA A DESIGUALDADE SOCIAL?

ALUNO 1: Sim, pois são aproveitadas pelas pessoas mais favorecidas e outros não.

ALUNO 2: Sim, várias. O celular por exemplo, hoje a gente tem muita facilidade em diversas coisas que os celulares proporcionam, mas nem todo mundo tem um aparelho celular a sua disposição. Porque a realidade de um, não é a realidade do outro.

A questão da pandemia também, quando tivemos que ter aulas remotas, muitos não conseguiram assistir as aulas porque não tinham internet, nem celular nem computadores nas suas casas.

PERGUNTA 10 - COMO ESSE AVANÇO TECNOLÓGICO TEM IMPACTO NO AMBIENTE?

ALUNO 1: Sim, algumas vezes acaba agredindo o meio ambiente e causando mal para as pessoas, como o que acontece nas lavanderias da região.

ALUNO 2: Acho que devido a produção em massa, dos carros por exemplo. Muitos carros em circulação acabam gerando muita poluição no nosso planeta.

Em relação a questões da relação entre o conhecimento científico e a perspectiva de suas implicações nos contextos social, tecnológico e do meio ambiente (CTSA) ambos os alunos evidenciaram possuir um certo conhecimento a respeito

dessas conexões, pois, quando questionados acerca dessa temática ambos salientaram que o avanço tecnológico e científico tem sim um impacto social relevante e citou como exemplo os avanços em relação as comunicações dos dias atuais e toda a facilidade que dispomos hoje com esse avanço, também foram citadas os grandes avanços em relação as produções industriais com a substituição do trabalho manual pelo automático.

Ao serem questionados sobre a desigualdade social atrelada ao avanço científico e tecnológico ambos citaram exemplos pertinentes acerca dessas desigualdades, como por exemplo a falta de aparelhos eletrônicos como celulares e computadores para todos, afirmando que existem pessoas mais favorecidas nas quais podem usufruir de todas essas facilidades, mas também existem outras menos favorecidas que não têm acesso a nada disso, pois “a realidade de um não é a realidade do outro”, também trouxeram exemplos do contexto pandêmico no qual foi passado recentemente, no qual a tecnologia avançou tanto a ponto de não precisarmos sair de casa para poder assistir as aulas da escola, porém para tal era necessário possuir um celular ou computador com acesso à internet o que sabemos que, não é a realidade de todos.

Em relação as conexões com o meio ambiente, também mostraram conhecer alguns impactos negativos em relação ao avanço tecnológico e a produção em massa que deriva disso citando exemplos como a degradação dos rios e lagos pelo despejo inadequado de substâncias químicas em seus leitos e também a poluição do ar gerada pela grande quantidade de carros em circulação.

PERGUNTA 11 - VOCÊ ACHARIA IMPORTANTE INSERIR ESSAS TODA ESSA DISCUSSÃO NA SUA HQ?

ALUNO 1: Sim, porque ela ficaria mais detalhada.

ALUNO 2: Sim, pois iria mostrar todo o processo de dúvida inicial que originou a construção do que sabemos hoje acerca do átomo.

PERGUNTA 12 - MAS POR QUE VOCÊ OPTOU POR NÃO DETALHAR ESSAS INFORMAÇÕES?

ALUNO 1: Porque iria dar muito trabalho.

ALUNO 2: O real motivo de não ter detalhado tanto o quadrinho foi devido ao fato de dar muito trabalho, apesar de eu gostar de desenhar e tal nesses últimos dias eu estava muito ocupado e também o tempo de produção não colaborou muito.

PERGUNTA 13 - SE VOCÊ FOSSE INSERIR ISSO NA SUA HQ, COMO VOCÊ FARIA?

ALUNO 1: Iria começar falando sobre antigamente, mostrando as pessoas se questionando sobre a existência do átomo e depois mostrar as pesquisas até os dias atuais. Como uma espécie de linha do tempo.

ALUNO 2: Inicialmente para salientar a dúvida inicial, eu colocaria um cenário envolvendo crianças curiosas a respeito da composição das coisas, posteriormente essas crianças iriam pesquisar a respeito em uma biblioteca e achariam um livro que conta a história do átomo e toda construção de conhecimento até chegar ao que conhecemos atualmente, e todo o detalhamento seria feito a partir da história contida no livro.

Quando questionada acerca do porquê não retratar todo esse conhecimento da compreensão científica e suas diversas conexões em suas HQs produzidas os alunos afirmaram que apesar de considerar muito interessante e pertinente todas essas informações mencionaram que devido ao curto tempo designado que foi de apenas uma semana para cada produção e também o grau de complexidade de detalhar tudo isso em um quadrinho atentaram-se apenas em definir a temática, não buscando trazer muitas coisas além disso.

Apesar de eles conhecerem esses aspectos ou alguns deles na hora de tratar o conhecimento científico (mobilizá-lo na prática ao criar situações) os alunos têm dificuldade de se afastar de uma abordagem de meramente defini-las, talvez devido a própria forma como é ensinada e trazida nos livros didáticos e isso é um problema a ser enfrentado pelo ensino de ciências.

A partir da análise desse trecho da entrevista nos é possível verificar um comportamento distinto dos estudantes na hora de falar sobre ciência e a produção

do conhecimento científico e de mobilizá-lo na prática. Atribuímos como uma possibilidade a essa dificuldade de se afastar de uma abordagem de meramente de definição a forma como a ciência é ensinada e trazida nos livros didáticos e isso é um problema a ser enfrentado pelo ensino de ciências.

Compreendemos também que professores devem considerar a própria alfabetização científica como um processo em que conhecer e ter consciência são etapas do desenvolvimento e que a reflexão sobre o que já se conhece e a mobilização desse conhecimento precisa ser estimulada dialogicamente na interação professor e aluno, envolvendo aspectos da definição e prática, conhecimento e contexto.

PERGUNTA 14 - SOBRE A ELABORAÇÃO DOS QUADRINHOS, VOCÊS SE DIVERTIRAM NA PRODUÇÃO DELAS? POR QUE ACHARAM DIVERTIDO?

ALUNO 1: Sim, muito divertido. Eu nunca tinha lido uma história em quadrinhos antes e foi bem legal produzir uma. Eu sempre gostei muito de desenhar então foi divertido.

ALUNO 2: Sim, foi muito divertido. Em relação a produção de quadrinhos foi a minha primeira vez, nunca tinha feito nenhum antes, mas sempre gostei de acompanhar HQ, mangás e gibis no geral então eu já tinha conhecimento de como o quadrinho tem que ser. Também gostei muito da temática, pois no meu primeiro quadrinho eu utilizei uma referência de Breaking Bad, que é uma série que eu gosto muito e que envolve ciência e química, então foi bem divertido relacionar a temática de partículas atômicas com isso.

Foi muito bom todo o processo, principalmente a criação dos quadrinhos digitais. Porque foi muito mais fácil, os personagens e os cenários já estavam prontos e tudo mais. Pra mim foi uma ótima experiência porque pra mim isso é muito novo pra mim, pois não tenho computador em casa e acontecer tudo isso na escola do nada foi muito legal.

PERGUNTA 15 - ISSO INCENTIVOU A BUSCAREM MAIS INFORMAÇÕES SOBRE O TEMA?

ALUNO 1: Sim, no começo eu não entendi muito bem o tema. Mas procurei algumas vídeo aulas e ficou mais fácil.

ALUNO 2: Sim, busquei algumas informações extras sobre os átomos pra deixar o trabalho mais interessante. No meu segundo quadrinho eu tentei colocar algumas curiosidades, e uma delas foi a de que o ser humano é composto por cerca de 7 octilhões de átomos. Achei muito legal acrescentar isso.

Figura 6: Trecho de quadrinho



Fonte: Própria (2023)

Foi possível observar elementos de Ludicidade nas produções bem como nos relatos coletados por meio das entrevistas. Como toda a sequência didática se restringiu a produzir uma história em quadrinhos de cunho científico, vários elementos lúdicos referentes aos quadrinhos foram evidenciados pelos alunos nas entrevistas feitas, tendo em vista que, segundo LEGRAND, *apud* SOARES, 2004, p.39 temos que:

“As histórias em quadrinhos são consideradas pela literatura, como um tipo de jogo, em que impera essencialmente a observação, além de leitura, acompanhamento visual e tendência a coleção, para os mais aficionados”.

Tendo em vista essa validação das histórias em quadrinhos serem consideradas jogos, podemos salientar diversos elementos lúdicos a elas, como o estímulo a criatividade atrelada a regras explícitas (SOARES, 2004), regras essas que foram salientadas no início das produções, incentivo a resoluções de problemas relacionados com o processo produtivo já que, KISHIMOTO, apud SOARES, 2004, p.38 justifica que:

“A utilização do jogo na escola, favorece o aprendizado pelo erro e estimula a exploração e resolução de problemas, pois como é livre de pressões e avaliações, cria um clima adequado para a investigação e a busca de soluções”.

Assim em relação a ludicidade, os alunos conseguiram evidenciar diversas características lúdicas em suas produções, contribuíram positivamente para o engajamento e empenho de todos em produzir boas histórias.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observamos na pesquisa que apesar de não ser possível observar indícios de Alfabetização científica na produção dos alunos percebe-se em suas falas a apropriação de diversos elementos de Alfabetização científica na perspectiva de Chassot e elementos de Ludicidade na perspectiva de Soares. Na entrevista foi observada a presença de elementos como conhecimento acerca da natureza científica, os processos de construção do conhecimento científico (observação, hipótese, experimentação, validação), seu caráter histórico e humano, a dinâmica por trás do que se é produzido pela ciência no que tange as eventuais mudanças que podem ocorrer com o passar do tempo, a relação da ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente e quais os principais impactos que positivos e negativos que estão atrelados a esse desenvolvimento. Todos esses pontos trazidos no referencial teórico foram constatados.

Foi possível observar elementos de Ludicidade, tais como: Voluntariedade, Curiosidade, Prazer na prática, entre outras nas produções bem como nos relatos coletados por meio das entrevistas.

Os resultados também apontaram a importância de ações didáticas que promovam autoria dos alunos, como na produção de História em Quadrinhos - HQs, em expressar suas impressões mobilizar e conhecimentos em um contexto. Contudo revela também que a mera produção (o fazer) não garante a ruptura do paradigma de pensar o conhecimento apartado do seu contexto. Nesse caso é fundamental a reflexão (o pensar) sobre a produção para prover uma real integração do conhecimento a seu contexto.

Diante disso, a presente pesquisa alerta para o fato de que conhecer aspectos da ciência e mobilizá-los na prática remetem a uma acomodação do pensamento científico que nem sempre estão disponíveis para os alunos em um primeiro momento. Ações dialógicas que estimulem os alunos a autorreflexão entre o que conhecem e o que fazem, não só ao que remete a elaboração, mas sobretudo a ação, se faz essencial ao processo de ensino.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, M. **A produção do conhecimento científico: relação sujeito-objeto e desenvolvimento do pensamento.** SciELO - Brasil. Disponível em: SciELO - Brasil - A produção do conhecimento científico: relação sujeito-objeto e desenvolvimento do pensamento A produção do conhecimento científico: relação sujeito-objeto e desenvolvimento do pensamento. Acesso em: 9 out. 2022.

BERTOLDI, A. (2020). **Alfabetização científica versus letramento científico: um problema de denominação ou uma diferença conceitual?** Rio de Janeiro, Revista Brasileira de Educação, 25, e250036. Disponível em: 1809-449X-rbedu-25-e250036.pdf (fcc.org.br). Acesso em: 29 set. 2023.

BOWYER, J. **Scientific and Technological Literacy: Education for Change.** United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. World Conference on Education for All. Thailand, March 5-9, 1990.

BROUGÈRE, G. **Jogo e Educação.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social.** Rev. Bras. Educ, p. 89-100, 22 abr. 2003. DOI <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?lang=pt>. Acesso em: 9 out. 2022.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**, 8. ed. 2018.

DAS GRAÇAS TARGINO, M. **Comunicação científica: uma revisão de seus elementos básicos.** Informação & Sociedade, v. 10, n. 2, 2000.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Seqüências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. (org.) **Gêneros orais e escritos na escola.** Tradução de: Campinas: Mercado de Letras, 2004, p. 95-128.

SANTOS, J. G. (2008). **Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS.** Disponível em: Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS | Santos | Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia (ufsc.br). Acesso em: 27 de set.2023.

FLEURY, M. T. L.; WERLANG, S. R. C. **Pesquisa aplicada: conceitos e abordagens.** GV PESQUISA, [S. l.], p. 10-15, 16 nov. 2017. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/apgvpesquisa/article/view/72796> . Acesso em: 9 out. 2022.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 2 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2010. MARCONI, M. A. , LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisas**. 6ª Ed. São Paulo: Atlas (2007).

GUIMARÃES, E. História em quadrinhos como instrumento educacional. In: **Anais do XXIV Congresso Brasileiro da Comunicação**. 2001. p. 1-16. Disponível em: NP16GUIMARAES (intercom.org.br). Acesso em: 27 set.2023

GUIMARÃES, E. Uma caracterização ampla para a história em quadrinhos e seus limites com outras formas de expressão. In: **XXII Congresso Brasileiro De Ciências Da Comunicação**. 1999. Disponível em: <http://www.portcom.intercom.org.br/pdfs/1836635ef083f30606fba7842cbcfabb.PDF>. Acesso em: 27 set. 2023.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**: o jogo como elemento de cultura. 4a. ed. São Paulo: Perspectiva, 2000.

IWATA, A. Y; LUPETTI, K. O. **Histórias de vidro em quadrinhos**: O ensino e a divulgação científica de conceitos sobre o vidro. Revista Eletrônica Ludus Scientiae, v. 1, n. 1, 2017.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica**. Editora Vozes, 2016.

LEAL, M. C.; SOUZA, G. G. (1997). Mito, ciência e tecnologia no ensino de ciências: o tempo da escola e do museu. In: Atlas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, Águas de Lindóia-SP, 27-29nov. Microsoft Word - leonir.doc (scielo.br)

LEAL, M. C.; SOUZA, G. G. Mito, ciência e tecnologia no ensino de ciências: o tempo da escola e do museu. In: **Atlas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**, Águas de Lindóia-SP, 27-29 de novembro de 1997. Disponível em: <https://www.scielo.br/> . Acesso em: 27 set.2023.

NERI, Jorge Firmo de Barros. **Analfabetismo científico dentro da escola**. BS thesis. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018.

NERI, J. F. B. **Analfabetismo científico dentro da escola**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018.

LACEY, H.; MARICONDA, P. **O modelo das interações entre as atividades científicas e os valores**, 2014. Disponível em: SciELO - Brasil - O modelo das interações entre as atividades científicas e os valores O modelo das interações entre as atividades científicas e os valores. Acesso em: 27 set. 2023.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PIOVESAN, A.; TEMPORINI, E. R. **Pesquisa exploratória**: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. Departamento de Prática de Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública - Universidade de São Paulo - Brasil, Rev. Saúde Pública, v. 29, n. 4, p. 25-318, 4 ago. 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/fF44L9rmXt8PVYLNvphJgTd> Acesso em: 9 out. 2022.

SANTOS, M. O.; GANZAROLLI, M. E. **Histórias em quadrinhos**: formando leitores. TransInformação, Campinas, v. 23, n. 1, p. 63-75, 21 fev. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tinf/a/D9KdmXLWyZcPhMcvH5cgpSg/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 9 out. 2022.

SOARES, M. H. F. B. **O Lúdico em Química**: Jogos e Atividades Aplicados ao Ensino de Química. Tese (Doutorado) Universidade Federal de São Carlos, 2004. Disponível em: O lúdico em Química: jogos e atividades aplicados ao ensino de Química (ufscar.br). Acesso em: 27 set. 2023.

TRIPP, D. **Pesquisa-ação**: uma introdução metodológica. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, 20 dez. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/3DkbXnqBQyyq5bV4TCL9NSH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 9 out. 2022.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.