



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
CAMPUS CAJAZEIRAS – PB
CURSO DE FÍSICA – LICENCIATURA

JANIELIO FREITAS DE SOUSA

A FÍSICA NOS QUADRINHOS: um recurso lúdico em potencial para ensino da
relatividade na Educação Básica

CAJAZEIRAS – PB

2023

JANIELIO FREITAS DE SOUSA

A FÍSICA NOS QUADRINHOS: um recurso lúdico em potencial para ensino da
relatividade na Educação Básica

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Física – Licenciatura da
UACEN/CFP/UFCG, como requisito
parcial para obtenção do título de
Licenciado em Física.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo de Alencar
Figueiredo.

CAJAZEIRAS – PB

2023

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação -(CIP)

S725f Sousa, Janielio Freitas de.
A Física nos quadrinhos: um recurso lúdico em potencial para ensino da relatividade na Educação Básica / Janielio Freitas de Sousa. – Cajazeiras, 2023.
160f. : il. Color.
Bibliografia.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo de Alencar Figueiredo.
Monografia (Licenciatura em Física) UFCG/CFP, 2023.

1. Ensino de Física. 2. Alfabetização científica. 3. Aprendizagem significativa. 4. Histórias em quadrinhos-construção. 5. Teoria da Relatividade. 6. Recursos imagéticos. 7. Prática de ensino em Física. 8. Aprendizagem mecânica. 9. Aprendizagem significativa. I. Figueiredo, Gustavo de Alencar. II. Título.

UFCG/CFP/BS CDU – 37:53

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Denize Santos Saraiva Lourenço CRB/15-046

JANIELIO FREITAS DE SOUSA

A FÍSICA NOS QUADRINHOS: um recurso lúdico em potencial para ensino da
relatividade na Educação Básica

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Física – Licenciatura da
UACEN/CFP/UFCG, como requisito
parcial para obtenção do título de
Licenciado em Física.

Aprovado em: 17/11/2023

BANCA AVALIADORA

Gustavo de Alencar Figueiredo

Prof. Dr. Gustavo de Alencar de Figueiredo – UACEN/CFP/UFCG
(Orientador e Presidente)

Diego Marcell Rocha

Prof. Dr. Diego Marcell Rocha – UACEN/CFP/UFCG
(Membro Avaliador Interno)

João Maria da Silva

Prof. Dr. João Maria da Silva – UACEN/CFP/UFCG
(Membro Avaliador Interno)

“Quadrinhos são palavras e
imagens. Você pode fazer qualquer
coisa com palavras e imagens”.

Harvey Pekar

AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar, pois a Ele a honra, a glória e todo o louvor, para todo sempre amém! Sem Ele meus esforços e forças seriam como a folha que cai de uma simples árvore e é levada pelo vento. Toda e qualquer conquista por mais humana e frágil de minha pessoa será eternamente agradecida por aquele que detêm o poder nos Céus e na Terra.

A minha mãe, Dalila de Freitas Sousa, que sempre me incentivou na busca por uma vida digna, trabalhando na roça conseguiu se efetivar mesmo sem o devido estudo num trabalho remunerado como auxiliar de serviços pela prefeitura. Mulher guerreira que mesmo aos 82 anos de idade nunca perdeu o carinho e a admiração do filho que a ama tanto!

Ao meu pai, Francisco Enedino de Sousa, por todo carinho, dedicação, cuidado, por ter me dado o exemplo de um homem que sempre corre em busca dos seus ideais. A ele todo meu carinho e admiração, sigo sempre olhando para frente me espelhando no homem que me ensinou o real sentido da palavra determinação.

A minha querida esposa, Amanda Gonzaga de Lima Freitas, mulher guerreira que para mim é o maior exemplo de superação, mesmo em meio a um acidente, perdendo sua mobilidade física e motora conseguiu se graduar em Pedagogia e se especializar em Psicopedagogia, dando-me não só o exemplo, mas o incentivo de que eu também poderia alcançar novos horizontes, de maneira que nessas simples palavras ainda que eu quisesse não poderia expressar toda gratidão e amor por você. Te amo!

A minha querida filha, Lídia de Oliveira Sousa, ainda que longe e quase ausente devido a certas circunstâncias da vida é um dos principais motivos pelo qual eu vivo. Por ela e para ela eu me dedico sempre, buscando forças a onde não tenho, visando dar o exemplo, construindo num pedaço meu grandes realizações.

Ao “Quarteto Fantástico”, grupo especial de amigas ao qual tenho o prazer de fazer parte, Aline Sousa Alves, Maria José Ferreira Nunes e Antônia Luciana Silva de Oliveira, amigas essas que considero como irmãs, sempre me ajudando em tudo, e me ouvindo nas horas mais sombrias desse curso. Sou grato a vocês por tudo!

A amigos mais chegados do que irmãos, os quais destaco aqui Galileu Oliveira, Izabel Avelino, Joel Estrela, Alex Calixto, Arnaldo Rosendo, Ênio Queiroz, Jaqueline Fonseca, Yan Tavares, Kaio César, Benedito Felipe, pessoas essas que moram no meu coração e não pagam aluguel, sempre me ajudando na busca pelos meus objetivos.

Ao meu grande amigo, Geraldo Araújo, diretor da escola na qual realizei todos os

estágios supervisionados, pela atenção, carinho e disponibilidade, sempre me dando autonomia para a execução das atividades, tendo como primazia o meu bem estar em todos os momentos.

Aos amigos que foram surgindo durante o curso, Jucilane Alves, Izabel Alencar, Luciana de Sousa, Felipe Gomes, Pedro Hiarley, amigos que proporcionaram momentos ímpares de descontração, risos e muita reciprocidade.

Aos professores do curso, que realmente, contribuíram para a minha formação acadêmica. Em especial, o professor Dr. Gustavo Alencar de Figueiredo, por ter me incentivado a desenvolver pesquisas inovadoras e desafiantes, acreditando na minha proposta e se disponibilizando para me orientar nesse trabalho. O mesmo me inspirou, com seu jeito, que precisamos ser mais do que professores, precisamos ser pesquisadores e assim poderemos contribuir um pouco mais para a Educação desse país. A ele minha gratidão!

Ao professor Dr. João Maria da Silva, grande mestre que sempre me incentivou a estudar, e com seu jeito altruista sempre lecionava suas aulas com amor e paixão pela Ciência. Professor esse que levarei em minha memória como exemplo de dedicação e responsabilidade por aquilo que faz, de tal modo que levarei seu exemplo para toda minha vida profissional.

Ao professor Dr. Diego Marcelli Rocha, ao qual tenho bastante estima e admiração, sempre com seu jeito análítico e incisivo contribuiu para a minha formação acadêmica. Estudar com o mesmo para mim foi uma honra, pois seu zelo, pontualidade e dedicação são riquezas que me servirão num futuro bem próximo para contribuição pessoal na área do Ensino nesse país.

Ao grande mestre Dr. Douglas Fregolente, um cara excepcional ao qual eu tenho um grande carinho e estima, sempre me atendendo de bom grado e prontidão. Professor esse que posso dizer com todas as letras e palavras que ficará marcado na minha história como o professor que conseguiu construir na minha pessoa um amor mais refinado pela Ciência.

Aos demais professores que puderam contribuir incisivamente para a minha formação, Me. Mateus Marques, Dra. Raimunda Neves Coelho e Dra. Silvia Conceição Massagli, os tais foram exemplos que levarei para toda vida, de modo que hoje sou alguém melhor através dos seus ensinamentos.

E aos demais que me ajudaram de forma direta ou indiretamente durante a minha caminhada rumo a graduação.

RESUMO

O Ensino de Física tem sofrido ao longo do tempo várias mudanças. Tal aspecto dentro desse contexto é fruto de uma série de fatores, dentre os quais podemos destacar os avanços tecnológicos e sua relação com as novas metodologias ativas de ensino, bem como as diversas possibilidades existentes para a Educação. Uma dentre tantas possibilidades é o uso de recursos imagéticos como Histórias em Quadrinhos como recurso lúdico em potencial para o ensino. Tal recurso composto de uma linguagem rica em narrativas científicas poderá potencializar nos alunos o entendimento de diversos conceitos, possibilitando uma possível aprendizagem significativa. Desse modo, a presente pesquisa investigou, em uma turma da 3ª série do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Celso Mariz, localizada no município de Sousa-PB, como os alunos interpretam os conceitos relacionados a teoria da relatividade, por meio da leitura e construção de Histórias em Quadrinhos. Para isso, os alunos participaram de atividades envolvendo a leitura de HQs, vídeos e filmes relacionados com a temática proposta, bem como, elaboraram quadrinhos relacionados com a temática como produto final de um concurso de quadrinhos. Para tanto, a presente pesquisa, do tipo estudo de caso, de natureza qualitativa (interpretativa) e participante, procurou desenvolver por meio de atividades lúdicas de leitura sobre a referida temática, aspectos capazes de possibilitar não só uma aprendizagem significativa, como também buscar desenvolver nos mesmos uma Alfabetização Científica. Os resultados envolvendo as referidas atividades foram apresentadas de forma descritiva por meio do método da análise de conteúdo, os quais, tanto os materiais metodológicos envolvidos na elaboração dos quadrinhos, quanto os registros obtidos por meio das falas dos alunos, foram analisadas e categorizadas, as quais, apresentaram alguns indicadores de Alfabetização Científica, como também indícios de uma Aprendizagem Significativa. Concluiu-se que a utilização de recursos imagéticos como histórias em quadrinhos poderão ser fatores em potencial para a aprendizagem, de modo que tais recursos metodológicos, poderão de forma efetiva, desenvolver através de práticas lúdicas nos diferentes contextos educacionais, para o ensino de Física uma aprendizagem significativa.

Palavras chaves: Alfabetização Científica; Aprendizagem Significativa; Ensino de Física; Histórias em Quadrinhos; Relatividade.

ABSTRACT

Physics teaching has undergone several changes over time. This aspect within this context is the result of a series of factors, among which we can highlight technological advances and their relationship with new active teaching methodologies, as well as the various possibilities that exist for Education. One of many possibilities is the use of imagery resources such as Comics as a potential playful resource for teaching. This resource, made up of a language rich in scientific narratives, can enhance students' understanding of various concepts, enabling significant learning. Thus, the present research investigated, in a 3rd grade high school class at Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Celso Mariz, located in the municipality of Sousa-PB, how students interpret concepts related to the theory of relativity, through reading and creating Comics. To this end, students participated in activities involving reading comics, videos and films related to the proposed theme, as well as creating comics related to the theme as the final product of a comics contest. To this end, the present research, of a case study type, of a qualitative (interpretive) and participatory nature, sought to develop, through playful reading activities on the aforementioned theme, aspects capable of enabling not only significant learning, but also seeking to develop in ourselves a Scientific Literacy. The results involving the aforementioned activities were presented in a descriptive way using the content analysis method, in which both the methodological materials involved in the creation of the comics and the records obtained through the students' speeches were analyzed and categorized, the which presented some indicators of Scientific Literacy, as well as signs of Meaningful Learning. It was concluded that the use of imagery resources such as comic books could be potential factors for learning, so that such methodological resources could effectively develop, through playful practices in different educational contexts, for teaching Physics a meaningful learning.

Keywords: Scientific Literacy; Meaningful Learning; Physics Teaching; Comics; Relativity.

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

AC- Alfabetização Científica;

AS – Aprendizagem Significativa;

BNCC - Base Nacional Comum Curricular;

CTSA- Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente;

EM- Ensino Médio;

FCO- Física Contemporânea;

FC- Física Clássica;

FMC- Física Moderna e Contemporânea;

FM- Física Moderna;

HQ- História em Quadrinho;

PCN- Parâmetros Curriculares Nacionais;

PNLD- Programa Nacional do Livro Didático;

TDIC- Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação;

TRR- Teoria da Relatividade Restrita;

TRG- Teoria da Relatividade Geral.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – CAPAS DOS QUADRINHOS ELABORADOS.....	66
FIGURA 2 – SEÇÃO 01 DA HQ1 – SUPER CRONOS.....	69
FIGURA 3 – SEÇÃO 03 – HQ1 – SUPER CRONOS.....	70
FIGURA 4 – SEÇÃO 04 – HQ1 – SUPER CRONOS.....	71
FIGURA 5 – SEÇÃO 05 – HQ1 – SUPER CRONOS.....	72
FIGURA 6 – SEÇÃO 06 – HQ1 – SUPER CRONOS.....	72
FIGURA 7 – SEÇÃO 11 – HQ1 – SUPER CRONOS.....	73
FIGURA 8 – SEÇÃO 12 – HQ1 – SUPER CRONOS.....	74
FIGURA 9 – SEÇÃO 13 – HQ1 – SUPER CRONOS.....	75
FIGURA 10 – SEÇÃO 14 – HQ1 – SUPER CRONOS.....	75
FIGURA 11 – SEÇÃO 15 – HQ1 – SUPER CRONOS.....	76
FIGURA 12 – SEÇÃO 16 – HQ1 – SUPER CRONOS.....	76
FIGURA 13 – SEÇÃO 01 – HQ2 – RELATIVIDADE ESPECIAL.....	77
FIGURA 14 – SEÇÃO 03 – HQ2 – RELATIVIDADE ESPECIAL.....	78
FIGURA 15 – SEÇÃO 08 – HQ2 – RELATIVIDADE ESPECIAL.....	79
FIGURA 16 – SEÇÃO 09 – HQ2 – RELATIVIDADE ESPECIAL.....	79
FIGURA 17 – SEÇÃO 10 – HQ2 – RELATIVIDADE ESPECIAL.....	80
FIGURA 18 – SEÇÃO 01 – HQ3 – PARADOXO DE BOOTSTRAP.....	81
FIGURA 19 – SEÇÃO 02 – HQ3 – PARADOXO DE BOOTSTRAP.....	82
FIGURA 20 – SEÇÃO 03 – HQ3 – PARADOXO DE BOOTSTRAP.....	83
FIGURA 21 – SEÇÃO 06 – HQ3 – PARADOXO DE BOOTSTRAP.....	84
FIGURA 22 – SEÇÃO 07 – HQ3 – PARADOXO DE BOOTSTRAP.....	84
FIGURA 23 – SEÇÃO 08 – HQ3 – PARADOXO DE BOOTSTRAP.....	85
FIGURA 24 – SEÇÃO 09 – HQ3 – PARADOXO DE BOOTSTRAP.....	85
FIGURA 25 – SEÇÃO 10 – HQ3 – PARADOXO DE BOOTSTRAP.....	86
FIGURA 26 – SEÇÃO 01 – HQ4 – SOCORRO! MATEI MEU AVÔ!.....	87
FIGURA 27 – SEÇÃO 02 – HQ4 – SOCORRO! MATEI MEU AVÔ!.....	88
FIGURA 28 – SEÇÃO 03 – HQ4 – SOCORRO! MATEI MEU AVÔ!.....	89
FIGURA 29 – SEÇÃO 04 – HQ4 – SOCORRO! MATEI MEU AVÔ!.....	90
FIGURA 30 – SEÇÃO 05 – HQ4 – SOCORRO! MATEI MEU AVÔ!.....	91
FIGURA 31 – SEÇÃO 06 – HQ4 – SOCORRO! MATEI MEU AVÔ!.....	91
FIGURA 32 – SEÇÃO 09 – HQ4 – SOCORRO! MATEI MEU AVÔ!.....	92

FIGURA 33– SEÇÃO 11 – HQ4 – SOCORRO! MATEI MEU AVÔ!.....	92
FIGURA 34– SEÇÃO 12 – HQ4 – SOCORRO! MATEI MEU AVÔ!.....	93
FIGURA 35– SEÇÃO 16 – HQ4 – SOCORRO! MATEI MEU AVÔ!.....	94
FIGURA 36– SEÇÃO 17 – HQ4 – SOCORRO! MATEI MEU AVÔ!.....	94
FIGURA 37 – SEÇÃO 01 – HQ5 – UMA BREVE HISTÓRIA DA RELATIVIDADE.....	95
FIGURA 38 – SEÇÃO 02 – HQ5 – UMA BREVE HISTÓRIA DA RELATIVIDADE.....	96
FIGURA 39 – SEÇÃO 04 – HQ5 – UMA BREVE HISTÓRIA DA RELATIVIDADE.....	96
FIGURA 40 – SEÇÃO 06 – HQ5 – UMA BREVE HISTÓRIA DA RELATIVIDADE.....	97
FIGURA 41 – SEÇÃO 07 – HQ5 – UMA BREVE HISTÓRIA DA RELATIVIDADE.....	98
FIGURA 42 – SEÇÃO 08 – HQ5 – UMA BREVE HISTÓRIA DA RELATIVIDADE.....	99
FIGURA 43 – HQ 1º LUGAR – SOCORRO! MATEI MEU AVÔ!.....	135
FIGURA 44 - HQ 2º LUGAR – PARADOXO DE BOOTSTRAP.....	138
FIGURA 45 – HQ 3º LUGAR – UMA BREVE HISTÓRIA DA RELATIVIDADE.....	139
FIGURA 46 – HQ – RELATIVIDADE ESPECIAL.....	140
FIGURA 47 – HQ – SUPER CRONOS.....	142
FIGURA 48 – ORIENTAÇÃO INICIAL DA CONSTRUÇÃO DAS HQS.....	144
FIGURA 49 – APRESENTAÇÃO DAS IDEIAS DOS ALUNOS.....	144
FIGURA 50 - LEITURA DOS MATERIAIS DE APOIO.....	145
FIGURA 51 – ALUNO SEM PREDISPOSIÇÃO PARA APRENDER.....	145
FIGURA 52 – PROFESSOR TITULAR DA TURMA.....	145
FIGURA 53 – ALUNOS REALIZANDO AS ATIVIDADES.....	146
FIGURA 54 – APLICAÇÃO DE PRÉ-TESTE.....	146
FIGURA 55 – GANHADORES DO CONCURSO DE HQs.....	146
FIGURA 56 – POSTER DO CONCURSO DE QUADRINHOS.....	147

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO A.	100
TABELA 2 - ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO B.	102
TABELA 3 - ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO C.	104
TABELA 4 - ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO D.	106
TABELA 5 - ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO E.....	108
TABELA 6 - ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO E.....	110
TABELA 7 - ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO G.....	112
TABELA 8 - ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO H.....	114
TABELA 9 - ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO I.....	116
TABELA 10 - ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO J.....	118
TABELA 11 - ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO K.....	120

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice 1 – Pré-teste.....	132
Apêndice 2 – Pós-teste.....	134
Apêndice 3 – HQs produzidas pelos alunos.....	135
Apêndice 4 – Fotos dos alunos e suas atividades em sala.....	144
Apêndice 5 – Atividades elaboradas em apoio ao professor.....	148

LISTA DE ANEXOS

ANEXO – PARECER SUBSTANCIADO DO CEP.....	152
ANEXO – TERMO DE CONSCIENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	156
ANEXO – TERMO DE COMPROMISSO DE DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS.....	158
ANEXO – TERMO DE COMPROMISSO DO(S) PESQUISADOR(ES).....	159
ANEXO – FOLHA DE ROSTO.....	160

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1. A HISTÓRIA DOS QUADRINHOS PELO MUNDO	21
1.1 O Impacto dos Quadrinhos na Atualidade.....	23
1.2 Recursos Imagéticos como ferramenta didática para o Ensino.....	25
1.3 O papel lúdico dos quadrinhos	28
2. RELAÇÕES ENVOLVENDO A DIALÉTICA ENTRE A APRENDIZAGEM MECÂNICA E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	32
2.1 Linguagem e Aprendizagem Significativa	36
2.2 Estratégias e Instrumentos facilitadores	39
2.2.1 Instrumento mapa conceitual	40
3. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA PRÁTICA	44
3.1 Ensino de Física nos dias de hoje: paradigmas e mudanças.....	45
3.2 Alfabetização Científica na Formação Cidadã	47
4. METODOLOGIA	52
4.1 Pesquisa Qualitativa Interpretativa	53
4.2 Estudo de caso	55
4.3 Processos metodológicos utilizados.....	56
5. ANÁLISE DE CONTEÚDO DE BARDIN: recursos metodológicos para análise dos resultados obtidos na pesquisa	63
5.1 Organização e codificação das unidades de registro e contexto.....	65
5.2 Categorização das HQs produzidas	68
5.2.1 Análise e categorização da HQ1 – Super Cronos	69
5.2.2 Análise e categorização da HQ2 – Relatividade Especial.....	77
5.2.3 Análise e categorização da HQ3 – Paradoxo de Bootstrap.....	81
5.2.4 Análise e categorização da HQ4 – Socorro! Matei meu avô!.....	87
5.2.5 Análise e categorização da HQ5 – Uma breve história da relatividade.....	95
5.2.6 Análise dos Instrumentos de coleta de dados: (<i>Pré-teste e Pós-teste</i>).....	99
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	123
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	124
APÊNDICES:	132
ANEXOS	152

INTRODUÇÃO

Ao ingressar no curso de licenciatura em Física, deparei-me com certas “dificuldades” cognitivas, as quais penso, serem resultado de uma má formação escolar, o que levou a não compreensão de conceitos pertinentes a Física e sua ligação com a Matemática. Tais implicações denotam que se faz necessário que o ensino possa contribuir para a formação cognitiva dos sujeitos, de modo que o ambiente de sala de aula seja propício para a construção de novos conhecimentos.

O espaço da sala de aula é um ambiente que pode proporcionar várias situações em que os processos de aprendizagem podem ser desenvolvidos ou mediados de várias formas e através de vários meios, embora Mészáros (1981) afirme que o homem e sua relação com o ambiente ou natureza possa ser auto mediadora, não podemos esquecer da importância da relação existente na sala de aula entre professor-aluno e vice-versa, os quais podem ser determinantes para a construção dos processos cognitivos de aprendizagem. (ALMEIDA; GRUBISICH, 2011).

“Salienta-se, ainda, que, na interação com o ambiente, estamos constantemente aprendendo, e, a cada aprendizagem, novas sinapses ou conexões nervosas se estabelecem. Então, a mudança ocorre a todo instante na interação com o ambiente, modificando o cérebro”. (RAMOS; PIMENTEL, 2021, p. 15).

Tais pressupostos são riquíssimos para que se possa entender os sujeitos envolvidos nos processos de ensino-aprendizagem em sua totalidade e complexidade, ou seja, entender os mesmos de modo a considerar suas especificidades físicas e intelectuais, de modo que se possa desenvolver práticas que venham abranger áreas que possibilitem um certo “despertar” por parte dos alunos na compreensão daquilo que lhes é proposto.

Tais implicações foram surgindo ao longo do curso, de modo que pude perceber a carência existente na Educação Básica de uma certa reformulação das práticas docentes para o Ensino de Física e ou/Ciência. Segundo Rosa (2019), tais problemáticas envolvendo os índices de aprendizagem são discutidos ao longo dos anos por professores, pais e alunos na incessante busca e tentativa de atacar a indisciplina e os baixos níveis de aprendizagem e assim esquecem-se que todo o contexto educacional está em constante avanço, o que nos leva a repensarmos nossa prática de modo a buscar acompanhar tais avanços educacionais, sociais e tecnológicos.

Ainda segundo a autora:

Precisamos pensar urgentemente que sujeito estamos preparando para o futuro e como o estamos preparando e atualizar o modelo escolar do século passado para efetivamente formar o educando que possa atuar de forma positiva no século XXI. A nova sociedade que se estabelece exige um sujeito que sabe buscar e construir seu conhecimento, atua em grupo, se atualiza, conhece os problemas sociais e ecológicos e é capaz de propor soluções para os mesmos. Desta forma, tornasse imprescindível uma reformulação no processo de formação destes indivíduos (ROSA, 2019, p. 7).

Para tanto, o cenário da sala de aula precisa oferecer um ambiente educacional rico em oportunidades, as quais propiciam estímulos aos alunos, os quais poderão através dos vários objetos de aprendizagem desenvolver suas habilidades na resolução de problemas cada vez mais complexos (GOUVÊA; NAKAMOTO, 2015).

Entretanto, tais implicações inerentes ao tratado aqui exposto, é visto e encarado por milhares de estudantes da Educação Básica, os quais tem enxergado a Física de uma forma negativa de pensamentos e ações, levando-os a não gostarem da mesma, culminando assim nos mesmos a reprodução de certas práticas mecanizadas daquilo que se vê em sala como objetivo para simples aprovações em provas. (MOREIRA, 2018).

Contudo, tais implicações inerentes a essa problemática, só vieram à tona de forma mais tênue por meio das práticas desenvolvidas ao longo dos Estágios Supervisionados. Tais práticas atreladas à necessidade da pesquisa como requisitos essenciais às referidas disciplinas foram norteadoras de ideias que se consolidavam a cada momento. Deste modo, no Estágio Supervisionado IV¹ as ideias até então trabalhadas se tornaram algo mais concreto.

De acordo com Scalabrin e Molinari (2013):

O estágio curricular é compreendido como um processo de experiência prática, que aproxima o acadêmico da realidade de sua área de formação e o ajuda a compreender diversas teorias que conduzem ao exercício da sua profissão. É um elemento curricular essencial para o desenvolvimento dos alunos de graduação, sendo também, um lugar de aproximação verdadeira entre a universidade e a sociedade, permitindo uma integração à realidade social e assim também no processo de desenvolvimento do meio como um todo, além de ter a possibilidade de verificar na prática toda a teoria adquirida nos bancos escolares (SCALABRIN, MOLINARI, 2013, p. 4).

A partir das práticas desenvolvidas no estágio pude me aproximar da realidade social da escola com uma visão diferente daquela que eu tinha enquanto estudante do Ensino Médio. Tal implicação denota a importância dos estágios supervisionados como pré-requisito obrigatório a ser cumprido nos cursos de graduação. Deste modo, tais abordagens no estágio, não apenas foram necessárias como também foram objeto de satisfação na qual pude relacionar as teorias até então aprendidas com a realidade.

¹ A disciplina de Estágio Supervisionado IV é componente curricular obrigatório do Curso de Licenciatura em Física do CFP – Centro de Formação de Professores, da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

Sendo assim, tais pressupostos foram determinantes para a elaboração de um projeto de pesquisa intitulado: A FÍSICA NOS QUADRINHOS: um recurso lúdico em potencial para ensino da relatividade na Educação Básica, sob a orientação do Professor. Dr. Gustavo Alencar de Figueiredo, cujo tema e metodologias propostas caminharam para romper com essa visão e repetição de práticas envoltas por uma aprendizagem mecânica, na qual os alunos poderiam por meio de histórias em quadrinhos sobre o referido tema, desenvolverem sua autonomia e cognição de forma lúdica, por meio da perspectiva de uma aprendizagem significativa² de David Ausubel³ (1918-2008).

De acordo com Moreira (2011):

Aprendizagem significativa é aquela em que as ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé da letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende. (MOREIRA, 2011, p. 13).

Tais implicações envolvendo a aprendizagem significativa, também se estenderam para um olhar voltado para uma Alfabetização Científica, na qual as atividades desenvolvidas puderam de uma certa forma desenvolver nos alunos a capacidade de resolver problemas do dia a dia, tal aplicabilidade fora bastante importante para a compreensão e associação de tais conceitos por parte dos alunos no seu cotidiano.

De acordo com Sasseron e Machado (2017):

[...] adotamos “Alfabetização Científica” quando nos referimos ao ensino de Ciências cujo objetivo é a formação do indivíduo que o permita resolver problemas de seu dia a dia, levando em conta os saberes próprios das Ciências e as metodologias de construção de conhecimentos próprias do campo científico. Como decorrência disso, o aluno deve ser capaz de tomar decisões fundamentadas em situações que ocorrem ao seu redor e que influenciam, direta ou indiretamente, sua vida e seu futuro. (SASSERON, MACHADO, 2017, p. 12).

Tais implicações citadas por meio dos autores cima, nos deu uma certa direção quanto ao uso de tais recursos metodológicos ligados a construção das HQs com a temática proposta, o que levou a um olhar mais crítico e apurado sobre a necessidade de relacionar tais temáticas

² Teoria da Aprendizagem Significativa baseada na obra mais recente de David Ausubel, intitulada: The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view (Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva), publicada em 2000 por Kluwer Academic Publishers e traduzida por Plátano Edições Técnicas, Lisboa em 2003.

³ David Ausubel (1918-2008), graduou-se em Psicologia e Medicina, doutorou-se em Psicologia do Desenvolvimento na Universidade de Columbia, onde foi professor no Teachers College. Sua vida acadêmica fora dedicada aos estudos voltados para uma visão cognitiva à Psicologia Educacional.

de acordo com o contextos onde os alunos estão inseridos, de modo que tais investigações através da presente pesquisa proporcionou certas ligações entre aquilo que se estudara com os materiais desenvolvidos, bem como a atender aos objetivos propostos a mesma.

Para tanto, o uso da investigação em sala de aula, por meio da pesquisa, poderá nos dar um norte sobre como poderemos mudar o cenário nos processos de ensino-aprendizagem para o Ensino, não só de Física e/ou Ciências como das demais áreas aplicadas ao conhecimento humano.

Segundo Maldaner (2000), se faz necessário que tal professor pesquisador tenha o contato com um ambiente propício no qual se efetivará ou se desenvolverá por meio das práticas da pesquisa atreladas ao estágio, uma promoção da criticidade, bem como de uma visão ética e social. Algo corroborado e discutido por Pimenta e Lima (2004), e Silva (2004), as quais discutem o campo do estágio como promovedor de um cenário que envolva análise, investigação e interpretação crítica por meio dessa relação teoria e prática na relação academia e escola.

Deste modo, fica claro e evidente a importância da pesquisa como promovedora de oportunizar todos os aspectos até então citados, imergindo o professor pesquisador numa série de relações as quais poderão desenvolver não só as tais, mas poderá efetivar estudos que possam contribuir futuramente para as gerações de pesquisadores e professores que hão de vir.

Nesse cenário, a presente pesquisa, buscou investigar e responder ao seguinte problema de pesquisa: **Como os alunos interpretam os conceitos relacionados a teoria da relatividade através da leitura e construção de histórias em quadrinhos?**

Tal abordagem de forma sistemática proporcionou alguns momentos de interação entre os materiais trabalhados com os diversos conceitos abordados em sala, bem como a motivação dos alunos na busca pelo conhecimento científico e suas aplicações no cotidiano.

De acordo com Araújo, Castilho e Silva (2020):

[...] a utilização de HQs no ensino pode motivar os estudantes na busca pelo conhecimento científico, tornando-o mais próximo do seu cotidiano, colaborando na resolução de problemas, no entendimento das situações corriqueiras, além de poder ser utilizado pelo professor como um instrumento de avaliação da aprendizagem. (ARAÚJO, CASTILHO, SILVA, 2020, p. 158).

Tal aplicabilidade existente entre essas relações fora eficaz no cumprimento dos objetivos propostos na referida pesquisa, onde a mesma propôs como objetivo geral **investigar como as histórias em quadrinhos contribuem para a elucidação de conceitos pertinentes a teoria da relatividade.**

Nesse sentido, delineamos alguns objetivos específicos para corroboração da ideia principal aqui proposta, sendo eles: i) desenvolver a criatividade, criticidade e cognição dos alunos por meio da leitura e confecção de HQs; ii) desenvolver práticas lúdicas em sala de aula, afim de contribuir com os processos de ensino-aprendizagem;

Para tanto, a organização do presente trabalho está dividida em seis capítulos, sendo que cada capítulo correlacionará as ideias presentes nos mesmos de acordo com suas especificidades, tendo como primordialidade a elucidação daquilo que se pretende discutir, ou seja, cada capítulo apresentará sua interligação com a temática aqui disposta.

Desse modo, no primeiro capítulo abordarei a história dos quadrinhos pelo mundo. Para tanto, dividiremos o mesmo em três sub-tópicos dentre os quais iremos apresentar de maneira sucinta e diversificada algumas relações com os processos de ensino-aprendizagem. Para tanto, a divisão dos referidos sub-tópicos ficará disposta da seguinte maneira: i) O impacto dos quadrinhos na atualidade; ii) Recursos imagéticos como ferramenta didática para o Ensino; iii) O papel lúdico dos quadrinhos;

No segundo capítulo, apresentarei algumas relações envolvendo a dialética entre a aprendizagem mecânica e a aprendizagem significativa. Tal perspectiva será também apresentada de forma sistemática a partir da subdivisão de três sub-tópicos, os quais são: i) Linguagem e aprendizagem significativa; ii) Estratégias e instrumentos facilitadores;

O Terceiro capítulo abordará a Alfabetização Científica (AC) na prática, ou seja, o mesmo se atentará a discutir alguns pontos relevantes da mesma em consonância com alguns aspectos que serão mais aprofundados durante os seguintes sub-tópicos: i) Ensino de Física nos dias de hoje: paradigmas e mudanças; ii) Alfabetização Científica na formação cidadã;

O quarto capítulo apresentará as metodologias utilizadas que nortearam a referida pesquisa, tais abordagens serão apresentadas de maneira que se possa identificar os vários recursos utilizados, bem como o embasamento teórico-metodológico dos mesmos. Desta forma apresentarei paulatinamente no desenrolar do mesmo, todo o processo envolvido desde a apresentação dos materiais, como das práticas seguidas por meio da orientação dos mesmos.

O quinto capítulo apresentará a análise de conteúdo como uma metodologia de análise dos dados obtidos na pesquisa, bem como apresentarei os resultados obtidos por meio da referida metodologia em conformidade com as demais metodologias aqui descritas, para tal o mesmo descreverá sob a ótica dos referenciais aqui abordados como os estudantes puderam desempenhar as atividades propostas, bem como toda prática desenvolvida pelos mesmos da presente pesquisa.

No sexto e último capítulo, apresentarei as devidas considerações finais acerca da presente pesquisa. Acreditando que tais estudos envolvendo o uso de histórias em quadrinhos poderá servir como uma proposta de intervenção para a inserção não só de conceitos de Física, mas de todo um conjunto de disciplinas, para o Ensino na Educação Básica.

1. A HISTÓRIA DOS QUADRINHOS PELO MUNDO

Quando falamos em Histórias em Quadrinhos, logo nos vêm à mente aquelas obras feitas pelos cartunistas da atualidade, em que crianças, jovens e adultos se debruçam durante horas, perplexos pelo encanto das mais belas ilustrações e narrativas, que muitas das vezes levam o público ao encanto.

Entretanto as HQs como a conhecemos, possuem uma vasta história mundial que remota a anos de trabalho e dedicação de seus produtores, ao contrário do que muitos pensam podem ter sido inventadas desde os tempos mais remotos e longínquos da humanidade.

Segundo Rahde (1996), a humanidade já desenvolvia na era Pré-histórica desenhos de animais, fenômenos e acontecimentos de sua época, visando a transmissão verbal e não-verbal daquilo que se propunha apresentar as futuras gerações.

Embora, a História de como as HQs tenham surgido é algo ainda incerto, tendo em vista suas manifestações nos diferentes lugares pelo mundo, foi nessa época que o homem iniciou a prática de transmissão através de uma linguagem mista entre símbolos ideográficos e figuras imagéticas.

“Os acadêmicos dizem que os desenhos famosos das cavernas pré-históricas que foram a primeira história em quadrinhos que já se fez eram um ‘ensaio de controlar magicamente o mundo’. Ora estes desenhos controlavam a realidade e eram mágicos sem mais” (GAIARSA, 1970, p. 115).

Pesquisadores, como Rahde (1996), acreditam que nessa época deu-se início ao que chamamos de representatividade das expressões por meio da linguagem, ou seja, tais representações, não consistiam apenas em meros traços ou rabiscos feitos de forma rupestre em cavernas, mas representava em si a cultura de seu povo, bem como o legado de sua geração para a preservação da cultura imaterial e material através do tempo.

Ainda, segundo Rahde (1996):

Frente aos perigos de um meio hostil, o homem descobria, sem mesmo o saber, a sua capacidade criadora através da imagem, não só comunicando, mas produzindo cultura. É possível acreditar que, destes primeiros artistas que exercitavam ludicamente as próprias mãos, as quais aparecem muitas vezes superpostas aos desenhos das cavernas, nasceram as primeiras sequências de imagens, que permitiram aos antropólogos maior conhecimento das culturas primitivas, pela sua iconografia. (RAHDE, 1996, p. 103).

Tais pressupostos, são importantíssimos para que se possa compreender a magnitude da criação artística do homem por meio da representação gráfica-virtual, onde a mensagem

transmitida, fora sendo compreendida ao longo da história por pesquisadores e paleontólogos, nos enriquece com magnitude de suas contribuições para as diversas áreas do conhecimento.

Segundo Gaiarsa (1970, p. 116), “a primeira forma de escrita conhecida – os hieróglifos do Egito – foi o segundo tipo de história em quadrinhos que a humanidade conheceu”. Ao me deparar com tal afirmação, uma sensação de incompreensão logo surgiu a minha mente, a qual presa pelo conhecimento de uma HQ mais estilizada pelo presente tempo, me impedia de visualizar tanto os desenhos em cavernas como os hieróglifos aqui citados como uma espécie de quadrinhos.

Entretanto, Luyten (1985) afirma que quadrinhos é nada mais nada menos do que a formação de dois códigos de signos gráficos: a imagem e a escrita, as quais numa sequência de narrativas lógicas nos apresentam em seu contexto uma certa conectividade naquilo que se propõe transmitir.

Pensar nas HQs como um produto final de nossa época, cheia de estilo, cores, com uma perspectiva comercializada como a conhecemos, é esquecer-se de que toda produção artística-cultural se molda durante o tempo. Tais implicações são necessárias para a compreensão da importância da mesma nos diversos âmbitos sociais.

Mas em quais elementos as HQs da atualidade diferem das produzidas ao longo da história? Embora existam vários elementos que as diferenciem, pretendemos apresentar dois elementos principais desse comparativo, os quais são: o uso presente dos balões e a divisão sistemática da história por meio dos quadros. Embora tais elementos pareçam “bobos”, foi algo bastante substancial para conseguir atrair o público que a mesma tem hoje, bem como para fornecer um maior entendimento e interação entre a linguagem escrita e a imagem.

Entretanto, embora tais aspectos sejam considerados recentes a nossa época, foi na Idade Média que o balão fora introduzido aos quadrinhos como parte estruturante das narrativas ficcionais ou historiográficas, (MOYA, 1993). Contudo foi marcante o aparecimento não só de tais elementos essenciais ao desenvolvimento dos quadrinhos como o conhecemos hoje, como também do uso das cores no ocidente por meio dos chamados “Comics”. E por alguns países do oriente, como no caso do Japão com os mangás no estilo preto e branco e diagramação totalmente contrárias as do ocidente, as quais o leitor teria que ler literalmente de trás para frente.

Iniciada de forma rupestre em cavernas, sem as pretensões que temos hoje, evoluiu para algo mais concreto, desempenhando um papel inicial informativo e jornalístico (CLAWA; COHEN, 1970, p. 108), passou a ganhar cores e formas até que conseguiu passar do seu papel original para atrair um vasto público em diferentes nações. Entendida por Eisner (1989), como

arte sequencial e como algo que vai além da matéria, Maffesoli (1995), descreve o quão complexo é conhecer a expressividade por trás de todo o contexto histórico envolto até chegarmos ao que temos hoje. Contexto esses que perpassam por todo um conjunto individual no qual cada nação ou país as elaboraram, seja frente a Segunda Guerra Mundial, como por exemplo, a ideia de super-heróis nascia com o intuito de divulgação e encorajamento ao povo, com a criação de heróis como Batman, Superman e Mulher-Maravilha, os quais em suas falas defendiam o senso de justiça e liberdade americano (CAMPOS, 2022).

Como os quadrinhos foram construídos ao longo da história em diversos países, não seria diferente com o Brasil, onde segundo Cavalcanti (2005), a primeira imagem de cunho realístico e humorístico surgiu no ano de 1831, na publicação O Corcundão, do estado do Pernambuco. Era notável na época enxergarmos um certo direcionamento dessas obras como crítica social a questões vigentes ao país e ao estado. Tais implicações se aplicam também com o surgimento das obras: As aventuras de Nhô Quim e as Aventuras de Zé Caipora, respectivamente em 1869 e 1883, os quais traziam os primeiros personagens fixos nacionais envolvidos por uma narrativa única e linguagem de humor ferino e destruidor, (CARDOSO, 2005).

Tendo discutido brevemente sobre a história das HQs pelo mundo, iremos discorrer sobre como esses quadrinhos atualmente impactam a presente sociedade, tais aspectos que abordarei no sub-tópico a seguir servirá para que se possa entender a dinâmica de todo o processo por trás do referido trabalho usado para estudar o uso de HQs como ferramenta lúdica em potencial para o ensino da relatividade na Educação Básica.

1.1 O Impacto dos Quadrinhos na Atualidade

Como já apresentei anteriormente, as HQs e sua história são repletas de significados nos mais diferentes contextos ao redor do mundo, por meio de diferentes épocas, nas quais as mesmas foram se consolidando. De acordo com Gomes (2021):

Os quadrinhos seriam uma arte e, como tal, têm uma linguagem própria? Na antiguidade, Platão, por exemplo, dizia que a “arte” era literalmente a produção de imagens, conceito próximo dos das histórias em quadrinhos na atualidade. Tais imagens eram produzidas na literatura, na pintura, na escultura, na música e na dança, se manifestando por meio da sua presença ou ausência daquilo que se buscava simular. (GOMES, 2021, p. 32).

É perceptível que assim como visto durante a Antiguidade, o padrão desenvolvido através da nona arte, assemelha-se em muito com as produções que temos na atualidade. Tais inferências aqui descritas não se justificam numa performance estrutural comparativa, mas sim em suas ideias principais a que a mesma se propõe. Ou seja, a mesma enquanto arte é constituída de uma característica própria e ao mesmo tempo se relaciona com as demais artes afim de apresentar uma certa riqueza em seu propósito comunicativo.

É bastante visível em nossos dias, o uso de diferentes meios de comunicação, os quais se utilizam de recursos imagéticos para a divulgação de suas ideias, seja através de cartazes, jornais, noticiários, revistas ou plataformas digitais. Tais aspectos são validos como sendo fruto de apreciação de vários meios de entretenimento, e as HQs são uma delas.

A linguagem atual das HQs é bastante pertinente e explicativa, além de chamativa e atrativa, consegue atrair a atenção de crianças, jovens e adultos que estão a todo momento “anteados” em busca de entretenimento por meio do uso da nona arte.

De acordo com Moretti (2006):

Os quadrinhos têm personagens e elenco fixos, narrativa sequencial em quadros numa ordem de tempo onde um fato se desenrola através de legendas e balões com texto pertinente à imagem de cada quadrinho. A história pode se desenvolver numa tira, numa página ou em duas ou em várias páginas (revista ou álbum). É óbvio que para uma história ser em quadrinhos ela precisa ter no mínimo dois quadrinhos (ou cenas). A tira diária é uma exceção, pois, às vezes, a história pode ser muito bem contada em 1 (sic) só “quadrinho” (o espaço da própria tira), mas isso não a torna um Cartum, apesar da proximidade (MORETTI, 2006, p. 2).

Tais pressupostos, nos indicam que as narrativas e todo o conjunto constituinte das HQs permitem aos leitores de forma simples e fácil entender aquilo que está lendo, ou seja tais aspectos muitas das vezes não são encontrados em meio a outros materiais encontrados na atualidade. O que recorre ao público se identificar com esse tipo de leitura, na qual segundo Paz (2009), sua leitura não agride ou ofende a inteligência do leitor.

Atualmente, o público vasto e repleto das HQs, são entretidos por uma gama de títulos que vão desde a histórias de super-heróis, a romances, terror, infantil, fantasia e ficção, o que indica que as narrativas encontradas hoje em dia perpassam a ideia passada de utilização de tais recursos imagéticos apenas como meio de transmissão de conhecimento.

Tais confluências na presente era da informação, apontar para o uso de HQs nos mais diferentes âmbitos, o que nos levará a compreensão das próximas discussões, as quais apontam para uma aplicação no contexto educacional vigente a tais recursos. Deste modo, agora apresentarei no sub-tópico a seguir a importância dos recursos imagéticos como ferramenta

didática para o Ensino, tais discussões serão importantíssimas para que se possa compreender como as HQs puderam contribuir para a elucidação de conceitos pertinentes a Física Moderna.

1.2 Recursos Imagéticos como ferramenta didática para o Ensino.

O uso de recurso imagéticos como ferramenta didática é muito importante para a compreensão dos vários conceitos pertinentes à Educação. Conceitos esses que vêm sendo discutidos através da utilização dos mesmos nos mais diferentes materiais encontrados, (CARVALHO et al., 2004; MARTINS; GOUVÊA, 2005), a exemplo disso, temos o livro didático, que está cada vez mais repleto de imagens associadas a seus respectivos conteúdos. (CARVALHO; SILVA; CLÉMENT, 2007; PRALON; GOUVÊA, 2009).

Outro contexto, onde aparecem bastante o uso de recursos imagéticos para o Ensino de Ciências é o do ensino fundamental, onde crianças e adolescentes sempre associam as imagens aquilo que se pretende aprender (SANTOS; GARCIA, 2019). Tais pressupostos, também são vistos em manuais da vida cotidiana que encaram o uso das imagens como maneira de levar o leitor a realizar determinado feito, como montar uma TV, ou até mesmo instalar um circuito elétrico residencial.

Tal aplicabilidade, enquanto recurso didático na escola, pode ser observada nos livros de Física, onde quase sempre um conceito está associado à sua imagem, deste modo o estudante se vê dentro de um contexto representativo, onde o saber está sempre dialogando com o sujeito (SOUZA; VIANNA, 2020).

Ainda segundo Souza e Vianna (2020):

Na Física, por exemplo, existem diversas obras ilustradas propondo sair da rotina dos livros tradicionais; entretanto, não mudando a estrutura tradicional. São apenas livros didáticos bem ilustrados e supostamente empolgantes, altamente educacionais e com toque de humor, mas continuam apresentando basicamente fórmulas e exercícios. (SOUZA, VIANNA, 2020, p. 137).

Como assevera os autores acima, embora os livros didáticos contenham em sua estrutura alguns recursos imagéticos, os mesmos ainda estão presos em demonstrações de fórmulas e cálculos excessivos. Tais implicações a cada ano vem sendo analisadas, as quais podemos ver que alguns livros da atualidade, já possuem uma certa ligação e afinidade em se utilizar de alguns recursos visuais atrelados ao texto científico.

A exemplo disso, temos as HQs que uma vez por outra está surgindo nos livros didáticos, seja em tirinhas explicativas, informativas, charges cômicas ou até mesmo com o

papel de instruir os alunos a realizarem atividades experimentais. O uso de tais recurso já é recomendado pela Base Nacional Curricular Comum (BNCC):

Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital -, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo (BRASIL, 2018, p. 9).

Ou seja, tais recursos precisam não só dialogar com os conceitos, mas também necessitam promover o entendimento mútuo entre os sujeitos. Desta forma, vale salientar que o uso das HQs como um recurso imagético têm se tornado cada vez mais essencial para a formação do conhecimento nas mais diferentes linguagens e contextos ao qual a mesma vem se inserindo.

Logo, os recursos imagéticos, fazem pensar num ensino por imagem, mas para que possamos compreender tais aspectos inerentes ao uso das imagens numa perspectiva voltada para a Educação precisamos observar que também existem outras áreas que comumente já se utilizam do uso de tais recursos para a orientação dos seus alunos, é o caso por exemplo da Educação Física que, por sua vez, já dispõe de tais recursos nos seus materiais (RETZ et al, 2019).

Tais implicações, voltadas para um ensino por imagem na Educação Física, cumpre não só o seu papel educacional, mas também social, onde os sujeitos envolvidos podem ser norteados por meio do uso de recursos visuais imagéticos atrelados a textos instrucionais com o objetivo de realizar de forma correta aquilo que se pretende, como técnicas corporais, ou o cuidado na realização das mesmas (CASSINI, 2017).

É perceptível aqui, que não é de hoje que a utilização de tais recursos vem sendo implementada dentro do ensino como forma de orientação para a realização de determinadas tarefas, nem tampouco tais recursos são propriedades particulares de uma determinada área do conhecimento, mas diversas áreas estão cada vez mais confluindo para a aquisição do uso de tais recursos.

Deste modo, vale salientar que o uso das HQs como integrante nessas áreas, apesar de sua rejeição ao longo da história da Educação, cada vez mais vem ganhando um certo espaço dentro não só do livro didático, mas também em exames e provas como é o caso, por exemplo do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Portanto ressalto aqui, a importância de cada vez mais o ensino, seja ele qual for a sua perspectiva, poder cada vez mais abraçar a ideia de

um ensino por imagem, no qual o aluno poderá compreender a relação imagem-texto, para a utilização não só para provas e exames, mas para a vida enquanto cidadão.

Para Tomio, et al (2013):

Nos livros didáticos e outros gêneros discursivos trabalhados nas escolas, nos materiais audiovisuais elaborados ou adotados pelo professor, nos materiais produzidos ou difundidos pelos estudantes, as imagens, na forma de desenhos, fotografias, diagramas, gráficos, esquemas e charges, estão presentes e valorizadas nos processos educativos dos diferentes componentes curriculares e, entre eles, no ensino de Ciências. Tal pressuposto pode ser sustentado tendo como referência as competências previstas em avaliações externas do Ministério da Educação – Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), Prova Brasil e Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) – que na elaboração das questões (itens) buscam avaliar, por exemplo, a compreensão dos estudantes [...] (TOMIO et al. 2013, p. 26).

É imprescindível que, como os alunos da Atualidade estão cercados por determinadas provas e/ou exames os quais estão repletos de uma linguagem mista com imagens e textos, possam em sala de aula terem acesso a atividades cujo objetivo estejam voltados para a compreensão dos alunos, e para tanto o uso desses recursos deve ser viabilizado com o intuito dos mesmos não só compreenderem aquilo que lhes é proposto, mas que possam de uma certa forma construir uma certa disposição para associarem aquilo que aprenderam nos diversos contextos vivenciados.

Tais implicações e suas relevâncias quanto ao uso de imagens para o ensino, cada dia vem sendo discutido por diversos pesquisadores em diferentes âmbitos sociais, algo que nos leva a enxergarmos o quanto as imagens possuem um valor conotativo com relação aquilo que se propõe apresentar. Segundo Rosa e Silva (2015), defensoras do movimento feminista, os livros didáticos estão envoltos por imagens, as quais sempre apresentam mulheres em ambiente doméstico, enquanto homens sempre possuem uma representatividade de destaque.

Ainda segundo as autoras:

Muitas são as ideias e conceitos que podem ser veiculados através de imagens. Quando essas imagens estão em livros didáticos, elas exercem, quase que diariamente, durante longos anos, considerável influência sobre um vasto número de pessoas. Assim as informações que podem estar presentes nas imagens do livro didático devem merecer mais atenção por parte de educadoras e educadores. (ROSA, SILVA, 2015, p. 94).

Vale salientar aqui, que não quero me prender e discutir questões sociais levantadas por nenhum tipo de movimento revolucionário, mas quero me atentar a fala das autoras, para asseverar o quanto o uso de imagens para o ensino tem sido discutido e analisado por diversas pessoas, nos mais diferentes segmentos e movimentos da sociedade.

Segundo Silva et al (2006), o uso de imagens requer um certo cuidado para o ensino de Ciências, onde os mesmos devem ser utilizados de modo a agregarem sentidos, os quais poderão potencializar um certo nível de aprendizagem, tais implicações dentro desse contexto, nos leva a enxergarmos uma certa preocupação dos autores quanto a levarem essas imagens para dentro do contexto dos alunos, de modo a dinamizarem suas relações com o objeto em estudo.

Ainda segundo Silva et al (2006), temos:

Pressupomos que ao trabalhar com imagens no ensino de Ciências seja importante levar em consideração aspectos culturais e históricos de nossa relação com as imagens. Não apenas porque eles fazem parte dos modos como os alunos se relacionam com elas, e assim estaremos estabelecendo uma continuidade com eles, como, no sentido contrário, porque cabe à escola intervir nessa história, nas condições de produção que constituem, sem o sabermos, nossos olhares, nossa relação massificada com o mundo, um mundo de imagens, sejam elas “científicas” ou não. (SILVA et al, 2006, p. 222).

Ou seja, a aplicação na construção ou apresentação de materiais que envolvam imagens, seja por meio do livro didático, ou no uso de HQs, devem ser apresentadas de modo a respeitarem os valores culturais e históricos dos indivíduos pertencentes a comunidade. Embora tais implicações não sejam fáceis, tendo em vista que nossos materiais já venham “pronto” como no caso do livro didático, cabe a instituição escolher os materiais que mais se adequam a realidade de seus alunos.

Embora o livro, bem como outros materiais possuam uma certa ligação com a didática de outros países e estarem envoltos no contexto, os quais os mesmos forem desenvolvidos, o professor poderá modificar em suas atividades o uso de tais linguagens, proporcionando aos alunos uma certa aproximação da sua realidade com as imagens a eles atribuídas.

1.3 O papel lúdico dos quadrinhos

Primeiramente, antes de apresentar as discussões que envolvem o uso das HQs como um recurso lúdico para o Ensino, é preciso compreender o significado etimológico da palavra lúdico. Embora muitos critiquem o uso da ludicidade em sala de aula, tendo como pressuposto que o lúdico ou o “brincar”, nada mais é do que o brincar por brincar.

Contudo, o sentido etimológico da palavra remete ao lúdico como do latim “ludus” que significa “jogo”, “divertimento” (FERREIRA, 1986). Tal conceituação, não envolve o apenas brincar em si, mas denota uma certa relevância quanto aos usos de recursos como objeto de “prazer” no aprender. (SANTANA, 2004).

Para Santos (2007), a relação do lúdico com as atividades propostas “facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social, e cultural, colabora para uma boa saúde mental, prepara para um estado interior fértil, facilita o processo de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento”. Tais implicações, proporcionadas de forma correta poderão potencializar nos alunos uma riqueza de valores conceituais e cognitivos, os quais terão relevância significativa naquilo que lhe é proposto.

A exemplo de atividades lúdicas em sala de aula, estão os jogos, que em sua grande maioria despertam nos alunos a curiosidade, autonomia, socialização, comunicação, pois os mesmos envoltos por regras proporcionam nos sujeitos uma maior interação, bem como à capacidade para trabalhar em grupo. (FRIEDMAN, 1996).

Outro fator bastante intrínseco aos jogos lúdicos segundo Roloff (2010), é a satisfação que os mesmos proporcionam, afirmando que o lúdico proporciona um certo estado de felicidade em todos os momentos da vida, de modo que produzirá na sala de aula uma maior leveza à rotina escolar, o que por sua vez desenvolverá nos alunos a capacidade de registrar aquilo que aprende de maneira significativa.

Portanto, fica claro e evidente aqui, que em sua grande maioria, algumas atividades, como jogos podem proporcionar um ambiente mais satisfatório para uma maior percepção cognitiva nas relações de ensino-aprendizagem. Deste modo é incisivo discutir aqui não apenas o uso de jogos como ferramenta lúdica para esse propósito, mas temos uma gama seleta de outras atividades as quais poderão de forma lúdica abraçar a causa de um ensino mais leve e que tenham os mesmos objetivos educacionais, com uma visão e aplicabilidade mais aceitável.

Deste modo, onde fica o uso de HQs nessa história? Como poderei viabilizar as mesmas de forma lúdica para o ensino? Embora as HQs não possuam a mesma identidade ou direcionamento físico característico de alguns jogos, as mesmas possuem um valor cognitivo bastante relevante nos processos de aprendizagem.

De acordo com Caruso e Freitas (2009):

As HQs, por seu caráter lúdico, podem ser utilizadas pelo professor como instrumento de apoio em suas aulas capaz de “prender a atenção” dos estudantes. Elas têm a vantagem de permitir que qualquer assunto de Física ou de Ciências possa ser abordado sem recorrer, num primeiro momento, à matematização do fenômeno (CARUSO, FREITAS, 2009, p. 10).

Assim como os jogos, que requerem uma maior atenção ou direcionamento da parte física, as HQs também possuem em seu caráter lúdico a capacidade de prender a atenção dos alunos, os quais precisarão se utilizar das mãos e sua vontade para construir algo que esteja

relacionado com aquilo que se propõe. Entretanto, vale salientar aqui, que não apenas estes fatores são incisivos no caráter lúdico das HQs, pois as mesmas poderão desenvolver os alunos de forma cognitiva, motora e psicológica, tendo em vista não só uma mobilização física mínima, mas também mental.

Outro fator importantíssimo dentro desse aspecto, é o fator social que o mesmo incorpora, pois, os alunos adentram as salas de aula, cheios de incertezas e problemáticas sociais advindas dos seus lares, tais implicações apontam o uso de HQs como uma forma de “aliviar a bagagem” emocional desses alunos que chegam tão complexados nos espaços escolares.

Segundo Vasconcelos, (2019):

Além de que os gibis permitem infinitas possibilidades de exploração do imaginário: magia, violência, ficção científica, sonhos, tudo cabe em suas páginas. Através da imaginação podemos superar, ou pelo menos diminuir nossos problemas e pressões que sofremos no cotidiano, e encontrar possíveis soluções. (VASCONCELOS, 2019, p. 20).

Além do fator social, apresentado aqui por uma perspectiva lúdica das HQs, é possível entendermos o uso da mesma como potencializador de uma certa autonomia, bem como de uma metodologia que visa, levar o aluno a viver a magia do imaginário, é nessa perspectiva que o aluno mesmo tendo uma vida social complicada poderá a começar a desejar certas mudanças através de sonhos, objetivos e metas que serão construídas através do prazer pelo aprender.

Portanto, é muito importante que mais estudos sejam feitos, afim de que o uso da ludicidade seja cada vez mais implementado nas escolas por meio de ações pedagógicas. (RAMOS, 2009). Embora, ainda muitos a rejeitem, a Educação lúdica tem passado por gerações e épocas, as quais constituiu uma relevância e contribuição significativa para o Ensino.

Para Almeida (1998):

A educação lúdica integra uma teoria profunda e uma prática atuante. Seus objetivos, além de explicar as relações múltiplas do ser humano em seu contexto histórico, social, cultural, psicológico, enfatizam a libertação das relações pessoais passivas, técnicas para as relações reflexivas, criadoras, inteligentes, socializadoras, fazendo do ato de educar um compromisso consciente intencional, de esforço, sem perder o caráter de prazer, de satisfação individual e modificador da sociedade (ALMEIDA, 1998, p. 31).

Portanto, o caráter lúdico das HQs, poderá promover nos alunos, tais aspectos citados acima pelo autor, afim de desenvolver dinâmicas que venham priorizar os aspectos socioemocionais dos alunos, instigando-os a realizarem as atividades pertencentes a disciplina de modo prazeroso e responsável. Deste modo, viabilizar ao aluno diferentes atividades

envolvendo-as de forma lúdica, pode ser um fator incisivo para agregar e/ou construir nos alunos uma certa disposição para aprender.

Tais aspectos, são necessários para atrair o aluno, de forma que o mesmo possa se fazer participante das várias dinâmicas em sala. Tais aspectos são bastante relevantes principalmente nos dias de hoje, onde o uso das tecnologias da informação tem conseguido avançar deliberadamente, o que resulta numa busca dos alunos pelos mesmos, e uma certa preocupação por parte dos docentes em confluir suas práticas atreladas a essas tecnologias.

Segundo Queiroz et al (2017):

Um das maiores preocupações dos professores está em prender a atenção do aluno, visto que em tempos tão tecnológicos, os alunos encontram-se bastante alienados e pouco estão se interessando com assuntos pertinentes ao desenvolvimento escolar, sobretudo nas disciplinas rotuladas como difíceis [...]. (QUEIROZ, et al. 2017, p. 182).

Tais aspectos mencionados pelos autores, descrevem a realidade em que estamos vivendo, pois em sua grande maioria, principalmente, nesse período pós-pandêmico, alunos e professores tiveram que recorrer ao uso dos aplicativos digitais para estudar e elaborar suas aulas. Com base em tais implicações passamos a notar uma certa afinidade ou até mesmo dependência dos alunos na utilização de tais recursos, algo que proporcionou no ambiente escolar uma certa mobilização, levando a toda comunidade educacional a repensarem suas práticas metodológicas.

2. RELAÇÕES ENVOLVENDO A DIALÉTICA ENTRE A APRENDIZAGEM MECÂNICA E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Tendo discutido brevemente as relações históricas envolvendo as HQs, bem como o uso das mesmas enquanto ferramenta lúdica didática para o ensino, passarei a discutir a utilização destas metodologias, em relação a sua implementação a questão da aprendizagem, mas especificamente, à questão da aprendizagem dentro de uma perspectiva dialética entre a aprendizagem mecânica e a aprendizagem significativa.

Primeiramente, faz-se necessário compreender alguns conceitos norteadores ligados às mesmas, tais como significado, interação, conhecimento, linguagem⁴ e predisposição para aprender. Tais conceitos serão importantes para que ao longo do presente capítulo, abordagens, sejam de um todo esclarecidas a luz daquilo que foi proposto na realização da pesquisa.

Com base em uma visão construtivista Braathen (2012), afirma:

É fundamental entender que o conhecimento não é um achado como o ouro ou o petróleo, mas sim construído como edifícios e computadores. E, ainda, que a construção desse conhecimento (aprendizagem) é realizada pelo indivíduo (aprendiz, estudante) e não causada diretamente pelo ensino do professor num processo de causa (o professor ensina) e efeito (o aluno aprende). (BRAATHEN, 2012, p. 64).

“As pessoas constroem os seus conhecimentos a partir de uma intenção deliberada de fazer articulações entre o que conhece e a nova informação que pretende absorver ” (TAVARES, 2004). Ou seja, o fundamento da aprendizagem significativa está em articular a partir dos conhecimentos prévios, a possibilidade de construir novos por meio dessa interação.

Deste modo, é claro e evidente que a mesma difere em muito de uma aprendizagem mecânica, na qual o indivíduo apenas memoriza aquilo que se propõe “aprender”.

Ainda segundo Tavares (2004):

A aprendizagem mecânica ou memorística se dá com a absorção literal e não substantiva do novo material. O esforço necessário para esse tipo de aprendizagem é muito menor, daí ele ser tão utilizado quando os alunos se preparam para exames escolares. Principalmente aqueles exames que exigem respostas literais às suas perguntas e que não exijam do aluno uma capacidade de articulação entre os tópicos do conteúdo em questão. Apesar de custar menos esforço, a aprendizagem memorística é volátil, com um grau de retenção baixíssimo na aprendizagem de médio e longo prazo. (TAVARES, 2004, p. 56).

É recorrente ainda hoje devido os métodos preparatórios para a realização de exames, alunos e professores se aterem a aprender e ensinar sob a perspectiva desse tipo de

⁴ Entendida como sistema articulado de signos, e estes como indicadores icônicos ou simbólicos.

aprendizagem, ou até mesmo quando as novas informações recebidas pelo aluno têm pouca ou nenhuma associação com os conceitos (subçunsos) já existentes em sua estrutura cognitiva (MOREIRA, 2003).

Tal abordagem memorística, embora eficaz para a realização de exames, não produz uma certa relevância para a estrutura cognitiva, pois logo o aluno esquece aquilo que aprendeu. Tal perspectiva volátil não produzirá efeito em questões que levem o aluno a pensar por si, nem tampouco levará o mesmo a socializar aquilo que aprende em questões do cotidiano.

De acordo com Gomes, Franco e Rocha (2020):

A aprendizagem mecânica é responsável por um armazenamento de informações arbitrário, sem significado ou compreensão por parte dos alunos. Esse tipo de aprendizagem, oriunda da prática sem reflexão, pode contribuir para aplicações apenas a situações conhecidas, sem extrapolações. (GOMES, FRANCO, ROCHA, 2020, p. 19).

Na verdade, o que podemos entender é que especificamente dentro da estrutura cognitiva do sujeito é estabelecido o que a aprendizagem significativa denomina de subçunsos ou ideias-âncoras. Tais ideias, construídas dentro da estrutura cognitiva dos sujeitos é advinda de suas vivências por meio da aprendizagem.

De acordo com, Moreira (2011):

Em termos simples, subçunçor é o nome que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto. Tanto por recepção como por conhecimento, a atribuição de significados a novos conhecimentos depende da existência de conhecimentos prévios especificamente relevantes e da interação com eles. (MOREIRA, 2011, p. 14).

Tal perspectiva é perceptível, em muito dos alunos recém-chegados as Universidades, que em busca de realizar as atividades da mesma, tentam através dos seus conhecimentos prévios extrapolar certas situações conceituais afim de resolver determinadas situações-problemas. Entretanto não as consegue em sua maioria pois tais subçunsos ainda não estão bem consolidados.

De acordo com Moreira (1997, p. 1), “aprendizagem significativa é o processo através do qual uma nova informação (um novo conhecimento) se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva (não-litera) à estrutura cognitiva do aprendiz. ” Portanto, como já dissera anteriormente, em muitos casos alunos do Ensino Médio, são simplesmente “jogados” para o Ensino Superior, sem terem qualquer contato significativo com novos conhecimentos, nem tampouco houve essa interação entre os conhecimentos prévios com os novos. De modo que

em sua estrutura cognitiva o sujeito em questão poderá ter dificuldades em assimilar aquilo que aprenderá na graduação.

Tais assimilações são consideradas na Aprendizagem Significativa, como “âncoras” as quais o indivíduo irá relacionar seus conhecimentos prévios, de modo a construir novas ideias, conceitos e proposições com base naquilo que já é consolidado em sua estrutura cognitiva.

Para tanto, Ausubel “recomenda o uso de organizadores prévios que sirvam de âncora para a nova aprendizagem e levem ao desenvolvimento de conceitos subçunsos” (MOREIRA & MASINI, 2011, p. 21). Ou seja, o uso de tais organizadores prévios é importantíssimo para se estabelecer novas estruturas cognitivas, as quais os estudantes poderão de forma progressiva desenvolver e construir novas e mais consistentes ideias.

Algo bastante pertinente na Aprendizagem Significativa, é poder de fato estabelecer essa conexão ou ponte entre esses dois fatores chaves, de modo que tais organizadores prévios possam confluir em uma certa relevância para aquilo que se pretende aprender. Em um contraste mais tênue a aprendizagem mecânica por sua vez, não necessita dessa arbitrariedade, pois a mesma não predispõe de tais recursos cognitivos, levando os alunos a uma certa “decoreba”.

Tais implicações, aqui destacadas, também nos leva, a analisarmos outro fator importante nessa relação Aprendizagem Significativa X Aprendizagem Mecânica, é a questão do aluno e/ou estudante estar pré-disposto a aprender, ou seja, o mesmo ainda que todo o material trabalhado em sala seja potencialmente significativo, só aprenderá de forma significativa se o mesmo quiser, do contrário, acontecerá uma aprendizagem mecânica. (AUSUBEL, 2003).

De acordo com Pelizzari et al (2002):

Para haver aprendizagem significativa são necessárias duas condições. Em primeiro lugar, o aluno precisa ter uma disposição para aprender: se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrariamente e literalmente, então a aprendizagem será mecânica. Em segundo, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógico e psicologicamente significativo: o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem. Cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio. (PELIZZARI et al 2002, p. 38).

Portanto, para que ocorra essa distinção entre os tipos de aprendizagem aqui mencionados, se faz necessário, observar não só os materiais, mas como os mesmos conseguem mediar essa relação entre o “querer” do aluno e os conceitos e/ou conteúdos abordados. Tal perspectiva denota que o problema não está no material em si, mas como o mesmo atua com relação a possibilitar no aluno uma certa disponibilidade para aprender.

Ou seja, para que ocorra a aprendizagem significativa, os materiais deverão apresentar uma certa construção de significados, os quais por meio dos materiais ocorra uma certa percepção substantiva dos mesmos, de modo que novos modelos sejam agregados aos anteriores (TAVARES, 2004).

Tais implicações, apresentam também uma certa perspectiva que denotam uma distinção entre a aprendizagem significativa, as quais o aluno apenas se utiliza de tais materiais para a memorizar o conhecimento apresentado. De modo que a aprendizagem mecânica não proporcionará nos alunos uma aplicação em outros contextos.

Entretanto, também vale ressaltar que em uma aprendizagem significativa não ocorre apenas a retenção da estrutura do conhecimento, mas o mesmo desenvolve a capacidade de transferir esse conhecimento para uma possível utilização em um contexto diferente daquele em que ela se concretizou, (TAVARES, 2008).

Outro fator a ser considerado é a questão das especificidades dos sujeitos, sendo que cada pessoa aprende de formas diferentes e se relaciona diferentemente com os materiais abordados, ou seja, um material poderá ser significativo para um, enquanto que para outro não.

De modo que tais significados poderão confluir em diferentes sujeitos de diferentes maneiras, entretanto vale ressaltar que os sujeitos entre si poderão dialogar com essa relação existente, partilhando significados comuns a eles adquiridos.

Ainda segundo Tavares (2010):

Quando se dá a aprendizagem significativa, o aprendiz transforma o significado lógico do material pedagógico em significado psicológico, na medida em que esse conteúdo se insere de modo peculiar na sua estrutura cognitiva, e cada pessoa tem um modo específico de fazer essa inserção, o que torna essa atitude um processo idiossincrático. Quando duas pessoas aprendem significativamente o mesmo conteúdo, elas partilham significados comuns sobre a essência deste conteúdo. No entanto têm opiniões pessoais sobre outros aspectos deste material, tendo em vista a construção peculiar deste conhecimento. (TAVARES, 2010, p. 2).

Nessa perspectiva, “as condições para a aprendizagem significativa são a potencialidade significativa dos materiais educativos (i.e., devem ter significado lógico e o aprendiz deve ter subçunsores especificamente relevantes) e a pré-disposição do sujeito para aprender (i.e., intencionalidade de transformar em psicológico o significado lógico dos materiais educativos)”. (MOREIRA, 2006, p. 2).

Portanto, fica claro e evidente que diferentemente de uma aprendizagem mecânica, na qual o indivíduo apenas decora aquilo que se propõe a aprender de modo momentâneo, a aprendizagem significativa possui esses fatores intrínsecos os quais leva em consideração

diversos elementos, que vão desde os materiais como as especificidades daqueles que os observa.

Para tanto, pretendo abordar com mais afinco durante os sub-tópicos a seguir, alguns desses pontos relevantes que fazem essa dialética entre a aprendizagem significativa e a aprendizagem mecânica serem mais distinguíveis.

2.1 Linguagem e Aprendizagem Significativa

Tendo discutido brevemente, sobre a dialética existente entre a aprendizagem significativa e a aprendizagem mecânica, abordarei como a aprendizagem significativa está relacionada com o entendimento dos sujeitos nos aspectos que dizem respeito a linguagem dos conceitos por eles estudadas.

“O conhecimento, bem, o conhecimento é linguagem; a chave da compreensão de um conhecimento, de um conteúdo, ou mesmo de uma disciplina, é conhecer sua linguagem”. (MOREIRA, 2003). Ou seja, é impossível construir conhecimento, sem que possamos compreender sua linguagem, de modo que quando eu estudo Física, por exemplo, eu estou estudando a linguagem da Física, e para tanto a mesma é indissociável nesse processo de aprendizagem.

Tais implicações são contrárias a uma aprendizagem mecânica na qual, o estudante não se preocupa em entender a linguagem daquilo que se propõe a aprender, mas sim está mais preocupado em temporariamente se utilizar de recursos da memória, com a finalidade de almejar um objetivo recorrente do momento. (GUIMARÃES, 2009).

Entretanto, existe um problema nesse imediatismo da aprendizagem mecânica, é que o indivíduo não construirá em sua estrutura cognitiva os saberes que precisa para a resolução de problemas futuros, e isso se deve ao fato de que tal linguagem não é estabelecida, de modo que logo o mesmo virá a esquecer-se daquilo que estudara (NETO, 2006).

Embora o uso da linguagem aqui descrita como sendo a forma de falar ou expressar um determinado conhecimento de ou não uma determinada área, o uso da mesma nessa perspectiva de uma aprendizagem significativa nos releva que essa mesma linguagem pode ser direcionada de diversas formas, e em diferentes campos de atuação.

Segundo Praia (2000):

Assim, a aprendizagem significativa, não está condicionada ao uso exclusivo de determinados signos ou grupos de signos particulares, ou outras representações particulares. O que implica que o mesmo conceito, ou a mesma proposição, pode ser expresso através de uma linguagem diferente, sinónima, sem reverter o seu significado. (PRAIA, 2000, p. 125).

Ou seja, tais linguagens condicionadas, como pressupostos de uma aprendizagem significativa, estão dentro de um contexto no qual os vários subçunsores, (ideias âncoras), podem surgir e se modificarem para agregar cognitivamente em outras áreas do conhecimento, sem mudar o seu significado.

Embora tais signos e/ou grupos de signos sejam utilizados em uma determinada linguagem para um determinado construtor do conhecimento, a mesma de maneira diferente se agregará a novas ideias âncoras de modo a reforçar ou evoluir a mesma. (LEMOS; MOREIRA, 2011).

Deste modo, entender a linguagem como sendo o ápice pelo qual nossa cognição é atingida, ou até então poderia assim se dizer, que a mesma seja o meio comunicativo das ideias embutidas ou contidas no nosso cognitivo, é importantíssimo para que possamos compreender o quão importante e necessário é para a aprendizagem significativa, estabelecer esse vínculo entre os conhecimentos prévios e os novos.

Portanto, o espaço de sala de aula é um ambiente propício para que haja esse vínculo e/ou interação entre tais conhecimentos, de modo que os alunos consigam ter um maior contato com essa linguagem, e assim então consigam transpor para níveis mais complexos aquilo que chamamos de construtor cognitivo.

Dentro dessa perspectiva, o papel do professor é crucial e importantíssimo, pois o mesmo poderá de maneira colaborativa, apresentar aos alunos meios pelos quais os mesmos possam desenvolver tais interações.

De acordo com Spina, Sutil e Florczak (2018):

Portanto, cabe a educadores oportunizar possibilidades para que seus aprendizes desenvolvam ferramentas que os capacitem a aprender continuamente. É diante deste contexto que a linguagem se torna uma poderosa ferramenta de interação com o meio ambiente e social. Apesar do ser humano apresentar a capacidade de utilizar símbolos como forma de expressão e manipulação de pensamento, a linguagem não é uma ferramenta nata e por isso é necessária ser aprendida, assimilada e aperfeiçoada ao longo da vida. (SPINA, SUTIL, FLORCZAK, 2018, p. 2).

Tais implicações, descritas pelos autores, asseveram que a linguagem do conhecimento como o conhecemos em nossa estrutura cognitiva, não se modificou ou se construiu do nada, mas passou por um processo de construção, onde aprendemos, assimilamos e aperfeiçoamos a cada dia que vivemos em sociedade.

Deste modo, fica claro e evidente que embora alguns conceitos do campo científico possuam uma linguagem mais apurada, a mesma em diferentes sujeitos poderá ser construída

em diferentes situações e contextos, pois para tanto nas diferentes estruturas cognitivas, serão desenvolvidas novas ideias e/ou conhecimentos a partir de subconsores existentes.

Portanto, mais uma vez se remetendo ao papel do professor, é importantíssimo que as ações em sala, possam desenvolver práticas de sondagem e identificação dessas ideias âncoras, afim de que cada sujeito possa ser trabalhado dentro de suas especificidades.

Dentro dessa perspectiva, podemos entender que os sujeitos estão se socializando não só com o conteúdo em questão, mas também com os demais sujeitos envolvidos no processo, ou seja, dentro do espaço de sala de aula existe uma gama de oportunidades as quais levará o indivíduo a interagir com os materiais, professor, demais alunos, bem como com a linguagem a ele apresentada pelos conceitos abordados.

Segundo Vygotsky (2001), a linguagem sofre mudanças devido a essas interações sociais, existentes, de modo que os sujeitos (alunos) poderão através dessa interação, desenvolver aspectos cognitivos os quais poderão cada vez mais confluir para os processos de aprendizagem.

Tais pressupostos, nos levam a entender que o uso dessa linguagem nos vários conceitos, dentro dos diversos universos existentes nos mais variados campos do saber humano, é primordial para que os sujeitos possam estabelecer essa relação entre os conhecimentos prévios já estabelecidos, com os novos. De modo que os mesmos possam de maneira significativa desenvolver cognitivamente essa ponte entre o significado e seu valor para o sujeito.

Dentro desse entendimento, Santo e Téran (2010), afirmam:

Assim a Aprendizagem Significativa é apreendida nas estruturas psíquicas e cognitivas quando existe relação significado para o sujeito. A informação é integrada, após a recepção, a estrutura cognitiva através dos subsunçores adequadamente significativo transformando de forma recursiva a ambos, a nova informação e o subsunçor se alteram do estado inicial, relacionam-se depois de se alterarem recursivamente as informações com relação significativa mais ampla e integradas-ligadas na estrutura cognitiva. (SANTOS, TÉRAN, 2010, p. 3).

Tais pressupostos, são cruciais para que a linguagem seja cada vez mais alicerçada por um certo nível de significado na estrutura cognitiva dos sujeitos, de modo que tais interações envolvendo os elementos pertencentes a dinâmica da aula, possam integrar de maneira suscetível e coerente aquilo que o aluno aprende e/ou se propõe a aprender.

Entretanto, tais interações em sua complexidade para a estrutura cognitiva, é algo bastante complexo, pois como já dissera anteriormente, primeiro o sujeito precisa ter um certo conhecimento âncora já bem estabelecido em sua estrutura cognitiva, ou seja, o mesmo precisa

ter um mínimo de linguagem proveniente dessa relação com aquilo em estudo, mesmo que venham de outras áreas, ou até mesmo da sua convivência diária. Segundo, o mesmo terá que socializar, por meio da interação aquilo que já está estabelecido em sua estrutura cognitiva.

Ou seja, o aluno precisa se pré-dispor a aprender, sem este último fator é inconcebível uma aprendizagem significativa, onde o uso e a socialização de tais linguagens será quase, ou até mesmo impossível.

Sendo assim Ausubel (2003), defende a linguagem dentro dessa perspectiva de uma aprendizagem significativa, asseverando que os sujeitos (alunos) negociam em sala de aula os significados entre eles mesmos, bem como o professor faz todo o processo de mediação existente entre essa troca (MOREIRA, 2011).

Dentro dessa perspectiva, Viana, Van Der Mer e Lima (2019), afirma:

Nessa perspectiva, a linguagem não exerce apenas o papel de comunicação: ela tem características operativas na aprendizagem significativa, influencia a natureza e o produto dos processos cognitivos envolvidos na aquisição de novas ideias abstratas. Aumentando-se a manipulação de conceitos e de proposições, através das propriedades representacionais das palavras, e aperfeiçoando compreensões subverbais, clarificam-se os significados e tornam-se mais precisos e transferíveis. (VIANA, VAN DER MER, LIMA, 2019, p. 35).

Tal mediação poderá ser estabelecida de diversas formas, por meio de diversos materiais recursos, onde os quais o professor de maneira consciente e deliberada poderá escolher e/ou construir materiais que venham intensificar essa relação de troca mútua.

Deste modo, discuto mais uma vez ao uso de recursos imagéticos como sendo uma possível abordagem para não só conseguir atrair a atenção e o despertar por parte do aluno, mas também desenvolver a linguagem científica por meio da interação entre os símbolos imagéticos (imagens) com os conceitos e/ou palavras próprias da Ciência. Ampliando assim os “horizontes” cognitivos, os quais serão necessários para a aprendizagem de novas ideias e conceitos relativos ao estudo em questão.

2.2 Estratégias e Instrumentos facilitadores

Tendo discutido brevemente, acerca da linguagem, como sendo uma parte importante no processo cognitivo para a construção de uma aprendizagem significativa, iremos discutir

acerca de algumas estratégias importantes nessa construção, bem como alguns instrumentos que poderão ou não serem úteis para promover esse tipo de aprendizagem.

Embora, vale ressaltar que não é garantia de que tais recursos e/ou instrumentos irão promover a aprendizagem significativa, pois para tanto a mesma depende de muitos fatores, os quais por sua vez nos leva a enxergarmos que tais usos instrumentais ainda que sejam ricos em suas metodologias não poderá atingir por si só o aluno, pois tal aprendizagem significativa aqui nesse contexto terá uma maior ênfase na atuação mediadora de uma nova postura docente, bem como de uma nova diretriz escolar (MOREIRA, 2011).

Deste modo, no presente tópico, irei abordar em especial uma dessas estratégias, destacando tais posturas da prática docente no seguinte instrumento facilitador: i) Instrumento mapa conceitual; de modo que de maneira sucinta irei descrever um pouco de como tal instrumento pode servir como método estratégico para a elaboração e/ou construção das HQs para o trabalho desenvolvido em questão.

2.2.1 Instrumento mapa conceitual

Discutindo assim o papel do professor como mediador atuante no processo de construção do conhecimento é viável adentrar nessa discussão dentro do contexto das novas tecnologias, as quais poderão desenvolver nos alunos uma certa linguagem científica na construção e troca de significados. Para tanto, o docente poderá se utilizar de recursos atrelados a essas novas metodologias, os quais poderão potencializar e/ou até direcionar os alunos para a execução de tais práticas.

Dentre tais recursos metodológicos, podemos destacar a importância do uso de mapas conceituais como uma ferramenta e/ou instrumento facilitador de uma aprendizagem significativa, pois os mesmos são importantíssimos para desenvolver em diversas atividades uma certa hierarquização conceitual (NOVAK, 1998; GOWIN, 1999). Os quais poderão ou não desenvolver práticas de construção de conceitos, socialização dos mesmos, bem como de uma sintetização dos conceitos estudados. (MEZARI; OLIVEIRA, 2012).

Segundo Gaines e Shaw (1995):

Os mapas conceituais podem ser vistos como diagramas, construídos através do uso de signos. Cada tipo de modo poder determinar (ou ser determinado) pela forma, cor externa ou de preenchimento, enquanto as ligações podem ser identificadas pela espessura da linha, cor ou outras formas de representação. (GAINES, SHAW, 1995, p.6).

Portanto, tal instrumento encarados como diagramas construídos através desses signos são determinantes para hierarquizar na estrutura cognitiva aquilo que os alunos pretendem aprender. Para Ausubel (2003) o ser humano constrói por meio desses signos significados mais consistentes, quando os mesmos estudam de forma mais abrangente conceitos mais gerais. Ou seja, ao invés de o aluno estudar um certo conceito de forma específica, o mesmo poderá de forma mais geral abranger diversos conceitos relacionados ao mesmo.

Portanto, alguns pressupostos são importantíssimos para o entendimento dessa relação:

Por outras palavras, elaboram-se aqui dois pressupostos: (1) é menos difícil para os seres humanos apreenderem os aspectos diferenciados de um todo, anteriormente apreendido e mais inclusivo, do que formular o todo inclusivo a partir das partes diferenciadas anteriormente aprendidas; (2) a organização que o indivíduo faz do conteúdo de uma determinada disciplina no próprio intelecto consiste numa estrutura hierárquica, onde as ideias mais inclusivas ocupam uma posição no vértice da estrutura e subsomem, progressivamente, as proposições, conceitos e dados factuais menos inclusivos e mais diferenciados. (AUSUBEL, 2003 p. 166).

Deste modo, os mapas conceituais são bastante relevantes não só para desenvolver cognitivamente essa hierarquização, como também na parte organizacional tanto intelecto como descritiva, onde o aluno apresentará de forma fractual o seu entendimento do conteúdo por meio da relação existente no mapa. De modo que o conceito principal será elencado pelos mesmos na parte central do mapa e as ideias ou proposições secundárias serão ligadas as linhas subsequentes.

Embora tais discussões, possam ser encaradas como banais, o nosso cérebro em nossa estrutura cognitiva, já se organiza dessa forma para construir novos subçunsores. A ideia principal desse tipo de instrumento facilitador da aprendizagem significativa é fazer essa ponte conceitual, descrevendo assim aquilo que está por trás da estrutura cognitiva dos alunos.

O professor poderá se utilizar desse recurso em dois momentos distintos, um no início do conteúdo onde o mesmo poderá utilizar os mapas conceituais como uma ferramenta investigativa dos conceitos prévios dos alunos e outro após a consolidação dos conteúdos, de modo a compreender quais ideias âncoras foram reforçadas.

Tal aplicabilidade é rica, como já dissera não só na hierarquização de conceitos e/ou significados, mas fará com que os alunos possam dinamizar aquilo que estuda de forma progressiva e organizada. Deste modo aquilo que conhecemos como conhecimento prévio poderá de forma sistemática ser enriquecido ao passo que o conteúdo é estruturado no mapa.

Portanto, os mapas conceituais podem ser utilizados como ferramentas de estratégias de ensino, para organização e comunicação de conhecimentos, ou seja, o professor poderá se

utilizar de tal recurso para introduzir conceitos, realizar uma nova síntese, bem como se utilizar do mesmo para avaliar aquilo que o aluno aprendeu. (RUIZ-MORENO et al, 2007).

Deste modo, a sistematização de diversos conceitos, bem como a negociação dos significados pertencentes aos mesmos, terá um enfoque mais abrangente, o que retomará a discussão sobre a estrutura cognitiva, já realizar esse tipo de estruturação das ideias. Tais pressupostos aqui inferidos é bastante válido, principalmente numa abrangência inicial do professor em conhecer as ideias âncoras já estabelecidas nessa estrutura cognitiva dos sujeitos em questão.

Nessa perspectiva, Tavares (2008), nos dá uma proposta de utilização de mapas conceituais para o ensino. Tal proposta busca promover uma interação entre mapas conceituais e animações interativas. Ou seja, tal interação busca uma certa aproximação dentro da estrutura de mapas conceituais entre os conhecimentos prévios e o conhecimento final pretendido.

Deste modo tal estratégia considerada pelo autor como facilitadora de aprendizagem poderá ou não garantir uma maior confluência entre aquilo que o aluno já sabe com aquilo que o mesmo irá aprender. “Esta ferramenta pode atuar como facilitador de aprendizagem, por promover a interatividade, vista como importante fator de ajuda na superação das dificuldades do processo ensino-aprendizagem” (PACHECO; DAMASIO, 2009, p. 174).

Ainda segundo Pacheco e Damasio (2009), sobre o exposto sobre a estratégia aqui citada temos:

Os mapas e os textos sobre um determinado tema, seriam previamente elaborados por especialistas da área. Na proposta, o primeiro contato dos estudantes com o novo campo de conhecimento ocorreria pela leitura do texto ou do mapa conceitual e, a partir daí eles tomariam contato com as animações interativas referentes ao tema abordado no texto ou mapa conceitual. Em um segundo momento, os alunos produziram seus próprios mapas conceituais e suas animações interativas. (PACHECO, DAMASIO, 2009 p. 174).

É importantíssimo, nessa visão dos autores o uso de um especialista para desenvolver e/ou construir, primeiramente, mapas conceituais com animações interativas para que os alunos possam se socializar com esse tipo de ferramenta, e, assim, a partir do modelo exposto a eles, os tais consigam também construir, a partir de suas ideias, mapas conceituais que direcionem tudo aquilo que está presente na sua estrutura cognitiva.

Ao passo que os alunos vão conseguindo replicar aquilo que está presente em sua estrutura cognitiva nos mapas, sejam eles feitos a mão ou em softwares, os mesmos vão progredindo significativamente naquilo que a disciplina compete, a aprendizagem de conceitos.

Embora pareça que a temática aqui fuja de uma perspectiva de um ensino voltado para o uso de HQs, a elaboração de mapas conceituais, poderá ser utilizada como uma roteirização para a construção de ideias que venham fazer parte das narrativas atribuídas a história em si.

Ou seja, cada narrativa poderá de forma eficaz representar nas HQs um caminho a ser seguido, e para tanto tais ideias poderão de fato serem usadas nessa ferramenta facilitadora como algo que possa fazer com que a produção de HQs seja tão rica em significados como em compreensão.

Dentro de outra perspectiva, os mapas conceituais poderão ser utilizados para que os quadrinhos possam ser avaliados, isso dentro de uma perspectiva individual dos sujeitos, ou seja, aqueles que irão construir as HQs tanto poderão analisar os quadrinhos e sua ordem cronológica, roteiro e personagens com aquilo que está disposto no mapa, como poderão avaliar os conceitos pertinentes ao conteúdo dentro da mesma.

Dentro dessa perspectiva Sakaguti (2004) afirma que as vantagens da utilização dos mapas conceituais concentram-se em enfatizar a estrutura conceitual da disciplina estudada, mostrar que os conceitos diferem e ainda colocar uma lista de conceitos do assunto relacionado. Ou seja, no caso da construção de HQs tais recursos aqui expostos poderão servir de base para uma certa confluência entre o conteúdo em si com a diagramação narrativa das HQs.

Deste modo, fica evidente, que tanto para a elaboração das HQs como para a socialização e organização das ideias conceituais, os mapas conceituais possuem uma certa relevância, para tanto tais recursos ainda que sejam considerados por alguns como ferramenta facilitadora, como é o caso da aprendizagem significativa, para outros poderá não ser.

Contudo, ainda que exista essa diferença de ideias quanto ao uso de tais recursos, é válido a ideia de que se faz necessário a compreensão de que cada situação deve ser considerada a parte, ou seja, cada sujeito em estudo, deve possuir uma certa afinidade com o tipo de ferramenta trabalhada, pois enquanto alguns se adaptam outros não, e nesse caso o professor deverá analisar de forma particular e individual cada caso afim de escolher qual caminho e ferramenta metodológica escolher.

Vale também ressaltar que tal ferramenta seja de fácil manuseio, a estruturação da mesma não o é. Tal abordagem deve ser acompanhada e guiada por meio da interação professor-aluno, de modo que cada passo seguido pelos alunos possa levá-lo ao propósito da disciplina em questão, ou seja, o objetivo não é o fazer por fazer, mas desenvolver de maneira eficaz aquilo que propõe os objetivos propostos em sala.

3. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA PRÁTICA

Primeiramente, antes de apresentar aquilo que fora desenvolvido dentro de um aspecto voltado para a Alfabetização Científica, se faz necessário apresentar o significado epistemológico de tal conceito e sua importância para o Ensino de Física e/ou Ciências.

Para tanto, como já mencionei no início deste trabalho Alfabetização Científica é encarado pelos autores Sasseron e Machado (2017), como sendo o ensino de Ciências numa perspectiva voltada para a formação do indivíduo, de modo que o mesmo possa entender e aplicar nos diferentes âmbitos sociais, aquilo que está presente na linguagem científica, ou seja, o aluno enquanto cidadão poderá se apropriar de recursos e conceitos pertinentes das ciências de modo a resolver as questões do seu cotidiano.

Em linhas gerais, alfabetizar alguém é mais do que apresentar métodos para o aprendizado da leitura e escrita, é algo que remota o ser humano e o leva a compreensão daquilo que o mesmo lê e/ou escreve.

“A alfabetização é mais do que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. [...] Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto”. (FREIRE, 1980, p. 111).

Segundo Pereira, Avelar e Lemos (2020):

De maneira geral, a AC tem como objetivo formar indivíduos capazes de compreender as questões que vivenciam no seu dia a dia e, a partir disso, espera-se que a população alfabetizada cientificamente seja capaz de estabelecer relações entre Ciência e sociedade, ampliando sua visão de mundo ao ponto de se apropriar do poder de transformar a realidade que o circunda. É importante ressaltar o papel social da AC, visto que propicia o acesso aos saberes e compreensão da Ciência por democratizar o conhecimento. (PEREIRA, AVELAR; LEMOS, 2020, p. 17).

Ou seja, o objetivo principal aqui é a formação do indivíduo, tornando-o protagonista de suas ações no entendimento de certos conceitos ou práticas que possam viabilizar suas escolhas e/ou decisões na sociedade de maneira racional e justa, se utilizando de recursos científicos para tal.

Tais aspectos, aqui descritos, são riquíssimos para a elucidação e/ou compreensão de fatores dentro da escola atual, de modo que o professor poderá desenvolver atividades as quais poderão de uma certa forma desenvolver nos seus alunos de maneira direta e/ou indiretamente situações que os façam pensar na vida e no seu futuro cientificamente.

3.1 Ensino de Física nos dias de hoje: paradigmas e mudanças.

Dentro de uma perspectiva voltada para os avanços sociais e tecnológicos, bem como das crescentes mudanças advindas desses avanços em conformidade com os vários fatores relacionados no mundo, podemos assim também analisar essas mudanças dentro do espaço e do ensino de Física e/ou Ciências.

Mas quais as diferenças entre tudo aquilo que era estudado antigamente, para os dias de hoje? Quais foram as mudanças? Será que mudou para melhor ou para pior?

Tais questionamentos, me leva a enxergar bem pouco, pois vou retornar no tempo por meio do pensamento, e adentrar aos espaços escolares, mais precisamente no período da história que compreende minha egressão ao Ensino Médio, onde professores e alunos, assim como eu puderam vivenciar um ensino totalmente diferente daquilo que temos hoje.

Claro que dentro desse momento da história, eu enquanto aluno não conseguia enxergar alguns fatores que enxergo hoje, nem tão pouco a escola estava preparada social e tecnologicamente para atender as demandas das mudanças que temos hoje.

Portanto, fica evidente que o Ensino de Física e/ou Ciências, bem como das demais disciplinas da área de exatas vêm sofrendo alarmantes e gradativos avanços, onde diferentemente do tempo passado, não tínhamos um currículo bem estabelecido para o ensino de Ciências, nem tampouco os professores estavam preparados para conceber as mudanças vigentes a mesma, isso quando em sua maioria no passado os professores se quer eram formados na área, ou mais ainda quando a escola tinha professores para o ensino de Física.

De acordo com Sasseron e Machado (2017):

O que se ensina na escola precisa, pois, ser repensado. Não só ensinar conceitos e noções científicas que fazem parte do rol de temas abordados em aulas de Ciências, mas também ensinar sobre Ciências, que se torna tarefa do professor. Descortina-se assim uma extensa gama de possibilidades: ensinar sobre Ciências demanda um trabalho com aspectos históricos e filosóficos das Ciências e também com práticas científicas. Chegamos assim à conclusão de que ensinar Ciências deve ser uma atividade que permita aos alunos fazerem uso das ideias científicas em outros contextos. (SASSERON, MACHADO, 2017, p. 9).

Tendo em vista, tais inferências é plausível entendermos que diferentemente do meu tempo de escolarização, os dias atuais são permeados por uma geração imediatista e repleta por uma vasta gama de conteúdos que estão ao seu alcance na palma da mão, através de aplicativos digitais como smartphones, computadores que lhes dão acesso imediato a informação.

E com isso a geração atual bombardeada por um amontoado de informações, necessita urgentemente de atividades em sala de aula que os faça sair da mesmice das ideias embutidas

em livros e expressas no quadro, e passem a pensar por si próprios, sendo levados a agirem enquanto cidadãos numa sociedade cada vez mais exigente.

Tais implicações corroboram com essa visão de Alfabetização Científica, a qual o professor inovador poderá se utilizar de recursos diversos para construir aulas que possam apresentar e/ou satisfazer as necessidades das novas gerações.

Deste modo, o uso de tais recursos como um viés metodológico para o Ensino de Física e/ou Ciências requer que o aluno saiba aplicar os diversos conteúdos nos diferentes contextos sociais e tecnológicos.

Se outrora, os alunos eram expostos a conteúdos infundáveis, os quais os mesmos se perguntavam onde e quando utilizariam tais conteúdos em suas vidas, hoje temos alunos mais conscientes daquilo que querem, pois assim como a Física e demais áreas de estudo, a presente sociedade vêm se transformando a cada dia.

Ou seja, enquanto tínhamos alunos que recebiam informações do livro e/ou do professor, sem ao menos questioná-los sobre suas utilidades e aplicações para a vida, hoje temos alunos que estão “antenados” 24 horas por dia, querendo saber o porquê de estudar tais conteúdos e quais suas implicações para o contexto no qual eles vivem.

De acordo com Sasseron e Machado (2017, pg. 11), “Os estudantes devem, por exemplo, concluir o Ensino Médio possuindo noções das Ciências que permitam a eles tomar decisões conscientes sobre problemas de seu dia a dia”. Ou seja, tais tomadas de decisões só poderão ser tomadas se os mesmos aprenderem de maneira significativa e construirão de maneira alfabetizada tudo aquilo que de fato pode ser associado e/ou executado em sociedade.

Deste modo, é evidente que o Ensino de Física dos dias atuais não difere em muito dos de outrora, contudo o que os diferencia, são as normativas e a usualidade entre professores e alunos, no que diz respeito a sua aplicabilidade e entendimento. Pois se outrora tínhamos um ensino que começasse no primeiro ano por cinemática, hoje temos do mesmo jeito. Se outrora o ensino de Física Moderna e Contemporânea era situado no final do livro e os professores nunca chegavam ao fim, devido a implicações do calendário letivo, hoje temos as mesmas implicações.

Mas o que mudou? Ao meu ver o que mudou, além de uma visão metodológicas sobre as várias maneiras de conseguir fazer o aluno a pensar e refletir sobre tais conteúdos de modo aplica-los nos mais diferentes âmbitos da sociedade. É que hoje o professor consegue lidar e/ou flexibilizar o ensino em diferentes caminhos metodológicos e tendo essa liberdade, tais alunos podem agregar maior desempenho em suas aulas.

O que parece ser paradigmático em muitos casos não é, e o que parece ser viável em muitos não é. Ou seja, não podemos olhar para o ensino de Física com a mesma perspectiva dos dias antigos, contudo não podemos de uma certa forma abandonar a seu bel prazer as práticas antigas alegando uma certa incoerência com os dias atuais. Se faz necessário que exista uma confluência entre o passado e o presente de elementos constitutivos a aulas e práticas de ambas as épocas para que assim de fato possamos alfabetizar cientificamente.

3.2 Alfabetização Científica na Formação Cidadã

Agora que já discuti um pouco sobre essa diferenciação e mudanças entre o Ensino de Física durante o meu passado e presente, apresentarei como a Alfabetização Científica é importante para a formação dos alunos numa perspectiva de prepará-los para uma atuação cidadã. Ou seja, é imprescindível que o aluno possa se utilizar de tudo aquilo que aprende na Escola, e saiba utilizá-lo nos mais diferentes contextos sociais.

Portanto, ser alfabetizado cientificamente é conseguir ler o mundo por meio de uma linguagem científica, ou seja, a partir da linguagem da Ciência o indivíduo consegue compreender situações cotidianas envolvendo tais relações entre Ciência e aquilo que o mesmo vivencia na sociedade (CHASSOT, 2003). No que diz respeito a esse enfoque social, o aluno enquanto cidadão, por meio dessa alfabetização poderá e/ou será capaz de tomar decisões conscientes acerca de vários problemas impostos pela sociedade (SASSERON, 2015).

Com base em tais aspectos, Soares e Valle (2020), assevera que é fundamental que tal formação cidadã seja pautada na criticidade e reflexão.

[...] é fundamental uma formação cidadã pautada na criticidade e reflexão. Esse desejo em transformar uma educação estritamente tecnicista para uma educação crítica tem levado a considerar a Ciência como essencial nesse processo. Com base nessa ideia é que se defende uma formação cidadã pautada a partir da Alfabetização Científica (AC). (SOARES, VALLE, 2020, p. 30).

De modo que, ao passo que se defende uma formação cidadã por meio da formação de sujeitos mais conscientes, requer que tais pressupostos possam ser incorporados as práticas em sala de aula, onde o uso de exercícios cada vez mais cansativos seja redirecionado para práticas as quais os alunos possam de forma deliberada e consciente discutir e refletir sobre tudo aquilo que aprende.

Tais processos, não se constroem da noite para o dia, mas requer tempo, pois elaborar atividades que possibilitem o aluno a atuar com autonomia na tomada de decisões conscientes é algo fundamental e difícil. De modo que, ao passo que atividades assim são oportunizadas na vida dos alunos, é construído uma série de fatores as quais prepararão os mesmos para o exercício da cidadania, dando-lhes várias oportunidades na sociedade.

De acordo com Santana et al (2005):

Indivíduos cientificamente alfabetizados poderão ter melhores e maiores oportunidades profissionais, além de sentirem-se mais seguros para responder à demanda advinda das novas tecnologias. Também serão mais hábeis na avaliação, desde aspectos ligados diretamente ao bem-estar [...] até assuntos de contexto econômico, político e social relacionado ao progresso e a utilização da Ciência. (SANTANA et al., 2005, p. 3).

Primordialmente, esse deveria ser o maior intuito da Educação, promover oportunidades para que os alunos possam atuar de maneira destacável e eficiente em todas as esferas da sociedade. De modo que a partir de tais pressupostos, fica evidente não só a importância de desenvolver nos alunos a aprendizagem, mas que os mesmos possam através dela se situarem no mundo de maneira consciente, reflexiva e profissional.

Deste modo, precisamos entender que a Alfabetização Científica em resposta a essas ideias não pode ser algo construído somente nos anos iniciais da escolarização, pois assim como Ciência e sociedade evoluem e requerem dos seus cidadãos um certo aprimoramento, a mesma precisa ser intensificada em todos os níveis da escolarização, se atentando a atender a todas essas mudanças. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; KRASILCHIK; MARANDINO, 2007).

Os autores acima defendem que a Alfabetização científica deve ser oportunizada, desde os anos iniciais até o Ensino Superior, de modo que nos diferentes espaços e níveis educacionais os alunos possam se utilizar de maneira autônoma de seus pensamentos críticos e reflexivos para atuar de forma consciente nas diversas tomadas de decisões.

Segundo Chassot (2003):

[...] o ensino de Ciências, em qualquer nível – e, ousadamente, incluso o ensino superior, e ainda, não sem parecer audacioso, a pós-graduação -, contribuir para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber tanto as muitas utilidades da Ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto as limitações e consequências negativas de seu desenvolvimento. (CHASSOT, 2003, p.99).

Tais aspectos inerentes a essa formação cidadã, atribui uma certa responsabilidade quanto ao uso de programas de educação sobre Ciências, o que de fato retoma um certo olhar para uma abordagem e/ou relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). (KUMAR; CHUBIN, 2000).

De modo que, se o sujeito inserido na escola, aprende conteúdos cada vez mais elaborados e evoluídos, pois como já discutido aqui, tanto Ciência como sociedade evoluem, a escola, por sua vez, está em constante evolução, de modo que os sujeitos (alunos) enquanto cidadãos precisam atuar num mundo tecnológico e social, os quais deliberadamente conseguirão atuar de forma profissional através dessa relação.

O intuito de uma formação através de uma perspectiva de uma Alfabetização Científica é dinamizar de forma consciente o aluno a pensar nessa relação CTSA, onde a Ciência não é um corpo isolado, mas a mesma contribui de forma efetiva para a construção da sociedade por meio da elaboração de práticas as quais desenvolvem tecnologia.

E para tal o aluno precisa refletir sobre os avanços tecnológicos construídos em sociedade e quais suas contribuições para tanto para a sociedade como para o meio ambiente. (OLIVEIRA; SOARES, 2020).

Sob essa perspectiva, os autores Oliveira e Soares (2020), asseveram que:

[...] vários estudiosos enfatizam que, para uma formação pautada na perspectiva da AC, é necessário que, além de ensinar Ciências, também seja preciso levar esses conhecimentos a um maior número possível de pessoas, divulgando para a sociedade em geral, de forma clara, os aspectos relacionados a esse campo de conhecimento. Por fim, também é necessário que as discussões relativas à CTSA estejam presentes como eixo integrador nessa formação. (OLIVEIRA, SOARES, 2020, p. 50).

De modo que a partir de tais inferências, é possível afirmar a importância de esclarecer para toda a comunidade escolar o quão é importante os assuntos científicos da escola possam promover debates dentro da escola e fora dela que possibilitem relacionar a importância da Alfabetização Científica para o desenvolvimento de debates que venham promover uma certa atividade tecnológica, social e ambiental, ou seja, ao passo que eu estudo Ciências, de forma autônoma e coletiva eu me dedico a resolver os problemas sociais envolto nesse eixo estruturante.

Dentro dessa perspectiva, Lemos e Valle (2020), consideram:

Consideramos a Alfabetização Científica como um foco para toda a vida do sujeito, que é sistematizada no ambiente escolar, mas deve ultrapassar os muros da escola para os espaços que são caracterizados por usar diferentes linguagens como o uso de representações gráficas que trazem informações de conhecimento científico. Assim a

compreensão dessa linguagem é possível quando são estabelecidas relações entre os conhecimentos científicos e as experiências sociais e culturais vivenciadas em suas práticas cotidianas. (LEMOS, VALLE, 2020, p. 69).

Portanto, se a mesma não ultrapassa os muros da escola, tal aprendizagem desenvolvida em sala, para mais nada servirá, se não para a participação de atividades e avaliações com o simples intuito de ser aprovado. Dentro dessa perspectiva é fundamental entendermos o papel da Alfabetização Científica como sendo dinâmica em potencializar nos alunos e na comunidade escolar e extraescolar uma certa afinidade com questões que vão muito mais além dos conteúdos.

Ainda de acordo com os autores Lemos e Valle (2020, p. 65), “A legislação educacional brasileira baseada nos diversos movimentos educacionais ocorridos também em outros países entende a educação formal como um elemento constituinte para a formação cidadã”. Dentro desse contexto os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) nos dão um certo direcionamento no que diz respeito a orientação de práticas que visem nos alunos por meio de diferentes linguagens o exercício da cidadania.

Destacando-se assim o uso de diferentes linguagens: “[...] verbal, gráfica, matemática, musical, plástica e corporal em diferentes situações de comunicação como meio para produzir, expressar suas ideias, interpretar e usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados” (BRASIL, 1999, p. 8).

Ou seja, se o cidadão estiver preparado para nos mais diferentes contextos entender as diferentes e diversas linguagens que existem no mundo, o mesmo terá de fato sido alfabetizado cientificamente. De modo que, tais aspectos só serão efetivados e compartilhados na sociedade se os sujeitos aprenderem e/ou forem alfabetizados, ou seja, requer que dentro do convívio educacional, os alunos possam ter diariamente esse contato e acesso a utilização e compreensão dessas diferentes linguagens e assim então consigam aplicar nos mais diferentes âmbitos sociais tudo aquilo que aprendeu.

Tais compreensões perpassam não só os limites sociais, mas também científicos como assevera Silva e Valle (2020):

O exercício da plena cidadania perpassa pelo acesso aos conhecimentos elaborados pela comunidade científica. Isso é fundamental para que se formem cidadãos participativos que exerçam seus direitos sociais, políticos, civis e protagonizem ações de participação cidadã na tomada de decisões que viabilizem conquistas sociais; isso só é possível pela articulação de conhecimentos que possibilitem uma Alfabetização Científica significativa, elemento básico de uma educação para a cidadania. (SILVA, VALLE, 2020, p. 111).

Ou seja, dentro dessa perspectiva, o cidadão atua de forma consciente, muitas das vezes sem ter nem ao menos conhecimento dos conteúdos puramente científicos, contudo os executa de forma hábil sem muita das vezes, nem ao menos ter tido acesso à escola.

De modo que, requer que a escola reproduza essas verdades, para que os alunos se conscientizem de que ser alfabetizado cientificamente, vai muito além do que pensar cientificamente, requerendo assim que os mesmos entendam que ser cidadão é cumprir com seus direitos e deveres.

4. METODOLOGIA

Neste capítulo, me proponho a apresentar os meios pelo qual a presente pesquisa fora elaborada, de modo que a partir de tais descrições se possa ter o entendimento mais aprofundado sobre tudo aquilo que se pretendeu fazer por meio da mesma. Tais abordagens metodológicas que aqui serão descritas servirão de base para que futuros leitores possam se apoiar na mesma afim de desenvolver de modo efetivo futuros trabalhos.

Concordo com Reis, Ciconelli e Fallopa (2002, p. 51) quando afirmam: “A pesquisa científica é o conjunto de procedimentos sistemáticos baseados no raciocínio lógico, que tem por objetivo encontrar soluções para problemas propostos, mediante a utilização de métodos científicos”. Pois a mesma em seus objetivos científico é fundamental para a resolução de problemas através da resolução lógica do problema a ser estudado e/ou pesquisado.

De modo que, o intuito da pesquisa, só será efetivado por meio de ações delimitadas dentro da estrutura da metodologia que se utilizará. Tais aspectos inerentes a essa problemática descreve uma certa afinidade em relação ao pesquisador saber delimitar bem a sua metodologia, pois sem a mesma o seu trabalho jamais terá uma fundamentação e/ou consolidação de resultados promissores.

Sendo assim a metodologia é encarada como sendo um caminho e/ou uma prática que inter-relaciona uma abordagem sistemática por meio da realidade. (DESLANDES, 1996). Deste modo, e a partir de tais pressupostos, passei a buscar certas metodologias que pudessem contemplar tudo aquilo que levaria a execução de práticas que fossem pensadas para um ensino para a realidade. E de igual modo, por meio da interação com o professor orientador deste trabalho foi me enviado uma gama de oportunidades e teóricos, os quais poderiam confluir com a minha pesquisa.

Portanto, a presente pesquisa aqui mencionada como sendo o resultado da temática deste trabalho de cunho teorico-metodologico qualitativa (interpretativa), participante e descritiva e do tipo estudo de caso, procurou por meio das diversas metodologias aqui descritas apresentar indícios de uma Aprendizagem Significativa por meio do gênero textual HQ, bem como possibilitou numa abordagem de uma Alfabetização Científica uma certa ligação entre o gênero descrito e as diversas aplicações reais feitas pelos alunos na sociedade por meio de alguns indicadores de Alfabetização Científica.

Portanto, no presente capítulo apresentarei algumas relações existentes entre o estudo das metodologias numa perspectiva da pesquisa qualitativa e descritiva, bem como da relação existente entre o estudo de caso realizado, e da análise metodológica de conteúdo de Bardin

(2020), de modo que a partir de tais relações, eu possa apresentar nos tópicos a seguir, uma certa relação com os resultados encontrados.

4.1 Pesquisa Qualitativa Interpretativa

Antes de dar início as questões envolvendo o uso das práticas metodologias na pesquisa, apresentarei uma abordagem sistemática sobre o método de pesquisa qualitativo, tais pressupostos serão necessários para que possamos compreender como as questões envolvidas na pesquisa foram construídas e/ou examinadas dentro dessa visão metodológica.

Primeiramente, precisamos compreender o que de fato é a pesquisa qualitativa, e quais suas contribuições para a área do ensino, deste modo poderei estabelecer uma certa ligação entre tudo aquilo que já fora discutido aqui com aquilo que conseguimos alcançar.

Segundo Moreira (2011), o método de pesquisa qualitativa (interpretativa) é aquela que o pesquisador, se faz presente no ambiente estudado, embora isso pareça ser trivial, dentro de uma pesquisa, interpretar aquilo que se observa é algo mais significativo, se este fora observado por meio da ação envolvida na prática observacional.

Ainda segundo Moreira (2011), temos:

O interesse central dessa pesquisa está em uma interpretação dos significados atribuídos pelos sujeitos à suas ações em uma realidade socialmente construída, através de observação participativa, isto é, o pesquisador fica imerso no fenômeno de interesse. Os dados obtidos por meio dessa participação ativa são de natureza qualitativa e analisados de forma correspondente. As hipóteses são geradas durante o processo investigativo. O pesquisador busca universais concretos alcançados através do estudo profundo de casos particulares e da comparação desse caso com outros estudados também com grande profundidade. (MOREIRA, 2011, p. 76).

Ou seja, na presente pesquisa, procurei emergir no ambiente estudado, de modo que dentro dessa perspectiva e cenário, pude entender alguns fatores, pelos quais aos alunos desempenham seu papel de estudante. E para tanto de maneira que a pesquisa se desenrolava era notório diversos fatores que se revelavam através da prática estudantil.

Contudo, vale lembrar que dentro dessa perspectiva de uma pesquisa qualitativa (interpretativa), o ápice dessa construção de ideias era sempre reforçado por meio da leitura de teóricos que consolidavam não só com o estudo qualitativo para a pesquisa, como também de estudo que enxergavam nas HQs um recurso capaz de “abraçar” e/ou construir de maneira qualitativa uma série de ferramentas as quais poderia me ajudar.

Como já dantes mencionamos por intermédio dos diversos autores aqui citados, entender a linguagem da Física é entender o significado por traz de tal estudo e reproduzi-lo na sociedade por diversos meios os quais o cidadão socializa.

“A expressão "pesquisa qualitativa" assume diferentes significados no campo das ciências sociais. Compreende um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam a descrever e a decodificar os componentes de um sistema complexo de significados”. (NEVES, 1996, p. 1).

De modo que, no presente estudo qualitativo, imergir no ambiente construído pelos alunos por meio não só da leitura dos materiais utilizados com HQs, mas também na construção dos mesmos, é algo que requer tempo e uma certa disposição para a análise e descrição dos fatos.

De modo que na presente pesquisa, não só eram observados como os alunos interpretavam os conceitos relacionados ao estudo da relatividade por meio da construção de HQs, como era analisado por meio de tais construção de como tais estudos eram apresentados e como os mesmos tinham qualquer relação com o estudo em si.

Outro fator a ser destacado aqui, é que o pesquisador interpretativo se utilizava do uso da descrição, não só das falas dos alunos, mas de tudo aquilo que se passara dentro do ambiente estudado. De modo que dentro do contexto de uma pesquisa de cunho qualitativa interpretativa, podemos assim classificar a mesma como sendo descritiva.

Segundo Cooper e Schindler (2016):

Um estudo descritivo tenta encontrar respostas para as perguntas quem, o quê, quando, onde e, algumas vezes, como. O pesquisador tenta descrever ou definir um assunto, muitas vezes criando um perfil de um grupo de problemas, pessoas ou eventos. Tais estudos podem envolver a coleta de dados e a criação de uma distribuição do número de vezes que o pesquisador observa um único evento ou característica (conhecida como **variável de pesquisa**), ou podem envolver a relação da interação de duas ou mais variáveis. (COOPER, SCHINDLER, 2016, p. 22, *grifo do autor*).

Ou seja, dentro da perspectiva descritiva do estudo em questão, se faz pertinente o uso desses recursos para descrever de maneira viável e significativa, tudo aquilo que se pretende estudar, seja por meio da descrição escrita, ou por meio da gravação de vídeos ou áudios e etc., contudo na referida pesquisa aqui apresentada, foi utilizada a transcrição das falas dos alunos por meio da estruturação de pesquisas do cotidiano, por meio da prática diária.

4.2 Estudo de caso

Agora que já apresentei um pouco das características de uma pesquisa qualitativa interpretativa, irei discorrer sobre alguns aspectos inerentes ao Estudo de caso, onde conseguiremos entender com maior ênfase através dos mesmos, os quais serão imprescindíveis para a compreensão de fatores decorrentes da presente pesquisa.

Assim como já fora dito, a pesquisa qualitativa não tem a preocupação de coletar dados e daí extrair o maior número de resultados por meio de dados estatísticos, mas sim preocupa-se em observar os fenômenos existentes e a partir desta procura atribuir-lhe uma certa definição de resultados por meio da observação participante. (MOREIRA, 2011).

Ainda segundo Moreira (2011), temos o seguinte relato sobre estudo de caso:

[...] o estudo de caso se encaixa em uma tradição holística de pesquisa segundo a qual as características de uma parte são determinadas grandemente pelo todo a qual pertence. A compreensão das partes requer a compreensão de suas inter-relações no todo. É uma visão sistêmica que pressupõe que os elementos de um evento educativo, por exemplo, são interdependentes e inseparáveis e uma mudança de elemento implica em uma mudança no resto. (MOREIRA, 2011, p. 86).

É evidente que características de tal estudo podem confluir entre pesquisas qualitativas e quantitativas, mas no estudo feito na referida escola, com o intuito de observar como os alunos interpretavam os conceitos relativísticos por meio da leitura e compreensão das HQs, bem como da construção das mesmas, fora utilizado como um estudo de caso, onde cada aluno era observado em sua particularidade, bem como a amostra observada era comparada em um todo por meio da observação geral da sala.

Porém, não quero aqui, dizer que por meio de tal pesquisa feita as HQs ou o uso e/ou construção delas por meio dos alunos para o ensino de Física e/ou Ciências sejam um indício de que em todas as escolas, e em todos os alunos tais ações serão efetivamente cumpridas com sucesso. Pois para tanto, não é garantia de que tais recursos sejam garantia de promoção de uma Aprendizagem Significativa, pois cada sujeito, enquanto ser independente possui suas especificidades e aprende de várias maneiras.

De modo que, é importante deixar claro que o estudo de caso é um estudo com uma amostragem relativamente baixa, que poderá ser analisada em seus resultados como sendo um recurso que possibilite o observador pesquisador entender aquilo que se observa por meio de casos isolados e específicos, os quais poderão ser entendidos como sendo algo que possa ou não ser aplicado e/ou reproduzidos em uma escala ainda maior.

Segundo Ventura (2007):

Conforme os objetivos da investigação, o estudo de caso pode ser classificado de intrínseco ou particular, quando procura compreender melhor um caso particular em si, em seus aspectos intrínsecos; instrumental, ao contrário, quando se examina um caso para se compreender melhor outra questão, algo mais amplo, orientar estudos ou ser instrumento para pesquisas posteriores, e coletivo, quando estende o estudo a outros casos instrumentais conexos com o objetivo de ampliar a compreensão ou a teorização sobre um conjunto ainda maior de casos. Os pesquisadores devem buscar, a partir dessa categorização, tanto o que é comum quanto o que é particular em cada caso e o resultado final provavelmente mostrará alguma coisa original em decorrência de um ou mais dos seguintes aspectos: a natureza e o histórico do caso; o contexto em que se insere; outros casos pelos quais é reconhecido e os informantes pelos quais pode ser conhecido. (VENTURA, 2007, p. 384).

Portanto, para que ocorra aquilo que o autor acima apresenta, se faz necessário que o pesquisador não atue somente dentro da observação e/ou dentro do espaço observável, mas que o mesmo possa efetuar outras ações investigativas, tais como a leitura de outros trabalhos que possam confluir com a sua linha de pesquisa.

Segundo Martins (2008):

O estudo de caso é próprio para a construção de uma investigação empírica que pesquisa fenômenos dentro de seu contexto real – pesquisa naturalística – com pouco controle do pesquisador sobre eventos e manifestações do fenômeno. Sustentada por uma plataforma teórica, reúne o maior número possível de informações, em função das questões e proposições orientadoras do estudo, por meio de diferentes técnicas de levantamento de informações, dados e evidências. Como se sabe, a triangulação de informações, dados e evidências garante a confiabilidade e a validade dos achados do estudo. Busca-se, criativamente, apreender a totalidade de uma situação – identificar e analisar a multiplicidade de dimensões que envolvem o caso – e, de maneira engenhosa, descrever, compreender, discutir e analisar a complexidade de um caso concreto, construindo uma teoria que possa explicá-lo e prevê-lo. (MARTINS, 2008, p. 10).

Ou seja, o pesquisador nesse cenário envolvendo o estudo de caso, não será aquele que irá controlar e/ou manipular os dados amostrais da pesquisa, mas de maneira ímpar, buscará aprender sob os aspectos de uma determinada situação por meio da observação participante. De modo que o mesmo consiga por meio de tais práticas descrever, compreender, discutir por meio da análise complexa de um caso real e concreto.

4.3 Processos metodológicos utilizados.

Agora que apresentei um pouco sobre os referenciais metodológicos utilizados para a elaboração da pesquisa, irei descrever todo o passo a passo de como a pesquisa se efetivou, de

modo que a partir de tais discussões apresentarei em uma breve abordagem um pouco sobre a o método de análise de conteúdo de Bardin (2020), deixando para o próximo tópico a apresentação sistemática utilizada por meio desse método por meio da categorização das falas dos alunos, bem como do conteúdo de cada HQ produzida como método de análise de dados.

Como já fora dito nesse trabalho, a ideia da pesquisa e sua pertinência em se utilizar da temática utilizando o uso das HQs se deu primeiramente por uma forte influência pessoal, a qual juntamente com as relações envolvendo o estágio promoveram um certo direcionamento à realização da mesma.

De igual modo, adentrei dentro do espaço escolar, mais precisamente no Ensino Médio com uma metodologia que não era costumeira a mesma e com uma temática bastante desafiadora, tendo em vista que nunca se ensinava Física Moderna, devido algumas implicações inerentes a demandas de tempo, dentre outras.

Contudo na referida instituição de Ensino a qual se deu a aplicação da pesquisa a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Celso Mariz, localizada na cidade de Sousa – PB, onde alunos de uma das turmas de 3º ano do Ensino Médio puderam construir HQs por meio da participação em um concurso de quadrinhos com a temática relatividade, onde os mesmos poderiam escolher qualquer tema que abordasse a mesma, de modo que seria pertinente o uso de recursos digitais ou não para a elaboração dos mesmos.

Deste modo, passei a indicar para os alunos alguns caminhos envolvendo o uso de recursos digitais, tais como os aplicativos: Pixton, Meugibi.com, Creat your own comic, Goanimate, Read White Think, Toondoo, StripCreator e Pencil, os quais os alunos iriam examinar cada aplicativo e/ou site envolvendo a criação de HQs com a finalidade de escolher aqueles que melhor desempenhavam ferramentas para a execução das mesmas.

Deste modo, os alunos que participaram do concurso de quadrinhos escolheram o software Pixton, pois o mesmo foi o que mais apresentou uma certa afinidade com aquilo que os mesmos propunham, plataforma essa que possibilitou uma vasta oportunidade de inserção de imagens de qualidade, maior número de cenários e personagens os quais poderiam ser utilizados nas histórias a se construir.

O uso de recursos digitais é importantíssimo para a elaboração e/ou construção de metodologias que possam alcançar os alunos nos mais diversos meios educacionais, os mesmos estão disponíveis em diversos sites para a utilização do público, como professores e alunos. (JORDÃO, 2010).

Nessa perspectiva, o uso de softwares digitais, como os citados aqui são imprescindíveis para desenvolver a percepção, cognição e a aprendizagem dos alunos, pois os mesmos possibilitam a oportunidade de interação com os mais diversos componentes tecnológicos.

Segundo Lopes e Castro (2015):

O uso de softwares em sala de aula conduz para um meio facilitador da aprendizagem. Ao utilizar softwares educativos dos mais diversos tipos, os alunos estarão desenvolvendo habilidades cognitivas, visuais, auditivas, intelectuais, fazendo com que ele construa um novo olhar para os conteúdos. (LOPES, CASTRO, 2015, p. 77).

Ou seja, tais recursos utilizados na pesquisa por meio da utilização de softwares de construção de HQs possibilitou uma imensa oportunidade de os alunos desenvolverem suas habilidades cognitivas, os quais por meio das leitura e criação de HQs os tais de forma interativa se utilizaram dos vários sentidos envolvendo visão, audição e tato para criarem a partir dos conceitos da relatividade, novas histórias que pudessem confluir com tudo aquilo que se propôs.

Entretanto, não quero, porém, afirmar que só quem possui esses sentidos físicos possam utilizar os softwares aqui citados para a construção de HQs, mas sim afirmo que tais recursos audiovisuais podem através de tais sentidos dinamizar de uma certa forma tudo aquilo que o mesmo tem a oferecer.

Logo que cheguei com a proposta, percebi duas reações, uma do professor que reagiu com espanto, não pelo fato de se trabalhar com Física Moderna e Contemporânea, mas simplesmente por se tratar de algo novo a sua prática, o uso de quadrinhos. A segunda já se era esperada, onde os alunos iriam reclamar, pois para os mesmos tudo que lhes tira da zona habitual de conforto lhes provoca estranheza.

Contudo a partir dos primeiros dias conversando e examinando a turma, foi-lhes aplicado um pré-teste, construído com a orientação do professor supervisor da sala, as quais em sua estrutura as perguntas seriam direcionadas para o estudo da relatividade por meio de questões objetivas. A princípio, o mesmo fora encarado pelos alunos como algo desafiador, os quais em sua maioria se sentiam meio que desconfortáveis e tímidos.

Entretanto, com o uso do pré-teste, pouco a pouco foi se percebendo que os alunos começavam a interagir entre si, bem como com o professor da sala na discussão de alguns aspectos referentes às perguntas contidas no mesmo. De modo que, foi perceptível que tais instrumentos utilizados para conhecer as concepções prévias dos alunos podem promover um certo “quebra de gelo” num contato inicial.

De acordo com Marconi e Lakatos (2021):

Elaborados os instrumentos de pesquisa, o procedimento mais utilizado para averiguar a sua validade é o teste preliminar ou pré-teste, que consiste em testar os instrumentos de pesquisa sobre uma pequena parte da população do universo ou da amostra, antes de ser aplicado definitivamente, a fim de evitar que a pesquisa chegue a um resultado falso. Seu objetivo, portanto, é verificar até que ponto esses instrumentos têm realmente condições de garantir resultados isentos de erros. (MARCONI, LAKATOS, 2021, p. 179).

Ou seja, o uso de tais instrumentos de pesquisa como pré-teste para em uma amostra real em um certo dado preliminar da pesquisa, é fundamental para que se possa entender quais métodos atrelados a pesquisa estão dando certo, ou até mesmo quais se podem ou não utilizar.

De modo que tais instrumentos constitutivos a pesquisa é fundamental para a inserção de elementos ou até mesmo exclusão de outros. Deste modo na pesquisa efetuada aqui descrita, muitas das ideias iniciais foram reformuladas afim de poder alcançar os alunos, mas isso só foi possível por intermédio da utilização do pré-teste como ferramenta de sondagem a esses problemas.

Logo após a utilização de tais instrumentos iniciais a coleta de dados, comecei a explicar toda dinâmica referente as atividades a serem desenvolvidas por meio da utilização de Quadrinhos, bem como estabelecer as regras pertencentes a realização do concurso de quadrinhos, desde datas iniciais e finais dos mesmos, como também toda dinâmica referente a premiação e data da mesma.

Logo após tais apresentações, os alunos que se disponibilizaram a realizar os quadrinhos deram seus nomes e assim fizemos a escolha de certos locais da escola, para um período do contra turno desenvolvermos as atividades relacionadas a mesma com o uso de computadores disponíveis da escola.

De uma sala de 20 (vinte) pessoas, quase todas realizaram as atividades propostas, sendo que apenas 8 (oito) pessoas se dispuseram a realizar a construção das HQs, e, por conseguinte 5 (cinco) conseguiram entregar a tempo suas criações, de modo a serem premiadas por meio de um sorteio.

A dinâmica envolvendo as atividades referentes a utilização das HQs estava estruturada da seguinte forma: i) Toda semana, durante a realização da pesquisa, eu ficaria responsável por desenvolver alguma atividade envolvendo HQs que pudessem colaborar com o professor da turma no ensino da relatividade; ii) Durante os outros dias no contra turno os alunos que se inscreveram no concurso de quadrinhos, tinham a oportunidade de juntamente comigo em uma sala a parte desenvolverem suas ações, de modo a tirarem dúvidas sobre a utilização do software, bem como sobre alguns conceitos pertinentes a relatividade; iii) Antes de darmos início a construção dos quadrinhos, os referidos alunos tinham que construir mapas conceituais

como forma de roteirizar tudo aquilo que se propôs utilizar nas histórias; iv) Ao passo que se ia elaborando as HQs os alunos liam em sala algumas obras envolvendo o gênero textual quadrinhos, bem como em casa os tais assistiam a obras cinematográficas como suporte a inspiração das narrativas; v) Ao término do concurso, ficou estipulado que entre os participantes seria efetuado um sorteio, os quais seriam sorteados 1º, 2º e 3º lugar, onde o 1º lugar ganharia o valor de 100,00 R\$ (cem reais), o 2º lugar um livro científico e o 3º lugar um box de histórias da Marvel contendo três livros;

Um dos elementos mudados nessas ações, foi a forma de como premiar o concurso, pois de acordo com o pré-teste efetuado, notou-se que os alunos eram bastante competitivos, os quais por intermédio de tal instrumento inicial de coleta, determinou-se por meio da orientação do professor orientador que não seria bom incitar por meio de uma abordagem metodológica uma certa competição, mas que fosse mudado para um sorteio, o que denotaria quem de fato iria participar pelo intuito de aprender e não de competir.

Contudo, o intuito do concurso de quadrinhos, era dinamizar os alunos de maneira motivacional a realização das referidas atividades, de modo que tais prêmios eram de fato motivadores aos mesmos, os quais os que participaram se sentiam felizes e confiantes que poderiam ser os ganhadores.

De acordo com Medeiros e Figueiredo (2010):

A motivação leva a uma escolha, faz iniciar um comportamento direcionado a um objetivo, como o de prestar atenção ou o de fazer dever de casa. Buscando lidar com o problema do pouco envolvimento de alguns alunos em sala de aula, os professores usam recompensas externas com o objetivo de motivá-los ou atraí-los para desempenhar as atividades solicitadas. (MEDEIROS, FIGUEIREDO, 2010, p. 55).

Tais aspectos descritos pelos autores acima, foram vistos nos alunos que se dispuseram a realizar as atividades propostas, tendo como primícias a aquisição de alguns destes prêmios, os que não quiseram participar alegaram que participariam das atividades em sala, contudo não participariam do concurso tendo em vista que alguns estavam envolvidos em outras modalidades de ensino dentro da escola e outros em sua minoria afirmaram que não se identificavam com a construção de desenhos.

Como já falei no presente tópico, o tipo de pesquisa aqui de cunho qualitativa era de aspecto interpretativo e descritivo, o qual por meio de um estudo de caso analisava passo a passo os acontecimentos descritos, de modo que conseqüentemente o observador pesquisador anotava tudo, transcrevendo as falas dos alunos, bem como suas ações, isso de modo efetivo, ou seja, ao passo que a pesquisa se desenrolava em suas ações, o pesquisador observador,

participava das mesmas de modo a entender quais eram as dificuldades e relevâncias que tais ações poderiam proporcionar. Tais registros eram feitos diariamente por meio de registros escritos das falas dos alunos, bem como das ações observadas em sala.

De modo que na presente pesquisa, ao deparar-me com certos acontecimentos, sempre anotando cuidadosamente tudo aquilo que era observado, propus-me também a elaborar de certa forma não só atividades, mas uma HQ para que de uma certa forma eu pudesse me fazer parte daquilo que estudara.

“Esse tipo de investigação, fundamentado em descobertas no campo, envolve a participação do pesquisador no dia a dia dos pesquisados. Por isso a observação participante deve ser personalizada e multifatorial, requerendo um compromisso de longo prazo” (ABIB; HOPPEN, HAYASHI JUNIOR, 2013, p. 605).

Ou seja, atuar de forma incisiva e ativa na participação de tudo aquilo que os alunos faziam, era uma maneira de conceber tudo aquilo que os mesmos estavam fazendo e sentindo, estar-se na pele daquele que age é muito mais atuante do que simplesmente descrever aquilo que se vê e/ou ouve.

Portanto, finalizei a presente pesquisa aplicando outro questionário, um pós-teste, onde os alunos agora sabedores de alguns conceitos pertinentes ao estudo da relatividade poderiam responder de acordo com os seus entendimentos. Vale ressaltar que o pós-teste, aqui elaborado fora desenvolvido com base no conteúdo proposto, bem como, com a ajuda do professor supervisor de estágio, construído a partir da observação de alguns aspectos identificado durante a construção das práticas em sala. Tais ferramentas de coleta de dados, têm como principal objetivo no fim da pesquisa investigar dentro de uma perspectiva de uma Aprendizagem Significativa, se fora formado alguma ideia âncora e/ou se as antigas obtiveram uma certa evolução por meio do estudo apresentado (ANTUNES et al. 2017).

Deste modo, a partir do tópico a seguir, apresentarei o método da análise de conteúdo e sua importância para a elaboração de práticas de categorização das falas dos alunos, bem como da análise de tudo aquilo que fora produzido nos quadrinhos desenvolvidos pelos alunos.

De modo que, poderemos compreender e observar através dos materiais apresentados como as HQs foram desenvolvidas e quais suas especificidades em relação a aparência e coerência com os conteúdos abordados.

Portanto, as informações que aqui serão analisadas serão apresentadas em forma de tabelas e categorizadas segundo o estudo da referida metodologia de análise de conteúdo de Bardin (2020), bem como as imagens dos referidos quadrinhos serão dispostas de modo a

compreendermos cada especificidade relacionada a cada uma das características aqui analisadas.

5. **ANÁLISE DE CONTEÚDO DE BARDIN:** recursos metodológicos para análise dos resultados obtidos na pesquisa

Tendo discutido brevemente, alguns aspectos inerentes aos métodos característicos a pesquisa, apresentarei no presente tópico uma abordagem conceitual do que é de fato a Análise de Conteúdo de Bardin (2020) e como tal método de análise de dados conseguiu contribuir para a minha pesquisa.

Mas o que de fato é análise de conteúdo? E qual sua importância para o trabalho aqui em questão? A análise de conteúdo é “um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais subtis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a <<discursos>> (conteúdos e continentes) extremamente diversificados” (BARDIN, 2020, p. 11). Segundo a autora tais instrumentos de coleta de dados são imprescindíveis para que discursos e conteúdos de diversas formas possam ser examinados e analisados sob diferentes aspectos.

Dentre tais aspectos utilizo a análise do discurso e dos conteúdos dos Quadrinhos produzidos pelos alunos, afim de que de maneira significativa, consiga desenvolver uma certa percepção e compreensão de tudo aquilo que fora observado por meio da pesquisa.

Ainda segundo a autora sobre a categorização temos:

A categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto de diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efectuado em razão das características comuns destes elementos. (BARDIN, 2020, p. 145).

Portanto, os quadrinhos desenvolvidos por intermédio dos alunos, serão divididos por classes e/ou categorias as quais serão analisadas de acordo com características que vão desde a estrutura física dos quadrinhos até questões semânticas que possam ser dispostas entre a temática abordada e sua relação com a teoria da relatividade, bem como especificidades mais tênues, como concepções de tempo, massa, historicidade da teoria e aplicações fictícias da mesma.

Embora tais implicações não sejam triviais de ser assumidas e categorizadas, o principal objetivo aqui será apresentar por meio destas uma certa relevância quanto a observação participante e sua relação com tudo aquilo que a análise de conteúdo corrobora. Segundo Bardin (2020), tais processos de observação são intrinsecamente obrigados por meio de processos de análise de conteúdo, onde o observador precisa de um certo tempo de compreensão entre o chamado estímulo-mensagem e a reação interpretativa. Segundo a mesma, “o processo

classificatório possui uma importância considerável em toda e qualquer atividade científica” (BARDIN, 2020, p. 146).

De modo que, de maneira alguma esse processo ocorre de forma repentina, requerendo assim que tal ação participante e efetiva do observador possa ser dinâmica em registrar cada passo observado no ambiente estudado.

Segundo Mozzato e Grzybovski (2011):

Há diferentes técnicas que podem ser utilizadas na execução de pesquisas diferenciadas, mas a análise de conteúdo consiste numa técnica de análise de dados que vem sendo utilizada com frequência nas pesquisas qualitativas no campo da administração, assim como na psicologia, na ciência política, na educação, na publicidade e, principalmente, na sociologia. (MOZZATO, GRZYBOVSKI, 2011, p. 733).

Tais recorrências ao uso da análise de conteúdo em pesquisas de cunho qualitativa em diferentes áreas do conhecimento, sinalizam uma certa necessidade atrelada a pesquisa de métodos cada vez mais eficazes de análises de dados. De modo que, a sua importância é pressuposta por meio da observação participante, onde o pesquisador busca na categorização desse método um suporte para a elaboração de discursos cada vez mais proficientes dos resultados encontrados.

Sendo que qualquer técnica de análise de dados, seja ela por meio da análise de conteúdo significa que a mesma é de fato uma técnica interpretativa, e para tanto tais técnicas consistem em uma certa preparação para a análise dos dados, tendo em vista que tal processo “consiste em extrair sentido dos dados do texto e imagem” (CRESWELL, 2021, p. 194).

Tais pressupostos são importantíssimos para a análise das HQs construídas, tendo em vista que as mesmas possuem características inerentes do seu gênero textual, o qual é formado por uma linguagem verbal e não verbal, a qual incisivamente poderá ser analisada por meio da extração dos sentidos pertencentes a mesma.

Portanto, ao passo que apresentarei os recortes das HQs produzidas serão analisados os recortes das tirinhas e assim apresentaremos, uma certa confluência com tudo aquilo que fora desenvolvido, bem como sua relação com aquilo que os alunos já predispuham em relação a certas compreensões e/ou entendimentos sobre a teoria da relatividade.

De modo que nos sub-tópicos a seguir agora apresentaremos os seguintes passos e/ou etapas que darão suporte a análise de dados por meio da Análise de conteúdo: organização, codificação e categorização.

5.1 Organização e codificação das unidades de registro e contexto

Agora que já discuti acerca de como me utilizei da Análise de conteúdo para analisar os quadrinhos produzidos, irei partir do princípio das fases pertinentes a esse método para exemplificação de tudo aquilo que se propôs fazer.

O primeiro passo dentro dessa perspectiva da Análise de Conteúdo de Bardin (2020), é a organização, dentro desse aspecto inicial o pesquisador se debruça a organizar tudo aquilo que for relevante para responder ao seu problema de pesquisa, de modo que sistematicamente a mesma pode ser subdividida em três polos cronológicos: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação (CAREGNATO; MUTTI, 2006).

Segundo Bardin (2020) a pré-análise, é caracterizada como:

É a fase de organização propriamente dita. Corresponde a um período de intuições, mas tem por objetivo tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir a um esquema preciso do desenvolvimento das operações sucessivas, num plano de análise. Recorrendo ou não ao computador, trata-se de estabelecer um programa que, podendo ser flexível (quer dizer, que permita a introdução de novos procedimentos no decurso da análise). Deve, no entanto, ser preciso. (BARDIN, 2020, p. 121).

Tais aspectos aqui, são fundamentais para que maneira inicial tal método possa dar suporte aos demais processos que apresentarei ao longo deste trabalho. De modo que, a pré-análise é seguida por três missões: a escolha dos documentos a serem submetidos à análise, a formulação das hipóteses e dos objetivos e a elaboração dos indicadores que fundamentem a interpretação final.

Ou seja, nem todos os quadrinhos e/ou materiais foram analisados, pois aqueles que o assim foram, são parte de um conjunto estrutural a qual se enquadraram como parte de uma unidade de registro e/ou contexto o qual se relacionaram com a temática em questão.

Embora tais missões não se organizem de forma cronológicas, as mesmas estão conectadas com o intuito de cumprir com os objetivos propostos pela a Análise de Conteúdo, o qual é analisar de forma organizada estruturas semânticas ou sintáticas por meio da observação participante.

Deste modo, os quadrinhos organizados por de todos os passos aqui descritos têm os seguintes títulos: i) - Super Cronos; ii) - Relatividade Especial; iii) - Paradoxo de Bootstrap; iv) - Socorro! Matei meu avô!; v) - Uma breve história da relatividade; os tais, foram selecionados

e organizados segundo a sua estrutura semântica para que de modo análogo a teoria em questão suas estruturas possam assim serem codificadas e categorizadas segundo aquilo que previamente por meio da organização foram pré analisadas e inferidas. De modo que para poder analisar os referidos quadrinhos nas etapas futuras, utilizarei respectivamente para cada uma das HQs os referidos códigos e/ou nomenclaturas: HQ1, HQ2, HQ3, HQ4 e HQ5, sendo que as páginas respectivas as mesmas serão descritas como seção 1, 2, 3 e assim sucessivamente.

A seguir apresentarei as capas dos quadrinhos aqui mencionados, afim de se possa ter uma visão inicial, dedutiva com base em possíveis hipóteses que o leitor poderia e/ou poderá obter ao ter um contato inicial com as mesmas.

Observação: todas as capas foram compiladas em uma única imagem, afim de melhor organizar as ideias a serem discutidas.

FIGURA 1: CAPAS DOS QUADRINHOS ELABORADOS



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

Os referidos quadrinhos, foram escolhidos e analisados de modo a contemplarmos a segunda etapa da nossa discussão a codificação. Tais aspectos norteadores são imprescindíveis para que a partir de tal organização se possa de fato codificar tudo aquilo que a priori fora analisado. Ou seja, após organizar os materiais, desenvolver toda uma exploração dos mesmos, bem como tratar os resultados obtidos a partir dessa observação, agora culminar com a parte de interpretação dos dados obtidos.

Mas o que de fato é a codificação? Segundo Bardin (2020):

Tratar o material é codificá-lo. A codificação corresponde a uma transformação – efectuada segundo regras precisas – dos dados em bruto do texto, transformação esta que, por recorte, agregação e enumeração, permite atingir uma representação do conteúdo, ou da sua expressão; susceptível de esclarecer o analista acerca das características do texto, que podem servir de índices [...]. (BARDIN, 2020, p. 129).

Tais aspectos dentro do contexto da codificação dos dados é dividida pela autora para casos quantitativos e categorial em três escolhas: o recorte, ou seja, a escolha das unidades, a enumeração, escolha de regras de contagem e a classificação e agregação, onde se efetua a escolha das categorias. Dentre essas escolhas o presente trabalho se preocupou a escolher o recorte substancial do que fora mais importante dentre as falas embutidas nos quadrinhos e a classificação e agregação em termos de categorização dos temas abordados nas mesmas.

Só de observarmos as capas dos quadrinhos em questão, podemos então entender e/ou não sobre o assunto do qual o mesmo se trata, ao observarmos a priori as referidas capas, podemos deduzir que alguns quadrinhos irão falar sobre concepções de tempo, velocidade da luz, história da relatividade, bem como poderão ser associadas ao uso da ficção para exemplificação dos mesmos.

De modo que, precisaremos adentrar a um tratamento dos dados obtidos em cada história aqui analisada afim de que tais hipóteses possam ser corroboradas ou refutadas. Para tanto é imprescindível que por meio da codificação tais materiais sejam tratados a rigor para responder ao problema de pesquisa aqui apresentado.

Com base na codificação, foram encontrados alguns códigos semânticos: tempo, dilatação temporal, espaço-tempo, matéria, paradoxos, teoria da relatividade, velocidade da luz e ficção científica, os quais serão importantes para que por meio da análise dos mesmos se possam assim então por meio da categorização identificar se os recortes e/ou tirinhas atendem ou respondem ao problema de pesquisa.

Tal tratamento de dados, é feito por meio da codificação de aspectos semelhantes entre si por meio de uma certa semelhança entre si dos elementos constitutivos em questão. Deste modo tal análise é definida por categorias (categorização).

De acordo com Caregnato e Mutti (2006):

A análise por categorias temáticas tenta encontrar “uma série de significações que o codificador detecta por meio de indicadores que lhe estão ligados; [...] codificar ou caracterizar um segmento é colocá-lo em uma das classes de equivalências definidas, a partir das significações, [...] em função do julgamento do codificador [...] o que exige qualidades psicológicas complementares como a fineza, a sensibilidade, a flexibilidade, por parte do codificador para apreender o que importa”. (CAREGNATO, MUTTI, 2006, p. 683).

Portanto, a codificação por meio da análise é fundamental para que se possa dividir os temas principais abordados nas HQs construídas para que assim se possa categorizá-las de

forma a responder o problema de pesquisa e assim compreendermos se as mesmas conseguiram de forma efetiva alcançar os objetivos propostos a pesquisa.

Deste modo vamos analisar alguns trechos dos Quadrinhos produzidos que possibilitaram efetuar essa análise e codificação para que assim fossem categorizadas por meio da Análise de Conteúdo, de modo que logo após poderei no sub-tópico a seguir discutir por meio dessas categorias os resultados obtidos.

5.2 Categorização das HQs produzidas

Ao passo que analisaremos, o recorte das tirinhas desenvolvidas e/ou construídas pelos alunos, apresentarei por meio de uma tabela a categorização das unidades de registro pertencentes as mesmas, de modo que ao passo que tais ações serão efetuadas, traremos de volta os autores os quais servirão de base para a construção desse trabalho, afim de que os mesmos possam conversar entre si para a resolução e obtenção dos resultados em destaque.

Contudo, deixo claro que aqui só serão utilizados os recortes das HQs que precisamente confluem com as categorias apresentadas, entretanto os referidos Quadrinhos ficarão dispostos por meio dos anexos deste documento.

Mas afinal, o que de fato é a categorização? E como tais processos serão utilizados aqui para descrever os resultados obtidos?

De acordo com Moraes (1999):

A categorização é um procedimento de agrupar dados considerando a parte comum existente entre eles. Classifica-se por semelhança ou analogia, segundo critérios previamente estabelecidos ou definidos no processo. Estes critérios podem ser semânticos, originando categorias temáticas. Podem ser sintáticos definindo-se categorias a partir de verbos, adjetivos, substantivos, etc. As categorias podem ainda ser constituídas a partir de critérios léxicos, com ênfase nas palavras e seus sentidos ou podem ser fundadas em critérios expressivos focalizando em problemas de linguagem. Cada conjunto de categorias, entretanto, deve fundamentar-se em apenas um destes critérios. (MORAES, 1999, p. 6).

Para tanto, tal processo de categorização, visa de uma certa forma se utilizar dos códigos semânticos encontrados e separados por meio da codificação as quais são: tempo, dilatação temporal, espaço-tempo, matéria, paradoxos, teoria da relatividade, velocidade da luz e ficção científica, os quais poderão ser categorizados por meio da leitura e recorte das tirinhas em questão.

5.2.1 Análise e categorização da HQ1 – Super Cronos

Analisaremos a primeira HQ em questão as quais poderei por meio dos recortes feitos categorizar segundo os códigos aqui já descritos afim de elaborar uma síntese que poderá servir para elucidar e/ou responder ao problema de pesquisa em questão.

FIGURA 2 – SEÇÃO 01 DA HQ1 – SUPER CRONOS



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

A presente tirinha elucidada de forma inicial, que o aluno irá tratar em sua história sobre questões envolvendo o tempo e a dilatação temporal descritas na Teoria da Relatividade, de modo que o mesmo traz uma certa abordagem se utilizando aqui de noções sobre paradoxos temporais. A fala contida no primeiro quadrinho da seção 1 da HQ em questão: ***Pare! Você está destruindo a linha do tempo com seus paradoxos!*** Indica que o aluno está traçando uma história e para tal o mesmo estudou aspectos relacionados com os códigos paradoxos e tempo, bem como a estrutura do balão foi devidamente estruturado para indicar uma expressão de grito.

Já no segundo balão a fala contida do primeiro quadrinho da seção 1 apresenta que o aluno irá falar sobre noções do que de fato seja espaço-tempo no desenrolar da história: ***Esse é o meu nome! Eu sou o Paradoxo, e pretendo destruir tudo que há no espaço-tempo!*** Indica mais uma vez que no desenrolar da história os códigos paradoxos, tempo e espaço-tempo serão contínuos, visto que a história trata de um protagonista e um antagonista que batalham pelo domínio desses elementos.

FIGURA 3 – SEÇÃO 03 – HQ1 – SUPER CRONOS



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

A presente tirinha acima, dá continuidade à história, onde personagens “reais” tratam de assuntos científicos, os quais no primeiro quadrinho da seção 3, no primeiro balão o personagem descreve os componentes que constituem a matéria: ... *essa árvore? Matéria! E a mesma é composta por átomos constituídos de prótons, nêutrons e elétrons*. Algo que denota que o aluno ao criar tal parte do quadrinho possui algumas ideias âncoras relativas ao estudo dos átomos e para tal se utilizou do mesmo para desenvolver uma certa narrativa envolvendo a ligação entre o código matéria e os demais códigos anteriores.

FIGURA 4 – SEÇÃO 04 – HQ1 – SUPER CRONOS



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

Na presente tirinha acima é perceptível o código espaço-tempo no terceiro quadrinho: *Eu vou reunir a antimatéria e vou viajar pelo espaço-tempo destruindo toda e qualquer realidade*. Onde indica que o aluno, ainda focado no enredo da história se utiliza de elementos da mesma afim de apresentar uma certa afinidade com o estudo da relatividade.

Outro fator interessante no mesmo quadrinho é a presença da fala de um narrador observador apresentado num balão de apresentação retangular: *nascendo de forças malignas contra o tempo, surge o paradoxo de realidades temporais!* Onde é perceptível a presença dos códigos paradoxo e tempo, o que mais uma vez assevera a ideia de que o aluno está dentro de um contexto narrativo, onde o qual o demonstra uma certa afinidade e conhecimento de tais conceitos.

Já na tirinha abaixo, o aluno apresenta no segundo quadrinho e primeiro balão uma frase que denota a percepção do mesmo sobre o tempo numa perspectiva linear: *Maldito! Você é forte! Mas veja há uma brecha entre a linha do tempo vou escapar por ela, há, há, há...*

Algo que denota que o aluno, possui uma certa concepção de tempo concebida da Física clássica, bem como o mesmo apresenta os códigos tempo e velocidade da luz, relacionando-as de maneira intuitiva com noções da Física relativística (*Física Moderna*).

FIGURA 5 – SEÇÃO 05 – HQ1 – SUPER CRONOS



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

FIGURA 6 – SEÇÃO 06 – HQ1 – SUPER CRONOS



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

A tirinha acima apresenta uma certa relação existente no diálogo entre os personagens a relação entre a velocidade da luz e o tempo, mesmo que de forma intuitiva o aluno se expressa de maneira a revelar os códigos tempo, Teoria da relatividade, dilatação temporal e velocidade da luz nas seguintes falas: *Caso alguém se mova na velocidade da luz, acumularia uma grande*

energia, tal acumulação destruiria não só o que ele tocasse, mas resultaria em danos não só no seu corpo, mas afetaria o tempo! (Segundo balão do quadrinho 2).

É perceptível na fala em questão que o aluno extraiu tais informações de obras de ficção científica, sendo que o mesmo ainda não possui uma certa afinidade com a teoria da relatividade, pois o mesmo não entende que para um corpo viajar na velocidade da luz precisaria de energia infinita, algo que não é trivial de se conhecer no Ensino Médio.

A fala que exemplifica uma tentativa de relacionar essa relação de energia e massa dentro de um contexto relativístico é: *Segundo a Teoria da relatividade de Albert Einstein a energia cinética de um objeto varia com sua massa e velocidade.* (Segundo balão do quadrinho 1). A presente fala destaca o código Teoria da relatividade, onde é perceptível que agora o aluno já está situado em compreender alguns pontos históricos da teoria da relatividade, contudo o mesmo ainda se utiliza de conceitos ainda não muito bem definidos para explicar a mesma.

Já na fala do segundo balão do quadrinho 3: *Veja as estrelas, a luz que chega dessas estrelas, chega até nós, de muito longe, ou seja, quando estamos olhando para ela estamos olhando para o passado!* A presente fala do personagem indica que o aluno meio que se perde na relação em apresentar o código dilatação temporal, onde a explicação do mesmo relacionada à luz das estrelas fica meio que solta, dentro do contexto de fala no balão.

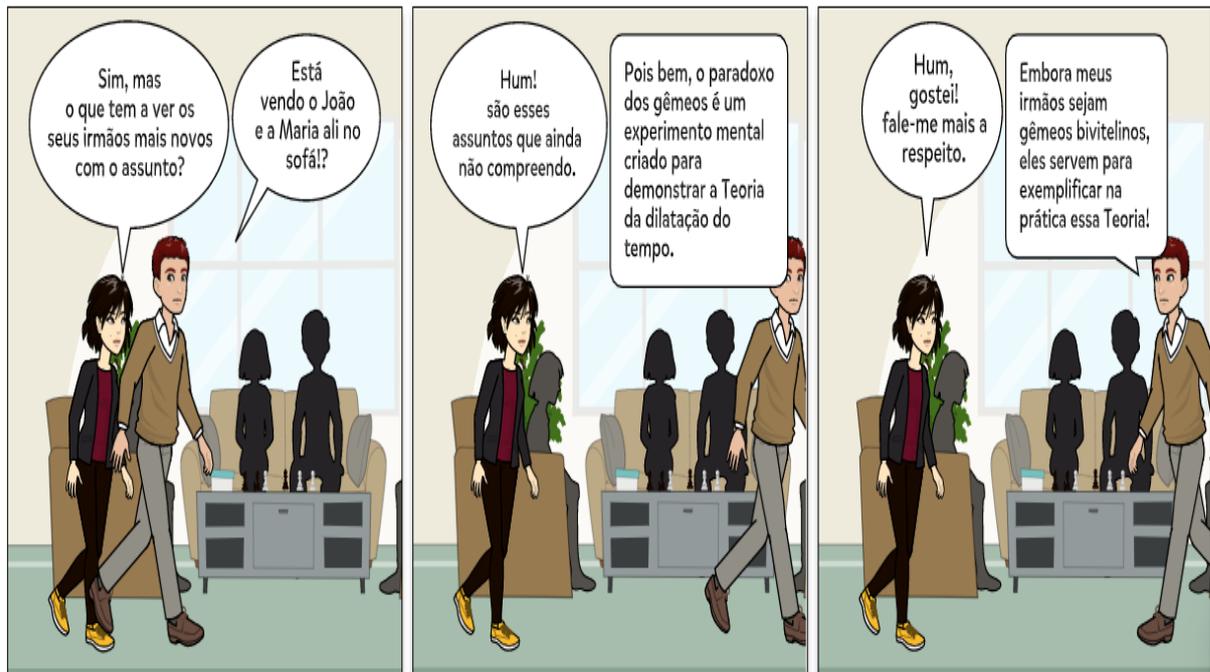
FIGURA 7 – SEÇÃO 11 – HQ1 – SUPER CRONOS



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

A tirinha apresenta dois códigos, Teoria da relatividade e paradoxos, onde os personagens dialogam sobre a relação dos mesmos para dar início a uma explanação do paradoxo dos gêmeos, algo que será reforçado nas próximas seções dessa HQ.

FIGURA 8 – SEÇÃO 12 – HQ1 – SUPER CRONOS



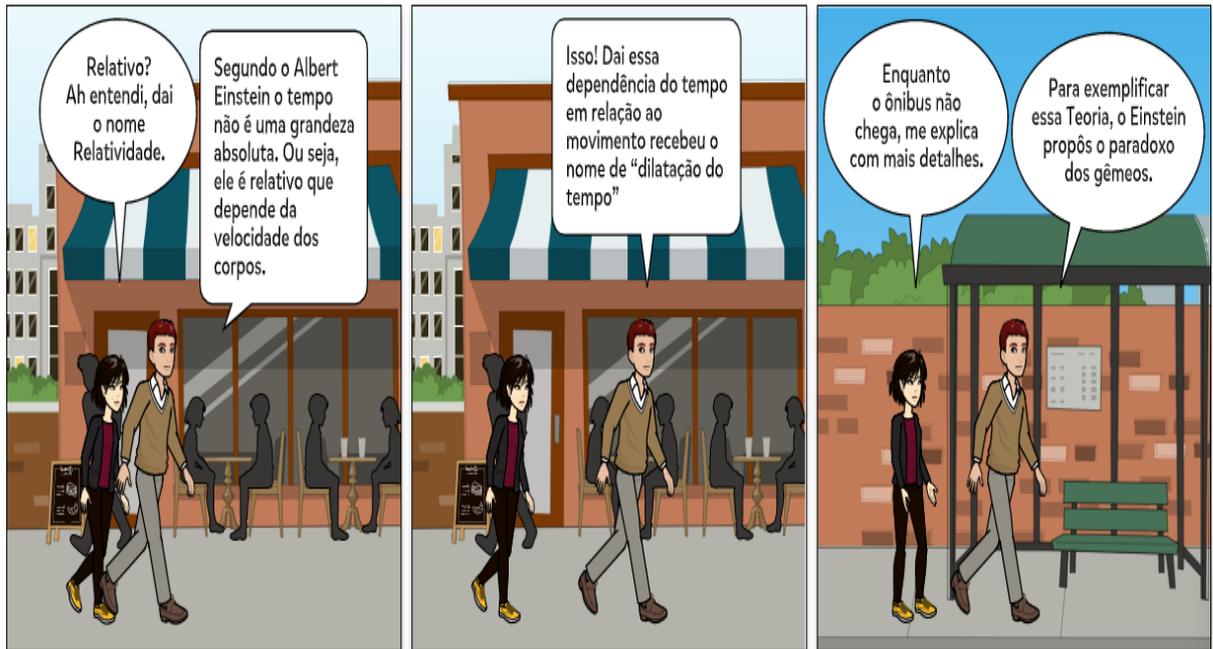
Fonte: <https://www.pixton.com/>.

É perceptível agora na tirinha acima, que o aluno apresenta uma continuidade ao assunto sobre o paradoxo dos gêmeos, os quais mais uma vez os códigos Teoria da relatividade e paradoxos aparece, dando uma maior ênfase ao código dilatação temporal na seguinte fala: ***pois bem, o paradoxo dos gêmeos é um experimento mental criado para demonstrar a teoria da dilatação do tempo.*** (Segundo balão do quadrinho 2).

A referida fala expressa uma certa afinidade agora do aluno com noções teóricas sobre o tempo relativístico, algo que apresenta uma certa relação daquilo que está no balão com conceitos extraídos do livro didático.

A tirinha abaixo, representa que o aluno já está tendo uma noção mais apurada dos conceitos pertencentes a teoria da relatividade, onde se pode perceber uma definição de tempo diferente daquilo que o aluno tinha no início da criação da HQ, ou seja o subsunção tempo fora reforçado de maneira que agora o aluno agregou ao seu conhecimento prévio, uma nova informação, tempo relativístico. De modo que analogamente a teoria da Aprendizagem significativa, tal material, bem como a construção do mesmo conseguiu de uma certa forma realizar avanços significativos quanto ao conhecimento novo adquirido. (MOREIRA, 2011).

FIGURA 9 – SEÇÃO 13 – HQ1 – SUPER CRONOS



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

A presente fala que reflete esse reforço dos subçunsos está presente no segundo balão do primeiro quadrinho: segundo *o Albert Einstein o tempo não é uma grandeza absoluta. Ou seja, ele é relativo que depende da velocidade dos corpos*. Bem como da fala que diz: *Isso! Daí essa dependência do tempo em relação ao movimento recebeu o nome de “dilatação do tempo”*. (Único balão do quadrinho 2). Deste modo destacou-se em toda a tirinha os códigos tempo, dilatação temporal e Teoria da relatividade. Explicitando mais uma vez que tais conceitos já estão bastante definidos e/ou estabelecidos na estrutura cognitiva do aluno.

FIGURA 10 – SEÇÃO 14 – HQ1 – SUPER CRONOS



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

FIGURA 11 – SEÇÃO 15 – HQ1 – SUPER CRONOS



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

FIGURA 12 – SEÇÃO 16 – HQ1 – SUPER CRONOS



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

As tirinhas apresentadas pelas figuras 11 e 12 (*Seções 15 e 16*), continuam destacando os códigos citados anteriormente, e dão uma certa exemplificação da Teoria do paradoxo dos gêmeos, o qual mais uma vez pode ser encarado como uma certa resposta a proposta e/ou

objetivos que possibilitam uma certa relação com a Alfabetização Científica (SASSERON; MACHADO, 2017).

Mesmo que o experimento seja mental, o aluno por se utilizar do mesmo dos indícios de uma certa aplicação dos conceitos relativísticos em cenários reais, ou seja, se o aluno consegue dinamizar tais relações teóricas com a realidade, assim o poderá fazer com quaisquer conceitos pertinentes a teoria da relatividade.

5.2.2 Análise e categorização da HQ2 – Relatividade Especial

Analisaremos a segunda HQ em questão as quais poderei por meio dos recortes feitos categorizar segundo os códigos descritos nesse trabalho. Para tanto, darei início com a primeira seção da HQ2, a qual a aluna se remete a desenvolver uma HQ que tenha um cunho mais histórico voltado para a teoria da relatividade especial, tal conclusão se dá de forma inicial por meio do título: “Relatividade Especial”, o que destaca o primeiro código a ser pré-analisado, a Teoria da relatividade. De modo, que a partir da análise de conteúdo feita aqui, poderei estabelecer se esta HQ, possui as mesmas características da analisada anteriormente.

FIGURA 13 – SEÇÃO 01 – HQ2 – RELATIVIDADE ESPECIAL



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

A tirinha acima apresenta de forma implícita o código Teoria da relatividade, contudo fica explícito que na fala da personagem a expressão Relatividade especial, apontem para um possível caminho e/ou desenrolar da história para a explanação de narrativas que confluem com a teoria da relatividade.

FIGURA 14 – SEÇÃO 03 – HQ2 – RELATIVIDADE ESPECIAL



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

A tirinha acima, além de deixar bem claro o código Teoria da relatividade, apresenta que a aluna pesquisou a história da relatividade, de modo que a mesma pretende na sua construção desenvolver narrativas que venham corroborar com a teoria da relatividade especial, algo bastante explícito no seguinte trecho: *A relatividade especial ou restrita, foi publicada em 1905 por Albert Einstein e é válida somente para referenciais não inerciais. (Segundo balão do quadrinho 3).*

De modo que tais implicações no texto, denotam uma certa relação entre aquilo que a aluna já sabe e aquilo que a mesma se propõe a elaborar e/ou discutir. Ou seja, é perceptível que tal explanação do texto citada no quadrinho tenha sido copiada de alguma fonte, como o livro didático ou sites da internet.

FIGURA 15 – SEÇÃO 08 – HQ2 – RELATIVIDADE ESPECIAL



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

É notório dentro da narrativa da tirinha, bem como de todas as tirinhas das seções anteriores, codificadas e analisadas aqui, bem como as que assim foram destacadas, que a aluna apresenta ideias históricas e pretende dentro de uma narrativa apresentar uma certa distinção entre referenciais inerciais e acelerados. Ao passo que ainda permanece como código de forma implícita a Teoria da relatividade.

O trecho explícito a fala da personagem descreve que a aluna pretende falar historicamente da teoria da relatividade especial: *Agora que vocês já entenderam um pouco sobre referenciais inerciais, vamos discutir alguns pontos históricos relacionados com a relatividade especial.*

FIGURA 16 – SEÇÃO 09 – HQ2 – RELATIVIDADE ESPECIAL



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

A tirinha acima, denota mais uma vez uma certa explanação do código teoria da relatividade, onde acentua-se uma certa relação com outras leis de outros campos da Física, como é o caso do eletromagnetismo descrito por meio da teoria de Maxwell. Tais inferências aqui, podem ser consideradas por muito como de um sujeito que está dentro de um contexto de uma aprendizagem mecânica, pois até então a aluna se utiliza de recursos teóricos extraídos de fontes já estabelecidas para conduzir suas narrativas.

FIGURA 17 – SEÇÃO 10 – HQ2 – RELATIVIDADE ESPECIAL



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

Já a tirinha acima, apresenta dois códigos, Teoria da relatividade e velocidade da luz, explicitados nas seguintes falas:

Então o 1º postulado diz que as leis da Física são as mesmas para quaisquer observadores em movimento uniforme, enquanto que a 2ª diz que a velocidade da luz no vácuo possui sempre o mesmo valor para qualquer observador; (Único balão do quadrinho 1).

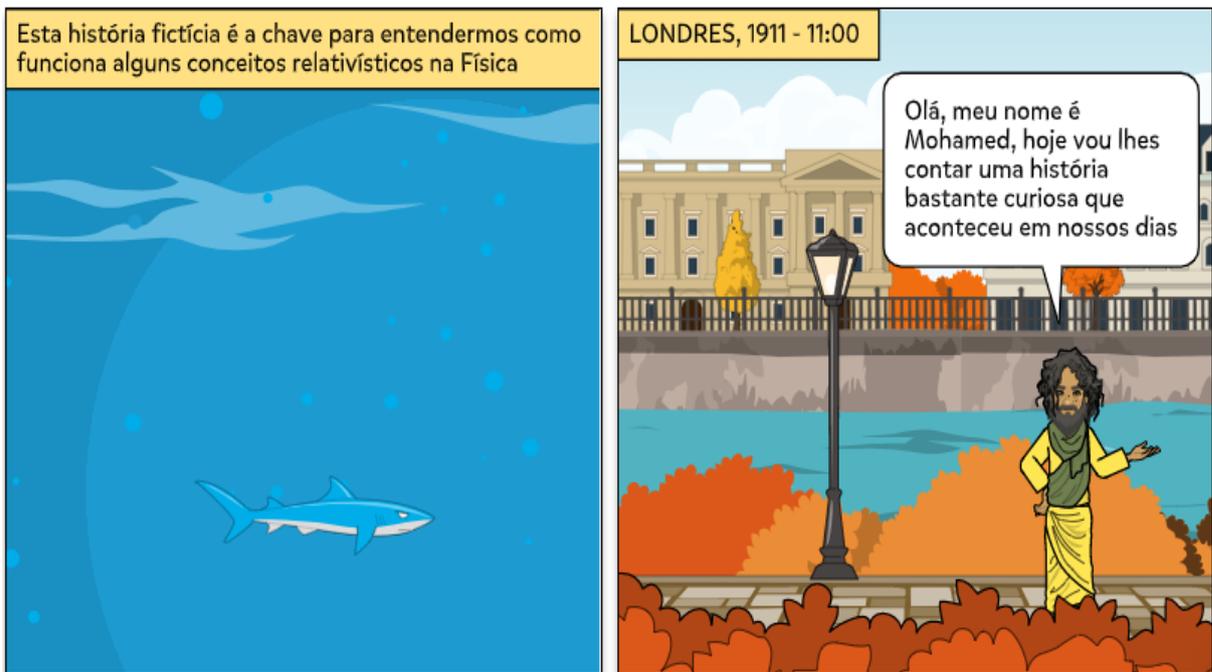
No caso $C=3,00 \times 10^8$ m/s, a velocidade limite no universo; (Primeiro e segundo balão do quadrinho 2).

De modo, que é perceptível nas seguintes falas que a aluna se utilizou das anotações feitas em sala para poder colocar os conceitos referentes aos postulados da teoria da relatividade restrita e/ou especial, bem como da quantificação em termos de velocidade da luz.

5.2.3 Análise e categorização da HQ3 – Paradoxo de Bootstrap

Analisaremos a terceira HQ em questão as quais poderei por meio dos recortes feitos categorizar segundo os códigos aqui já descritos afim de elaborar uma síntese que poderá servir para elucidar e/ou responder ao problema de pesquisa em questão.

FIGURA 18 – SEÇÃO 01 – HQ3 – PARADOXO DE BOOTSTRAP

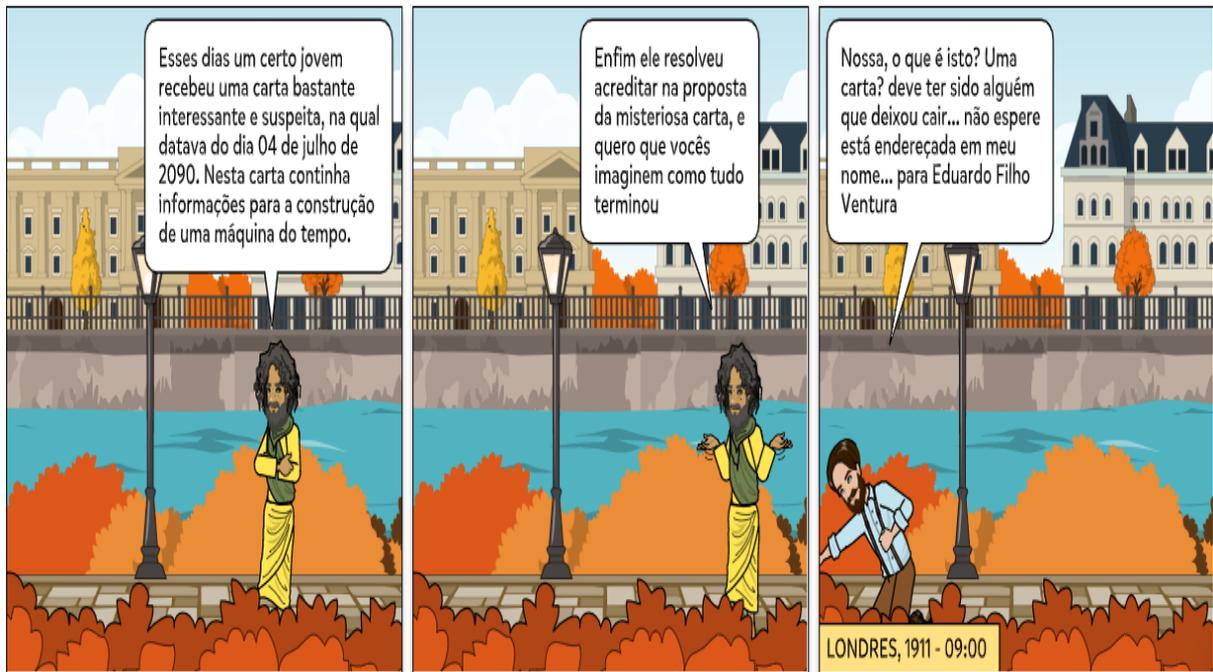


Fonte: <https://www.pixton.com/>.

A tirinha acima, nos dá uma certa ideia de que o autor (aluno), pretende por meio de uma narrativa, explicar os conceitos relativísticos através da explanação do paradoxo de Bootstrap, de modo que assim como na primeira HQ aqui analisada, poderão aparecer códigos como tempo, dilatação temporal, bem como Teoria da relatividade.

De modo que a partir da análise das próximas seções desta HQ, irei descrever por meio dos recortes das falas dos personagens da narrativa quais suas ligações com aquilo que se conseguiu observar. Outro fator em destaque na tirinha acima é que o aluno possivelmente se utilizou-se de recursos cinematográficos para pesquisar e se espelhar na construção da sua própria história, algo denotado na fala inicial desta narrativa: *Esta história fictícia é a chave para entendermos como funciona alguns conceitos relativísticos na Física.*

FIGURA 19 – SEÇÃO 02 – HQ3 – PARADOXO DE BOOTSTRAP



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

A tirinha acima, apresenta alguns pontos interessantes a serem discutidos, o primeiro é que o aluno apresenta uma narrativa a qual contém um narrador personagem: *Esses dias um certo jovem recebeu uma carta bastante interessante e suspeita, na qual datava do dia 04 de julho de 2090. Nesta carta continha informações para a construção de uma máquina do tempo.* (Primeiro balão do quadrinho 1).

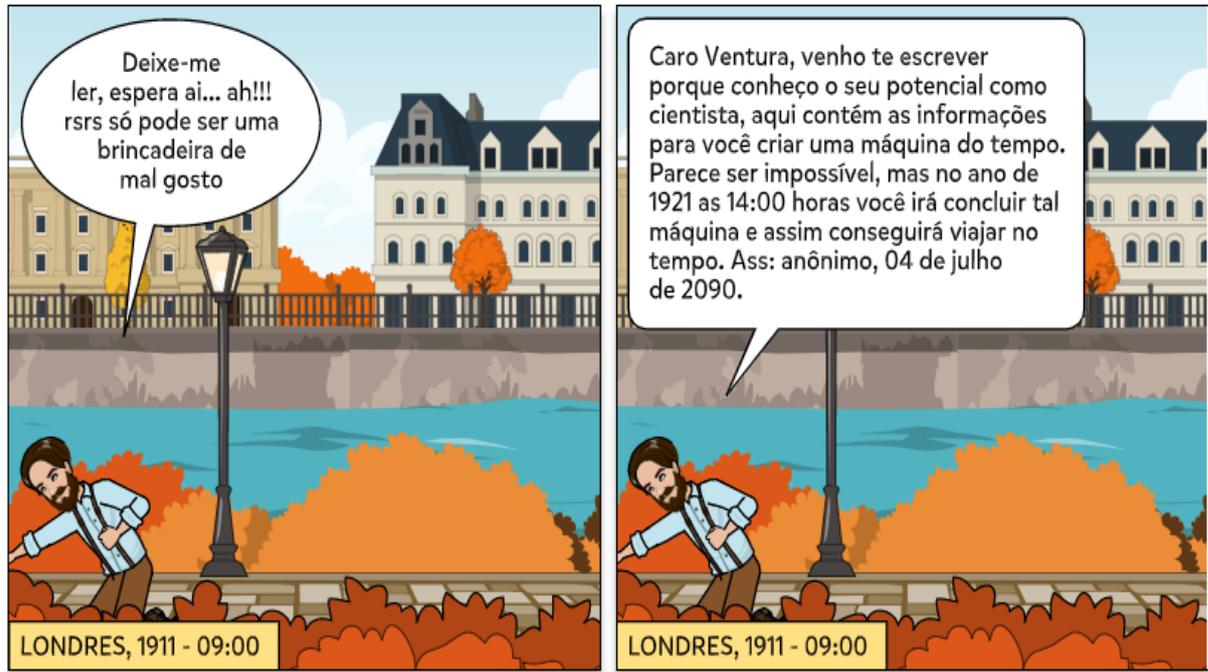
Outro fator observado é que a relação dentro dessa narrativa contém um erro que denota que o aluno não possui um certo entendimento e/ou noção de tempo, pois para tanto o código tempo, é apresentado pelo mesmo com uma diferença de 179 anos, descrito entre a fala anterior e essa: *LONDRES, 1911 – 09:00* (Balão informativo do quadrinho 3).

Tal implicação aqui observada, denota que o aluno ainda não possui em sua estrutura cognitiva uma certa compreensão da noção de tempo, como o mesmo se utilizou de narrativas fictícias e as transpôs para sua história elementos idênticos, mas sem considerar a relação entre essa diferença nos anos do personagem em questão.

De modo que, se o aluno pesquisou ou estudou sobre determinados conceitos como tempo, e veio a esquecer-se revela que o esquecimento pode ter sido total e se assim o for é provável que o aluno tenha aprendido de forma mecânica.

Ou até mesmo a questão em destaque não esteja relacionada ao código tempo, mas sim a outro fator, a noção entre questões de cálculos de subtração, algo observado em alguns sujeitos em sala.

FIGURA 20 – SEÇÃO 03 – HQ3 – PARADOXO DE BOOTSTRAP



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

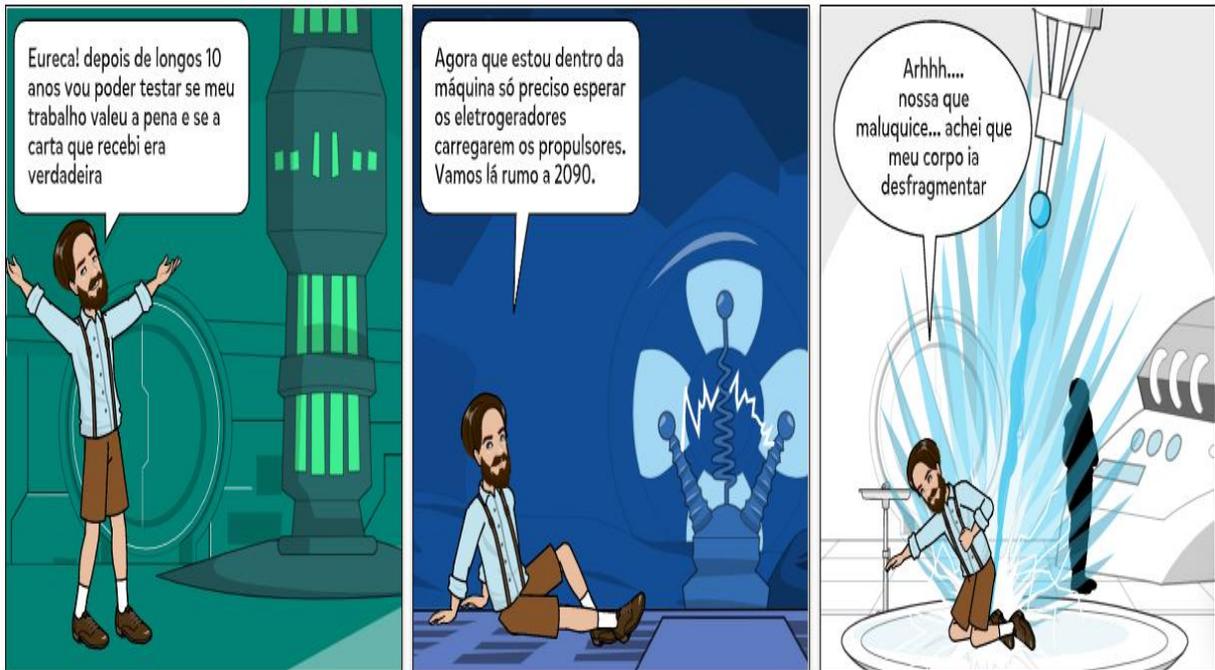
A tirinha acima, refuta de uma certa forma as discussões feitas na anterior e dão indícios a novas hipóteses, as quais tal carta endereçada ao personagem parece não ter sido enviada por ele mesmo, como é descrito em algumas narrativas fictícias sobre o paradoxo de Bootstrap, pois segundo o que diz no balão único do quadrinho 2, o personagem levará 10 anos para concluir a máquina do tempo.

Novamente o código tempo reaparece no balão em questão: *Caro Ventura, venho te escrever porque conheço o seu potencial como cientista, aqui contém as informações para você criar uma máquina do tempo. Parece ser impossível, mas no ano de 1921 as 14:00 você irá concluir tal máquina e assim conseguirá viajar no tempo. Ass.: Anônimo, 04 de julho de 2090.*

A presente fala aqui apresentada, demonstra algumas possibilidades dentro desse contexto, onde o aluno se utiliza da composição da narrativa a ideia de viagem no tempo para apresentar uma história diferente da casual utilizada em obras cinematográficas para descrever o paradoxo em questão, onde possivelmente o remetente da carta por estar no ano de 2090 conhece o destinatário ou por meio de notícias (se o mesmo no futuro for um cientista famoso)

ou se o mesmo for um parente da linhagem da família, algo que é explícito no trecho **“conheço o seu potencial”**

FIGURA 21 – SEÇÃO 06 – HQ3 – PARADOXO DE BOOTSTRAP

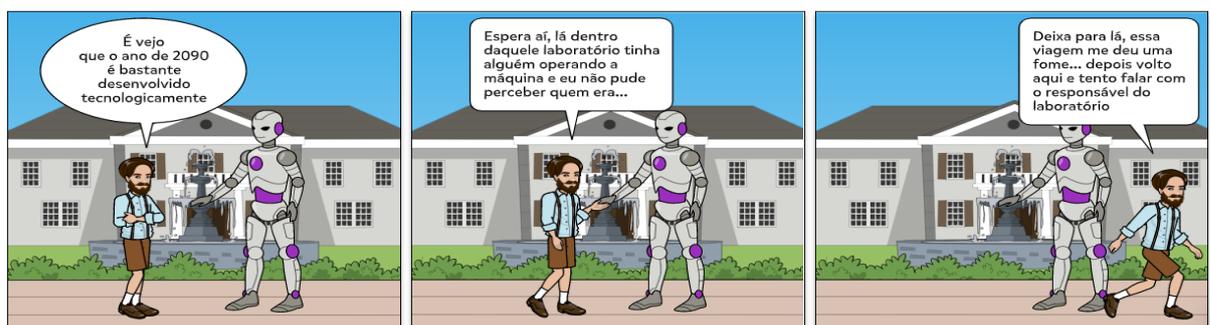


Fonte: <https://www.pixton.com/>.

Como já discutido anteriormente, diferentemente das histórias casuais sobre o paradoxo de Bootstrap, em vez do personagem retornar ao seu passado (10 anos precisamente no passado), o mesmo viaja para o futuro, algo que de uma certa forma poderá ou não quebrar o princípio norteador do paradoxo que é o “loop temporal”, relacionados nas histórias usuais relacionadas ao paradoxo em questão.

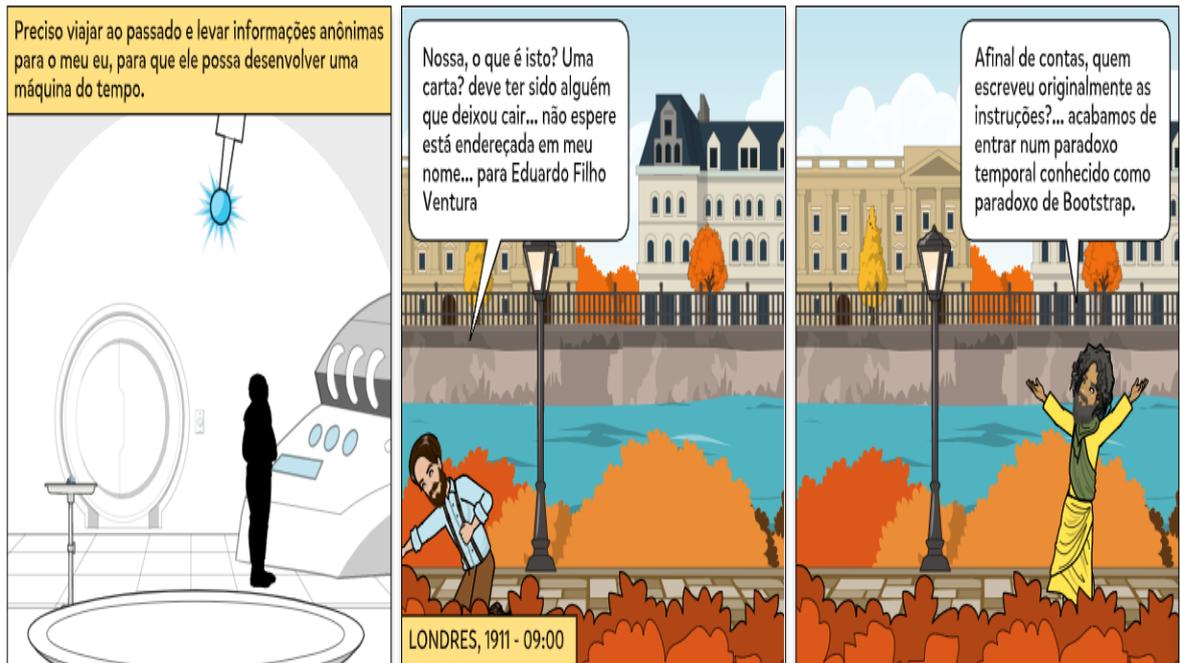
O personagem viaja para o futuro e em sua história o aluno apresenta imagens futuristas para descrever esse acontecimento.

FIGURA 22 – SEÇÃO 07 – HQ3 – PARADOXO DE BOOTSTRAP



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

FIGURA 23 – SEÇÃO 08 – HQ3 – PARADOXO DE BOOTSTRAP



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

Na tirinha acima, o aluno traz de volta o narrador personagem para dar um certo enfoque a narrativa e dentro dessa representação o código paradoxo aparece de forma explícita: *Afinal de contas quem escreveu originalmente as instruções?... Acabamos de entrar num paradoxo temporal conhecido como paradoxo de Bootstrap.* (Balão único do quadrinho 3). Dentro dessa perspectiva, o aluno dá a narrativa uma certa introdução ao paradoxo em questão, ao mesmo tempo que o mesmo leva o leitor a questionar sobre quem de fato escreveu a carta, descrito no seguinte trecho “*quem escreveu originalmente as instruções?*”

FIGURA 24 – SEÇÃO 09 – HQ3 – PARADOXO DE BOOTSTRAP



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

Na tirinha acima, denota que a história que o aluno criou, embora inusitada, fora bastante criativa, contudo o mesmo desenvolve a mesma de maneira rápida deixando o leitor confuso quanto a sua completude. Contudo o aluno apresenta mais uma vez o código tempo para descrever uma certa diferenciação entre o tempo da Física clássica, entendido como algo sucessivo e linear com o tempo relativístico concebido pela Física moderna e utilizado em obras fictícias as quais explanam ou tentam explicar acerca de questões paradoxais embutidas em narrativas sobre viagens no tempo.

Tal diferenciação é perceptível nas seguintes falas do personagem: *i) Essa história fascinante, é muito difícil de se compreender pois os eventos que acontecem aqui não são tidos como “normais”, o que quer dizer que o tempo descrito aqui nessa viagem não ocorre de maneira linear como estamos acostumados; (Único balão do quadrinho 1).* *ii) Percebem que existe um ciclo nessa história, sem fim e nem começo de maneira que é impossível determinarmos quem mandou a carta primeiro, se foi o Eduardo do passado ou do futuro; (Único balão do quadrinho 2).* E é concluída pelo aluno por meio do único balão do quadrinho 3: *O que se entende é que a carta até existe fisicamente, mas seu conteúdo, instruções para criação da máquina do tempo jamais fora criada. Veio do nada.*

Ou seja, o aluno tentou explicar com as palavras que tinha em sua estrutura cognitiva o paradoxo em questão, mesmo assim deixando questões abertas que possibilitam o leitor a não compreensão dos conceitos Físicos, nem tampouco da história em si, algo bastante perceptível na tirinha abaixo.

FIGURA 25 – SEÇÃO 10 – HQ3 – PARADOXO DE BOOTSTRAP



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

Na tirinha acima, o aluno apresenta os códigos paradoxo e tempo e conclui o seguinte trecho sua HQ: *Ou seja, viagem no tempo tanto para o passado como para o futuro quebram as leis da Física que conhecemos.* (Único balão do quadrinho 3), explicitando que questões sobre viagens no tempo quebram as leis da Física, de modo que tais ações são estreitamente impossíveis.

De modo que é pertinente dizer que o aluno na referida HQ, vez por outra se utiliza de narrativas que tentam explicar ao seu modo, com sua autonomia e criatividade explicações sobre o conceito de tempo para a relatividade.

5.2.4 Análise e categorização da HQ4 – Socorro! Matei meu avô!

Analisaremos a quarta HQ em questão as quais poderei por meio dos recortes feitos categorizar segundo os códigos aqui já descritos afim de elaborar uma síntese que poderá servir para elucidar e/ou responder ao problema de pesquisa em questão. Para tanto, apresentarei os recortes aqui organizados e escolhidos para depois por meio de uma tabela estabelecer tais relações.

FIGURA 26 – SEÇÃO 01 – HQ4 – SOCORRO! MATEI MEU AVÔ!



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

A tirinha acima, apresenta logo de início o código Teoria da relatividade, onde a aluna remete uma história a qual se dá por meio de uma excursão de uma professora e sua turma para aprender sobre a teoria em questão. Tais aspectos são vistos nas seguintes falas dos personagens: i) - *Olá, meu nome é Leticia e hoje vamos dar um passeio pelo cosmos, e assim aprenderemos sobre a Teoria da relatividade.* (Único balão do quadrinho 1); ii) - *Pedro hoje*

vamos entender um pouco sobre a teoria da relatividade. Vocês sabem algo a respeito? (Balão 3 do quadrinho 3).

Tais implicações oriundas das falas aqui apresentadas, dão indícios de que a autora (aluna), irá apresentar de fato uma história que consiga trazer aspectos da teoria da relatividade, bem como a tirinha acima apresenta no seu enredo um diálogo bem elaborado e um cenário que condiz com as narrativas apresentadas, bem como uma quantidade maior de personagens, o que difere a referida HQ das anteriores.

FIGURA 27 – SEÇÃO 02 – HQ4 – SOCORRO! MATEI MEU AVÔ!



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

A tirinha acima, apresenta dois códigos, os quais poderei analisar, Teoria da relatividade e velocidade da luz, descrito nas seguintes falas: *i) - Bem pessoal, a Teoria da relatividade aborda os fenômenos que ocorrem com os objetos que se deslocam próximo ou iguais a velocidade da luz; (Balão 1 do quadrinho 3). ii) - Professora é possível viajar na velocidade da luz?; (Balão 2 do quadrinho 3).*

De modo que é perceptível que a aluna irá se situar em questões envolvendo dilatação temporal, sendo assim poderá ser analisado o subsunção tempo e assim poderei descrever acerca de como o mesmo conseguiu ser desenvolvido pela aluna por meio das narrativas subsequentes a essa.

FIGURA 28 – SEÇÃO 03 – HQ4 – SOCORRO! MATEI MEU AVÔ!



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

A referida tirinha acima, apresenta mais uma vez o código velocidade da luz e apresenta um novo código, não visto nas HQs anteriores, ficção científica, por meio das seguintes falas: *i) - Eu vi num filme, que uma nave ia de um planeta a outro. Isso é possível?;* (Balão 3 do quadrinho 1). *ii) - Nos filmes sim, mas com a tecnologia que temos ainda não é possível viajar a essa velocidade... vocês sabem quanto mede a velocidade da luz?;* (Balão 1 do quadrinho 2).

A aluna apresenta uma narrativa, bastante concisa, enquanto ligação entre o conceito de velocidade da luz e a impossibilidade de realização de viagens com a mesma, bem como a mesma apresenta uma certa relação com essa impossibilidade com o uso dos recursos tecnológicos disponíveis. Tal implicação aqui denota me leva a crer que a mesma possui uma certa afinidade cognitiva em compreender que a Ciência está estreitamente ligada com tecnologia e sociedade. (FERNANDES; PIRES; DELGADO-IGLESIAS, 2018).

Ainda dentro dessa perspectiva, a tirinha abaixo apresenta uma certa relação entre as mesmas de modo que a aluna apresenta em sua narrativa uma explicação sobre a teoria da relatividade e suas contribuições tecnológicas para a sociedade.

FIGURA 29 – SEÇÃO 04 – HQ4 – SOCORRO! MATEI MEU AVÔ!



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

De modo que na tirinha acima, os códigos Teoria da relatividade, velocidade da luz, tempo e ficção científica aparecem nas seguintes falas: *i) - A teoria da relatividade foi uma teoria que revolucionou o século XX. Ela surgiu com um cientista chamado Albert Einstein. (Balão 1 do quadrinho 2). ii) - Mas enfim professora como essa teoria contribuiu para a nossa sociedade? (Balão 2 do quadrinho 2). iii) - As contribuições foram tanto tecnológicas como sociais Bia. Hoje graças a ela por exemplo podemos se utilizar do sistema GPS. (Balão 1 do quadrinho 3). iv) - Professora, voltando para a velocidade da luz, nos filmes eu sempre vejo no tempo, isso é possível? (Balão 2 do quadrinho 3).*

Portanto, fica evidente que a aluna se utiliza dessa relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), para apresentar uma certa ligação entre os conceitos relativos a teoria da relatividade com tudo aquilo que o cinema apresenta e a sociedade possui enquanto produto dessa relação. Ou seja, embora o campo da ficção atue de modo imaginativo para a construção de narrativas, a presente sociedade vivencia os frutos de tal relação.

Portanto a aluna consegue apresentar essa relação e através da mesma é perceptível que tal proposição dentro da HQ nos dá indícios de que a aluna possa estar ou Alfabetizando Cientificamente por meio do quadrinho produzido, ao mesmo tempo que conseguiu ser alfabetizada cientificamente por meio dos materiais abordado e construídos nessa prática, ou seja, não só se destaca aqui alguns indicadores da alfabetização científica como a compreensão de alguns conceitos fundamentais, mas como também a compreensão da aluna de como tais conceitos estão intrinsecamente relacionados com os fatores sociais, políticos e tecnológicos. (SASSERON; MACHADO, 2017).

FIGURA 30 – SEÇÃO 05 – HQ4 – SOCORRO! MATEI MEU AVÔ!



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

Na tirinha acima, é possível destacar mais uma vez os seguintes códigos: velocidade da luz, ficção científica e paradoxo, onde as seguintes falas: *i) Baseada na pergunta de vocês o que aconteceria se vocês viajassem na velocidade da luz;* (Balão 1 do quadrinho 2) *ii) Eu vi isso numa série chamada The Umbrella Academy, lá tinha o paradoxo do avô;* (Balão 1 do quadrinho 3), indicam que a aluna se utilizou de tais conceitos para apresentar uma história baseada numa série cinematográfica onde o paradoxo do avô é representado. De modo que a partir de tais representações a mesma conseguiu construir sua própria narrativa para explicar sobre conceitos relativísticos.

FIGURA 31 – SEÇÃO 06 – HQ4 – SOCORRO! MATEI MEU AVÔ!



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

Na tirinha acima, novamente aparecem os códigos paradoxo, Teoria da relatividade, tempo e ficção científica, onde a aluna por meio do seguinte trecho: *Um paradoxo é uma ideia*

que vai de contrário à opinião normal. Na Física é como um quebra-cabeças que pode explicar algumas teorias, inclusive na relatividade. (Balão 1 do quadrinho 1), apresenta diferentemente das HQs anteriores o conceito de paradoxo, dando ao leitor uma certa compreensão de sua relação com o estudo da Física em si.

FIGURA 32– SEÇÃO 09 – HQ4 – SOCORRO! MATEI MEU AVÔ!



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

Analogamente a HQ sobre o paradoxo de Bootstrap, a aluna em suas narrativas apresenta uma certa conexão com viagem no tempo e apresenta o código tempo no seguinte trecho: *Agora que troquei de roupa, posso andar mais seguro nessa época sem afetar a linha do tempo.* (Único balão do quadrinho 3). Indicando assim que a aluna possui uma certa afinidade em diferenciar as concepções de tempo tanto da Física clássica como da Física Moderna.

FIGURA 33– SEÇÃO 11 – HQ4 – SOCORRO! MATEI MEU AVÔ!



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

Na tirinha acima a aluna reforça a ideia de tempo se utilizando de uma linguagem clássica enquanto que ao mesmo tempo a mesma leva a ideia fictícia do cinema de possíveis quebras ou rupturas na história por meio da interferência dos acontecimentos. *O que foi que eu fiz, viajei muito antes no tempo, meu avô ainda é um jovem e ainda nem casou com minha avó. Não posso continuar interferindo nessa linha do tempo, caso contrário posso desencadear algo terrível.* (Balão 2 do quadrinho 1).

O texto em destaque aqui apresentado, mostra que mesmo a aluna se utilizando de recursos fictícios do cinema para exemplificar e/ou construir a sua própria história, a mesma em sua estrutura cognitiva já possui ideias âncoras bem definidas, as quais a exemplo do tempo já estão bastante consolidadas e reforçadas.

FIGURA 34– SEÇÃO 12 – HQ4 – SOCORRO! MATEI MEU AVÔ!



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

A tirinha acima, não traz nenhum código, mas é muito importante para a análise em questão, pois a aluna se utiliza do seguinte trecho: Ele precisa deixar de utilizar componentes a base de combustíveis fósseis, como carvão. (Balão 1 do quadrinho 1). O que dá uma ideia nessa tirinha, bem como com sua conexão com as anteriores, de que a aluna começa a problematizar dentro de suas narrativas, problemas sociais advindos do uso indevido dos recursos ambientais e tecnológicos.

O que leva a crer que tal problematização feita pela mesma sob uma perspectiva de uma Alfabetização científica conseguiu desenvolver na aluna uma certa compreensão dos aspectos inerentes a um ensino numa perspectiva CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente).

“Problematizar consiste em abordar questões reconhecidamente conflitantes da vida e do meio do estudante; investigar, para entender melhor a situação e desencadear uma análise crítica e reflexiva para que ele perceba a necessidade de mudanças. ” (SASSERON; MACHADO, 2017, p. 27).

O que dá a ideia de que se a aluna conseguiu gerar dentro de suas narrativas fictícias um assunto que englobou um problema social e tecnológico que persiste nos dias atuais, significa dizer que a mesma conseguiu desenvolver indicadores de uma alfabetização científica.

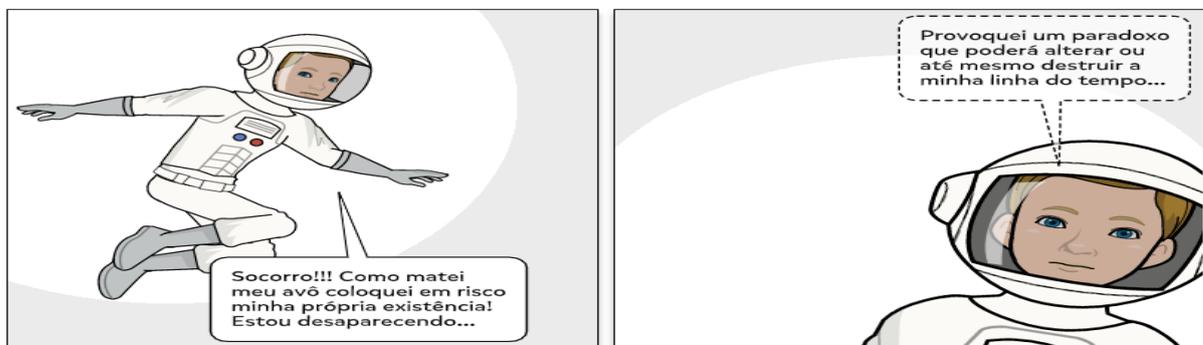
FIGURA 35– SEÇÃO 16 – HQ4 – SOCORRO! MATEI MEU AVÔ!



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

Ao passo que no desenrolar da história a autora (aluna) apresenta uma situação conflitante entre o protagonista da história e o seu avô o que desencadeia uma tragédia a qual o mesmo acaba por assassinar o seu próprio avô, dentro dessa narrativa o código tempo reaparece no seguinte trecho: ***Preciso fugir e voltar para a minha linha do tempo! Acabei destruindo tudo.*** (Balão 1 do quadrinho 3). De modo que, é reforçado mais uma vez o uso do subsunçor tempo para dar enfoque ao mesmo sob uma perspectiva linear da Física clássica.

FIGURA 36– SEÇÃO 17 – HQ4 – SOCORRO! MATEI MEU AVÔ



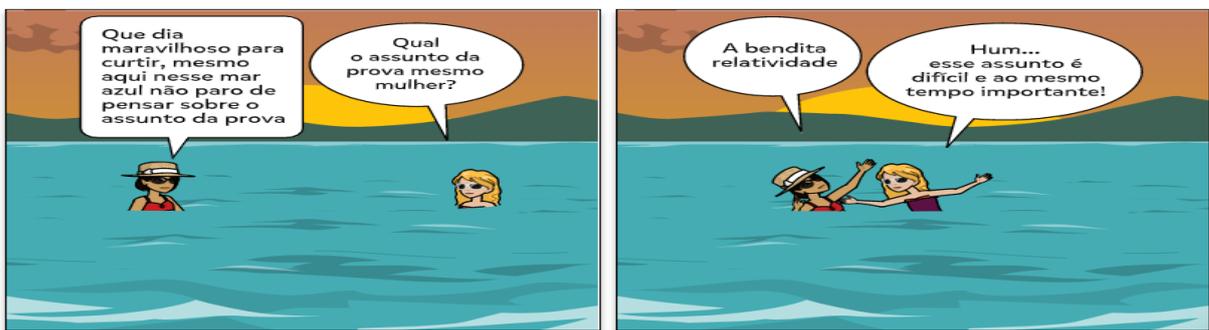
Fonte: <https://www.pixton.com/>.

5.2.5 Análise e categorização da HQ5 – Uma breve história da relatividade.

Analisaremos a quinta HQ em questão afim de que por meio dos recortes feitos, possamos categorizar segundo os códigos identificados e assim elaborarmos uma síntese que poderá servir para elucidar e/ou responder ao problema de pesquisa em questão.

Portanto, a presente HQ apresenta uma narrativa a qual aponta para um exclusivismo em tratar de maneira histórica e conceitual sobre a teoria da relatividade, algo explícito na capa, bem como nas primeiras seções, onde a autora (aluna) apresenta um enredo na qual duas amigas em hora de lazer comentam sobre o conteúdo em questão.

FIGURA 37 – SEÇÃO 01 – HQ5 – UMA BREVE HISTÓRIA DA RELATIVIDADE



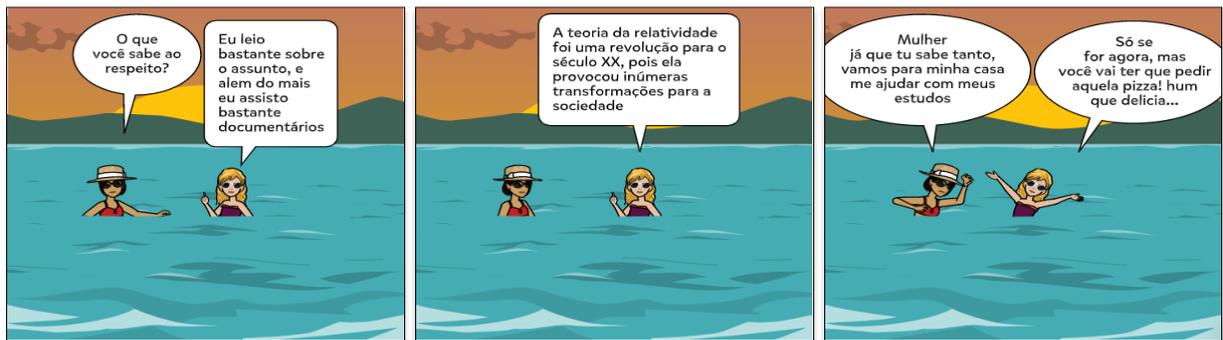
Fonte: <https://www.pixton.com/>.

A partir de tais inferências, é possível analisar sob os aspectos iniciais a referida HQ que a aluna se situou da pesquisa para a elaboração de suas narrativas, tendo como base o livro didático e algumas noções adquiridas ao longo das ministrações das aulas.

Na tirinha abaixo é possível observar essa relação envolvendo a pesquisa por meio digitais, como documentários sobre relatividade no seguinte trecho: ***Eu leio bastante sobre o assunto, e além do mais eu assisto bastante documentários.*** (Balão 2 do quadrinho 1). A partir dessa explanação a autora (aluna) revela inicialmente a importância da teoria da relatividade no seguinte trecho: ***A teoria da relatividade foi uma revolução para o século XX, pois ela provocou inúmeras transformações para a sociedade.*** (Único balão do quadrinho 2).

De modo que é perceptível a presença do código Teoria da relatividade, onde fica bem destacado que a aluna por meio da pesquisa, compreende que tal teoria foi de grande importância para a sociedade.

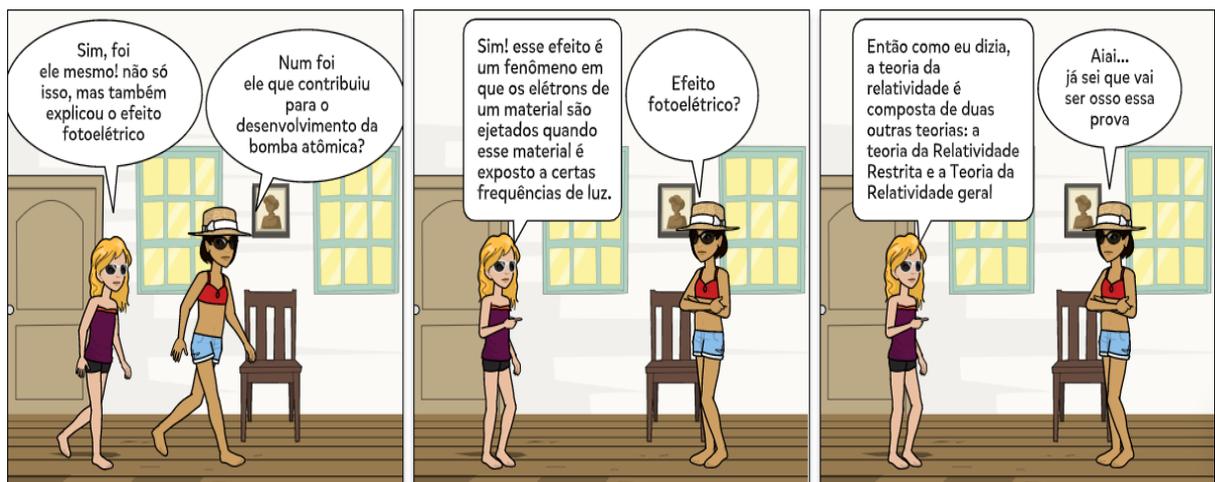
FIGURA 38 – SEÇÃO 02 – HQ5 – UMA BREVE HISTÓRIA DA RELATIVIDADE



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

Na tirinha abaixo, é possível destacar novamente o código Teoria da relatividade, onde a autora (aluna), destaca sua divisão e suas contribuições para a construção da bomba atômica, respectivamente nos seguintes trechos: **i) - *Então como eu dizia, a teoria da relatividade é composta de duas outras teorias: a teoria da relatividade restrita e a teoria da relatividade geral;* (Balão 1 do quadrinho 3).** **ii) - *num foi ele que contribuiu para a criação da bomba atômica?;* (Balão 2 do quadrinho 2).**

FIGURA 39 – SEÇÃO 04 – HQ5 – UMA BREVE HISTÓRIA DA RELATIVIDADE



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

Tais implicações compostas nos trechos indicam que a aluna em sua pesquisa, conseguiu entender a relação não só teórica da história da teoria da relatividade, como a mesma conseguiu relacionar tal estudo com as criações feitas por meio dela, como é o caso da bomba atômica. De modo que, incisivamente é de suma importância para o entendimento e/ou compreensão da Ciência e/ou Física os alunos consigam aplicar e relacionar os diversos conceitos e teorias na compreensão do mundo a sua volta.

FIGURA 40 – SEÇÃO 06 – HQ5 – UMA BREVE HISTÓRIA DA RELATIVIDADE



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

Na tirinha acima, fica mais uma vez claro e evidente que a aluna tenha se situa de questões do livro didático, sites da internet como a exemplo o Wikipédia, bem como da explicação em sala de aula para construir as narrativas dos seguintes trechos: **i) - *Suponhamos que os gêmeos João e José tenham 3 anos de idade e que José embarque numa nave em direção à próxima Centauro, numa jornada de 4,3 anos-luz. Lá chegando depois de uma breve estadia, José retorna a Terra. A nave mantém, em praticamente todo o tempo da viagem de ida e volta, uma velocidade de $0,995c$. Quais as idades eles terão?*** (Balão 1 do quadrinho 1).

A aluna aborda uma questão extraída das fontes citadas anteriormente para dar início a explicação daquilo que quer explicar, a relação do fator de Lorentz com a dilatação do tempo (*código que aparece*). **ii) – *Na relatividade restrita, o fator de Lorentz ou fator gama é uma expressão utilizada nas equações da teoria apresentada. É comum no cálculo da dilatação do tempo, da contração do comprimento, da energia cinética e do momento linear.*** (Balão 2 do quadrinho 2).

A aluna apresenta tal relação entre a teoria citada, de modo que é pertinente ressaltar que tais relações são de um todo complexas, para que de modo subjetivo seja incorporado a tão pouco prazo na estrutura cognitiva do sujeito, por meio de simples explicações.

FIGURA 41 – SEÇÃO 07 – HQ5 – UMA BREVE HISTÓRIA DA RELATIVIDADE



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

Na tirinha acima, a aluna assim como em HQs examinadas anteriormente se utiliza da análise de referenciais inerciais para discutir e resolver a questão da seção 06 por meio dos seguintes trechos: *i) – Veja bem, como a luz demora 4,3 anos para fazer o trajeto da viagem, o tempo que João deve esperar para a nave de José fazer a travessia é de 4,3 anos/0,995 que equivale a aproximadamente 4,3 anos. Na viagem de ida e de volta João terá envelhecido $2 \times 4,3 = 8,6$ anos. (Único balão do quadrinho 2).* *ii) – Usando a teoria da relatividade especial no referencial inercial da Terra, para João o tempo de José, caminha 10 vezes mais devagar. Assim durante a ida e a volta José só terá envelhecido $2 \times 4,3$ anos/10 que dá aproximadamente 0,9 anos. (Balão 2 do quadrinho 3).*

De modo que a aluna se utiliza bem das relações envolvidas na teoria apresentadas no livro didático e as explica sob influência talvez daquilo que aprendeu ou nos documentários assistidos, ou nas aulas apresentadas em sala.

A partir dessas ideias a aluna apresenta a complexidade de tal teoria e sua aplicação para a explicação do paradoxo dos gêmeos, enfatizando que a teoria da relatividade é bastante complexa, principalmente quando se utiliza exemplos com velocidades próximas a da luz, de modo que a tirinha abaixo apresenta sob os aspectos dos códigos velocidade da luz e teoria da relatividade, todas essas implicações.

FIGURA 42 – SEÇÃO 08 – HQ5 – UMA BREVE HISTÓRIA DA RELATIVIDADE



Fonte: <https://www.pixton.com/>.

De modo que na tirinha acima os seguintes trechos apresentam essa relação: *i) – Quer dizer que quando ambos se encontrarem, João terá 11,6 anos e José apenas 3,9 anos. (Balão 2 do quadrinho 1) ii) – A relatividade pode não ser um assunto muito comum no dia a dia, mas ela faz parte do nosso cotidiano. A questão é que tudo muda quando aproximamos as coisas a velocidade da luz. (Balão 1 do quadrinho 3).*

5.2.6 Análise dos Instrumentos de coleta de dados: (Pré-teste e Pós-teste)

Tendo analisado e discutido os recortes das HQs construídas, irei analisar por meio de uma tabela as respostas dos alunos as perguntas feitas por meio dos instrumentos pré-teste e pós-teste, afim de que eu possa estabelecer um comparativo no qual será possível estabelecer relações que envolvam um certo olhar e afinidade para o problema de pesquisa deste trabalho.

Segundo Barbosa (2008), o questionário é:

É uma técnica de custo razoável, apresenta as mesmas questões para todas as pessoas, garante o anonimato e pode conter questões para atender a finalidades específicas de uma pesquisa. Aplicada criteriosamente, esta técnica apresenta elevada confiabilidade. Podem ser desenvolvidos para medir atitudes, opiniões, comportamento, circunstâncias da vida do cidadão, e outras questões. Quanto à aplicação, os questionários fazem uso de materiais simples como lápis, papel, formulários, etc. Podem ser aplicados individualmente ou em grupos, por telefone, ou mesmo pelo correio. Pode incluir questões abertas, fechadas, de múltipla escolha, de resposta numérica, ou do tipo sim ou não. (BARBOSA, 2008, p.1).

De modo que os questionários envolvidos na pesquisa possuíam alguns elementos citados pelo autor acima, de maneira que a partir de tais elementos será possível destacar se os

materiais utilizados, bem como se a utilização das HQs possibilitou algum tipo de construção do saber nos referidos alunos. De modo que para garantir o sigilo e segurança dos alunos envolvidos, estabelecerei codinomes se utilizando das letras do alfabeto. Lembrando que o campo transcrição da fala dos alunos, na tabela abaixo foram feitos por meio da entrevista com alguns alunos da sala, em sua grande maioria com aqueles que participaram do concurso de quadrinhos, de modo que alguns alunos apresentados ficaram sem essa transcrição devido a não estarem presente no dia, ou até mesmo se negarem a responder a tal entrevista.

TABELA 1 - ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO A

ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO A			
Perguntas: Pré –teste: cinza Pós-teste: verde	Respostas: Pré-teste	Respostas: Pós-teste	Transcrição da fala do aluno (se houver)
Você acha as aulas de Física prazerosas	() SIM (x) NÃO		“aprender Física com desenho, foi muito da hora, gosto muito de desenhos”.
O que te faz achar ou não as aulas prazerosas?	Não entendo muito bem a matéria		“nunca gostei de Física porque não sou bom em matemática, mais depois das atividades passei a gostar um pouco”
Descreva com suas palavras o que você entende por tempo e espaço-tempo	Não sei.		“Depois das aulas, eu acho que acertei na resposta”.
Você já ouviu falar em Física Moderna? Se sim, descreva algum entendimento seu ao respeito.	Não.		
Você já ouviu falar sobre relatividade?	() SIM (x) NÃO		
Você gostaria de aprender Física através de Histórias em Quadrinho?	(x) SIM () NÃO		
Qual das pessoas abaixo está relacionado a Teoria da relatividade?	() Aristóteles () Carl Sagan () Galileu Galilei () Max Planck () Albert Einstein		

	(x) Não sei		
Quando você viaja com uma velocidade muito grande (Próxima a velocidade da luz), o tempo:	<input type="checkbox"/> Permanece o mesmo, já é o mesmo para qualquer situação. <input type="checkbox"/> Passa mais rápido, devido à velocidade. <input type="checkbox"/> Passa mais devagar e você volta ao passado. <input type="checkbox"/> Passa mais rápido e você vai para o futuro. <input checked="" type="checkbox"/> Passa mais devagar em relação a alguém em repouso.		
Você já viu algum termo ligado a Física que envolva viagem no tempo, dilatação temporal, paradoxos, velocidade da luz ou qualquer outro em filmes e revistas em quadrinhos? Cite exemplos.	Sim, na série Flash.		“Na série Flash, algumas vezes vi sobre alguns conceitos estudados, mas sempre achava que era mentira”.
É possível viajar no tempo voando mais rápido que a velocidade da luz?	Não	Não, pois a velocidade da luz, é velocidade limite no universo.	“Não existe velocidade maior do que a da luz, então o que acontece em filmes é pura ficção”.
Como foi sua experiência na criação de Histórias em Quadrinhos?		Foi maravilhosa.	“Nunca imaginei que fosse tão divertido”.
Você já tinha trabalhado com Quadrinhos em outras disciplinas da Escola?		Não me lembro.	
Você sentiu alguma dificuldade durante o processo de		Sim, tive muita dificuldade em criar as falas durante a história.	“Uma coisa que me ajudou muito, foi o livro didático”.

construção de sua HQ? Se sim, quais?			
Considerando tudo que você aprendeu, descreva em poucas palavras sua experiência sobre algum assunto que você não compreendia.		Eu não compreendia que a velocidade da luz era algo impossível de um corpo com massa obter, devido o mesmo precisar ganhar uma quantidade grande de energia.	

TABELA 2 - ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO B

ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO B			
Perguntas: Pré –teste: cinza Pós-teste: verde	Respostas: Pré-teste	Respostas: Pós-teste	Transcrição da fala do aluno (se houver)
Você acha as aulas de Física prazerosas	(x) SIM () NÃO		“Sempre gostei de Física, Ciência e Matemática”.
O que te faz achar ou não as aulas prazerosas?	Sinto prazer em resolver os problemas envolvendo alguns conceitos como calor e temperatura.		“Para mim entender os conceitos é bastante proveitoso, pois um dia quero fazer faculdade de Física”.
Descreva com suas palavras o que você entende por tempo e espaço-tempo	Tempo é uma grandeza que eu posso mensurar, espaço-tempo é relação entre o tempo e o espaço.		“Vejo muito essas falas em Podcasts, no canal do Sérgio Sacani”.
Você já ouviu falar em Física Moderna? Se sim, descreva algum entendimento seu ao respeito.	Sim, a Física Moderna tem muito das teorias da relatividade.		
Você já ouviu falar sobre relatividade?	(x) SIM () NÃO		
Você gostaria de aprender Física através de Histórias em Quadrinho?	(x) SIM () NÃO		
Qual das pessoas abaixo está relacionado a Teoria da relatividade?	() Aristóteles () Carl Sagan () Galileu Galilei () Max Planck		

	<input checked="" type="checkbox"/> Albert Einstein <input type="checkbox"/> Não sei		
Quando você viaja com uma velocidade muito grande (Próxima a velocidade da luz), o tempo:	<input type="checkbox"/> Permanece o mesmo, já é o mesmo para qualquer situação. <input type="checkbox"/> Passa mais rápido, devido à velocidade. <input type="checkbox"/> Passa mais devagar e você volta ao passado. <input type="checkbox"/> Passa mais rápido e você vai para o futuro. <input checked="" type="checkbox"/> Passa mais devagar em relação a alguém em repouso.		
Você já viu algum termo ligado a Física que envolva viagem no tempo, dilatação temporal, paradoxos, velocidade da luz ou qualquer outro em filmes e revistas em quadrinhos? Cite exemplos.	Sim, em Podcasts e documentário Cosmo.		
É possível viajar no tempo voando mais rápido que a velocidade da luz?	Não		“Viagem no tempo quebra as Leis da Física”.
Como foi sua experiência na criação de Histórias em Quadrinhos?		Ótima	“O bom dos quadrinhos, foi colocar nas narrativas, tudo aquilo que eu aprendi”
Você já tinha trabalhado com Quadrinhos em outras disciplinas da Escola?		Não.	
Você sentiu alguma dificuldade durante o processo de		Não.	“Já tinha costume em usar softwares gráficos”.

construção de sua HQ? Se sim, quais?			
Considerando tudo que você aprendeu, descreva em poucas palavras sua experiência sobre algum assunto que você não compreendia.		Eu tinha dificuldade em entender e diferenciar sobre referencial inercial e acelerado.	“Sempre que olhava no livro a respeito, não conseguia distinguir, principalmente sobre o que seria o referencial e como adota-lo”.

TABELA 3 - ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO C

ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO C			
Perguntas: Pré –teste: cinza Pós-teste: verde	Respostas: Pré-teste	Respostas: Pós-teste	Transcrição da fala do aluno (se houver)
Você acha as aulas de Física prazerosas	() SIM (x) NÃO		“Não gosto de estudar”.
O que te faz achar ou não as aulas prazerosas?	Nada de estudo para mim é prazeroso.		“Gosto de futebol”.
Descreva com suas palavras o que você entende por tempo e espaço-tempo	Não sei.		
Você já ouviu falar em Física Moderna? Se sim, descreva algum entendimento seu ao respeito.	Não.		
Você já ouviu falar sobre relatividade?	() SIM (x) NÃO		
Você gostaria de aprender Física através de Histórias em Quadrinho?	() SIM (x) NÃO		“Se fosse com futebol, eu ainda ia pensar”.
Qual das pessoas abaixo está relacionado a Teoria da relatividade?	() Aristóteles () Carl Sagan () Galileu Galilei () Max Planck (x) Albert Einstein () Não sei		
Quando você viaja com uma velocidade	() Permanece o mesmo, já é o mesmo		

<p>muito grande (Próxima a velocidade da luz), o tempo:</p>	<p>para qualquer situação. <input type="checkbox"/> Passa mais rápido, devido à velocidade. <input type="checkbox"/> Passa mais devagar e você volta ao passado. <input checked="" type="checkbox"/> Passa mais rápido e você vai para o futuro. <input type="checkbox"/> Passa mais devagar em relação a alguém em repouso.</p>		
<p>Você já viu algum termo ligado a Física que envolva viagem no tempo, dilatação temporal, paradoxos, velocidade da luz ou qualquer outro em filmes e revistas em quadrinhos? Cite exemplos.</p>	<p>Não.</p>		
<p>É possível viajar no tempo voando mais rápido que a velocidade da luz?</p>	<p>Não sei.</p>	<p>Continuo não sabendo.</p>	
<p>Como foi sua experiência na criação de Histórias em Quadrinhos?</p>		<p>Não participei.</p>	
<p>Você já tinha trabalhado com Quadrinhos em outras disciplinas da Escola?</p>		<p>Não.</p>	
<p>Você sentiu alguma dificuldade durante o processo de construção de sua HQ? Se sim, quais?</p>		<p>Não participei</p>	
<p>Considerando tudo que você aprendeu, descreva em poucas palavras sua experiência sobre algum assunto que</p>		<p>Não sei dizer.</p>	

<div style="background-color: #d9ead3; padding: 2px;"> você não compreendia. </div>			
---	--	--	--

TABELA 4 - ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO D

ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO D			
Perguntas: Pré –teste: cinza Pós-teste: verde	Respostas: Pré-teste	Respostas: Pós-teste	Transcrição da fala do aluno (<i>se houver</i>)
Você acha as aulas de Física prazerosas	(x) SIM () NÃO		“Sempre gosto do professor de Física, porque ele traz experiências para nós”.
O que te faz achar ou não as aulas prazerosas?	Os experimentos.		“A gente sempre faz experimentos, é muito legal”.
Descreva com suas palavras o que você entende por tempo e espaço-tempo	Tempo é o intervalo entre um acontecimento e outro. E espaço-tempo é o espaço sideral.		
Você já ouviu falar em Física Moderna? Se sim, descreva algum entendimento seu ao respeito.	Não.		
Você já ouviu falar sobre relatividade?	() SIM (x) NÃO		
Você gostaria de aprender Física através de Histórias em Quadrinho?	(x) SIM () NÃO		“Gosto bastante de HQs, acho que isso misturado com as aulas vai ser show!”
Qual das pessoas abaixo está relacionado a Teoria da relatividade?	() Aristóteles () Carl Sagan (x) Galileu Galilei () Max Planck () Albert Einstein () Não sei		
Quando você viaja com uma velocidade muito grande (Próxima a velocidade da luz), o tempo:	() Permanece o mesmo, já é o mesmo para qualquer situação.		

	<input type="checkbox"/> Passa mais rápido, devido à velocidade. <input checked="" type="checkbox"/> Passa mais devagar e você volta ao passado. <input type="checkbox"/> Passa mais rápido e você vai para o futuro. <input type="checkbox"/> Passa mais devagar em relação a alguém em repouso.		
Você já viu algum termo ligado a Física que envolva viagem no tempo, dilatação temporal, paradoxos, velocidade da luz ou qualquer outro em filmes e revistas em quadrinhos? Cite exemplos.	Sim, nas histórias da Marvel, vez por outra os heróis viajam no tempo, se movendo na velocidade da luz.		
É possível viajar no tempo voando mais rápido que a velocidade da luz?	Sim.	Não, porque não existe nada mais veloz que a luz.	“Acredito, que se pudéssemos assim como nos filmes correr nessa velocidade, poderíamos voltar no tempo”.
Como foi sua experiência na criação de Histórias em Quadrinhos?		Gostei bastante!	
Você já tinha trabalhado com Quadrinhos em outras disciplinas da Escola?		Sim, nas aulas de Português.	
Você sentiu alguma dificuldade durante o processo de construção de sua HQ? Se sim, quais?		Não participei	
Considerando tudo que você aprendeu, descreva em poucas palavras sua experiência sobre		Não compreendia sobre a relação da velocidade da luz e a dilatação do tempo.	

algum assunto que você não compreendia.			
---	--	--	--

TABELA 5 - ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO E

ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO E			
Perguntas: Pré –teste: cinza Pós-teste: verde	Respostas: Pré-teste	Respostas: Pós-teste	Transcrição da fala do aluno (se houver)
Você acha as aulas de Física prazerosas	() SIM (x) NÃO		“Não sou chegada a nada que envolva cálculos, gosto de literatura”.
O que te faz achar ou não as aulas prazerosas?	Não me sinto à vontade em aulas de disciplinas de exatas.		“Mesmo não gostando sempre participo das atividades, embora não entendendo muita coisa, sempre participo”.
Descreva com suas palavras o que você entende por tempo e espaço-tempo	Tempo é uma medida humana. E espaço-tempo deve ser uma concepção científica, só não sei a que se refere.		
Você já ouviu falar em Física Moderna? Se sim, descreva algum entendimento seu ao respeito.	Não.		
Você já ouviu falar sobre relatividade?	() SIM (x) NÃO		
Você gostaria de aprender Física através de Histórias em Quadrinho?	(x) SIM () NÃO		“Sempre é bom aprender por outros gêneros literários”.
Qual das pessoas abaixo está relacionado a Teoria da relatividade?	() Aristóteles () Carl Sagan () Galileu Galilei () Max Planck () Albert Einstein (x) Não sei		

<p>Quando você viaja com uma velocidade muito grande (Próxima a velocidade da luz), o tempo:</p>	<p>(x) Permanece o mesmo, já é o mesmo para qualquer situação. () Passa mais rápido, devido à velocidade. () Passa mais devagar e você volta ao passado. () Passa mais rápido e você vai para o futuro. () Passa mais devagar em relação a alguém em repouso.</p>		
<p>Você já viu algum termo ligado a Física que envolva viagem no tempo, dilatação temporal, paradoxos, velocidade da luz ou qualquer outro em filmes e revistas em quadrinhos? Cite exemplos.</p>	<p>Sim, em histórias da literatura que falam de viagem no tempo.</p>		
<p>É possível viajar no tempo voando mais rápido que a velocidade da luz?</p>	<p>Acho que não.</p>	<p>Não, segundo o professor, nada pode viajar mais rápido que a luz.</p>	<p>“Até que seria maravilhoso viajar no tempo e corrigir certos erros meus”.</p>
<p>Como foi sua experiência na criação de Histórias em Quadrinhos?</p>		<p>Foi divertido!</p>	<p>“Embora eu não seja acostumada com essas plataformas digitais, foi prazeroso aprender de outra forma”.</p>
<p>Você já tinha trabalhado com Quadrinhos em outras disciplinas da Escola?</p>		<p>Não.</p>	
<p>Você sentiu alguma dificuldade durante o processo de</p>		<p>Sim, a internet e nem o computador ajudou muito. Pois estava muito lento.</p>	<p>“A tecnologia ajuda muito a gente a aprender, mas as vezes os</p>

construção de sua HQ? Se sim, quais?			nossos aparelhos não ajudam muito na hora de fazer as atividades que precisam deles”.
Considerando tudo que você aprendeu, descreva em poucas palavras sua experiência sobre algum assunto que você não compreendia.		Eu não compreendia sobre os paradoxos e sua relação com a dilatação do tempo, mas agora consigo relacionar algumas coisas.	

TABELA 6 - ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO F

ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO F			
Perguntas: Pré –teste: cinza Pós-teste: verde	Respostas: Pré-teste	Respostas: Pós-teste	Transcrição da fala do aluno (se houver)
Você acha as aulas de Física prazerosas	(x) SIM () NÃO		“As aulas de Física me chamam muita atenção, porque o professor fala bastante no universo, sou apaixonado pelo universo”.
O que te faz achar ou não as aulas prazerosas?	Os assuntos que o professor relaciona com o universo.		“Ele sempre fala em buracos negros, Big Bang e etc. Isso me fascina”.
Descreva com suas palavras o que você entende por tempo e espaço-tempo	Tempo para nós é fixo, o espaço-tempo é algo que está expandindo.		“Sempre que posso assisto a série cosmo, lá fala muito sobre o universo”.
Você já ouviu falar em Física Moderna? Se sim, descreva algum entendimento seu ao respeito.	Sim, a Física Moderna nos deu o entendimento sobre o funcionamento do universo de uma forma diferente.		

Você já ouviu falar sobre relatividade?	<input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
Você gostaria de aprender Física através de Histórias em Quadrinho?	<input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
Qual das pessoas abaixo está relacionado a Teoria da relatividade?	<input type="checkbox"/> Aristóteles <input type="checkbox"/> Carl Sagan <input type="checkbox"/> Galileu Galilei <input type="checkbox"/> Max Planck <input checked="" type="checkbox"/> Albert Einstein <input type="checkbox"/> Não sei		
Quando você viaja com uma velocidade muito grande (Próxima a velocidade da luz), o tempo:	<input type="checkbox"/> Permanece o mesmo, já é o mesmo para qualquer situação. <input type="checkbox"/> Passa mais rápido, devido à velocidade. <input type="checkbox"/> Passa mais devagar e você volta ao passado. <input type="checkbox"/> Passa mais rápido e você vai para o futuro. <input checked="" type="checkbox"/> Passa mais devagar em relação a alguém em repouso.		
Você já viu algum termo ligado a Física que envolva viagem no tempo, dilatação temporal, paradoxos, velocidade da luz ou qualquer outro em filmes e revistas em quadrinhos? Cite exemplos.	Sim, no documentário Cosmos.		
É possível viajar no tempo voando mais rápido que a velocidade da luz?	Não.	Não, nada viaja a essa velocidade a não ser a própria luz.	“No documentário fala que quando a gente observa as estrelas vemos o passado”.
Como foi sua experiência na criação de Histórias em Quadrinhos?		Eu gostei.	

Você já tinha trabalhado com Quadrinhos em outras disciplinas da Escola?		Não.	
Você sentiu alguma dificuldade durante o processo de construção de sua HQ? Se sim, quais?		Não.	
Considerando tudo que você aprendeu, descreva em poucas palavras sua experiência sobre algum assunto que você não compreendia.		Acho que não tem assuntos que não compreendia nem que seja um pouco.	

TABELA 7 - ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO G

ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO G			
Perguntas: Pré –teste: cinza Pós-teste: verde	Respostas: Pré-teste	Respostas: Pós-teste	Transcrição da fala do aluno (se houver)
Você acha as aulas de Física prazerosas	(x) SIM () NÃO		“Às vezes, vai depender a matéria, algumas aulas são boas, outras não”.
O que te faz achar ou não as aulas prazerosas?	Os assuntos que falam sobre campo elétrico são bons, gosto muito, principalmente da história.		
Descreva com suas palavras o que você entende por tempo e espaço-tempo	O nosso tempo é medido em horas, minutos e segundos, já o espaço-tempo deve ser o espaço.		“Não entendo muito bem sobre esse negócio de espaço-tempo”.

Você já ouviu falar em Física Moderna? Se sim, descreva algum entendimento seu ao respeito.	Acho que não, não tenho certeza.		
Você já ouviu falar sobre relatividade?	<input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO		
Você gostaria de aprender Física através de Histórias em Quadrinho?	<input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		“Amo quadrinhos!”.
Qual das pessoas abaixo está relacionado a Teoria da relatividade?	<input type="checkbox"/> Aristóteles <input type="checkbox"/> Carl Sagan <input type="checkbox"/> Galileu Galilei <input type="checkbox"/> Max Planck <input type="checkbox"/> Albert Einstein <input checked="" type="checkbox"/> Não sei		
Quando você viaja com uma velocidade muito grande (Próxima a velocidade da luz), o tempo:	<input type="checkbox"/> Permanece o mesmo, já é o mesmo para qualquer situação. <input checked="" type="checkbox"/> Passa mais rápido, devido à velocidade. <input type="checkbox"/> Passa mais devagar e você volta ao passado. <input type="checkbox"/> Passa mais rápido e você vai para o futuro. <input type="checkbox"/> Passa mais devagar em relação a alguém em repouso.		
Você já viu algum termo ligado a Física que envolva viagem no tempo, dilatação temporal, paradoxos, velocidade da luz ou qualquer outro em filmes e revistas em quadrinhos? Cite exemplos.	Sim, em séries como The Umbrella Academy, fala sobre o paradoxo do avô.		
É possível viajar no tempo voando mais rápido que a velocidade da luz?	Acho que sim.	Não, nada viaja a essa velocidade a não ser a própria luz.	“No começo eu achava que sim, mas depois fazendo as HQs e

			estudando vi que não era possível”.
Como foi sua experiência na criação de Histórias em Quadrinhos?		Eu amei!	
Você já tinha trabalhado com Quadrinhos em outras disciplinas da Escola?		Não.	
Você sentiu alguma dificuldade durante o processo de construção de sua HQ? Se sim, quais?		Não.	
Considerando tudo que você aprendeu, descreva em poucas palavras sua experiência sobre algum assunto que você não compreendia.		Essa relação entre espaço-tempo, eu não compreendia muito bem, mas agora acho que sei um pouco.	

TABELA 8 - ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO H

ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO H			
Perguntas: Pré –teste: cinza Pós-teste: verde	Respostas: Pré-teste	Respostas: Pós-teste	Transcrição da fala do aluno (se houver)
Você acha as aulas de Física prazerosas	() SIM (x) NÃO		“Para mim é uma dor de cabeça”.
O que te faz achar ou não as aulas prazerosas?	As tarefas são muito difíceis.		“Nunca consigo entender”.
Descreva com suas palavras o que você entende por tempo e espaço-tempo	Não sei explicar.		“Não como eu disse, não sei nada com nada, pois é uma das matérias que não compreendo”.
Você já ouviu falar em Física Moderna? Se sim, descreva	Não.		

algum entendimento seu ao respeito.			
Você já ouviu falar sobre relatividade?	() SIM (x) NÃO		
Você gostaria de aprender Física através de Histórias em Quadrinho?	(x) SIM () NÃO		
Qual das pessoas abaixo está relacionado a Teoria da relatividade?	() Aristóteles () Carl Sagan () Galileu Galilei () Max Planck () Albert Einstein (x) Não sei		
Quando você viaja com uma velocidade muito grande (Próxima a velocidade da luz), o tempo:	(x) Permanece o mesmo, já é o mesmo para qualquer situação. () Passa mais rápido, devido à velocidade. () Passa mais devagar e você volta ao passado. () Passa mais rápido e você vai para o futuro. () Passa mais devagar em relação a alguém em repouso.		
Você já viu algum termo ligado a Física que envolva viagem no tempo, dilatação temporal, paradoxos, velocidade da luz ou qualquer outro em filmes e revistas em quadrinhos? Cite exemplos.	Não.		
É possível viajar no tempo voando mais rápido que a velocidade da luz?	Acho que sim.	Ainda não compreendo.	“Minha mente parece que é fechada para certas coisas”.
Como foi sua experiência na criação de Histórias em Quadrinhos?		Eu gostei.	“Que pena que não deu tempo de entregar a minha HQ”.

Você já tinha trabalhado com Quadrinhos em outras disciplinas da Escola?		Não.	
Você sentiu alguma dificuldade durante o processo de construção de sua HQ? Se sim, quais?		Sim, dificuldade de colocar meu entendimento dentro dos balões e construir a história a tempo.	
Considerando tudo que você aprendeu, descreva em poucas palavras sua experiência sobre algum assunto que você não compreendia.		Não compreendi nada.	

TABELA 9 - ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO I

ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO I			
Perguntas: Pré –teste: cinza Pós-teste: verde	Respostas: Pré-teste	Respostas: Pós-teste	Transcrição da fala do aluno (se houver)
Você acha as aulas de Física prazerosas	() SIM (x) NÃO		“Sempre chego cansado nas aulas”.
O que te faz achar ou não as aulas prazerosas?	Como trabalho e estudo, nunca acho uma matéria prazerosa.		“Não consigo me concentrar nas aulas”.
Descreva com suas palavras o que você entende por tempo e espaço-tempo	Não sei.		
Você já ouviu falar em Física Moderna? Se sim, descreva algum entendimento seu ao respeito.	Não.		
Você já ouviu falar sobre relatividade?	() SIM (x) NÃO		
Você gostaria de aprender Física	() SIM (x) NÃO		“Como trabalho, não vou ter tempo de fazer, e

através de Histórias em Quadrinho?			também não tenho computador”.
Qual das pessoas abaixo está relacionado a Teoria da relatividade?	<input type="checkbox"/> Aristóteles <input type="checkbox"/> Carl Sagan <input type="checkbox"/> Galileu Galilei <input type="checkbox"/> Max Planck <input type="checkbox"/> Albert Einstein <input checked="" type="checkbox"/> Não sei		
Quando você viaja com uma velocidade muito grande (Próxima a velocidade da luz), o tempo:	<input type="checkbox"/> Permanece o mesmo, já é o mesmo para qualquer situação. <input checked="" type="checkbox"/> Passa mais rápido, devido à velocidade. <input type="checkbox"/> Passa mais devagar e você volta ao passado. <input type="checkbox"/> Passa mais rápido e você vai para o futuro. <input type="checkbox"/> Passa mais devagar em relação a alguém em repouso.		
Você já viu algum termo ligado a Física que envolva viagem no tempo, dilatação temporal, paradoxos, velocidade da luz ou qualquer outro em filmes e revistas em quadrinhos? Cite exemplos.	Não.		
É possível viajar no tempo voando mais rápido que a velocidade da luz?	Acho que não.	Aprendi que não, só não me lembro o porquê.	
Como foi sua experiência na criação de Histórias em Quadrinhos?		Não participei.	
Você já tinha trabalhado com Quadrinhos em outras disciplinas da Escola?		Não.	

Você sentiu alguma dificuldade durante o processo de construção de sua HQ? Se sim, quais?		Não participei.	
Considerando tudo que você aprendeu, descreva em poucas palavras sua experiência sobre algum assunto que você não compreendia.		Não compreendo nada.	

TABELA 10 - ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO J

ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO J			
Perguntas: Pré –teste: cinza Pós-teste: verde	Respostas: Pré-teste	Respostas: Pós-teste	Transcrição da fala do aluno (se houver)
Você acha as aulas de Física prazerosas	(x) SIM () NÃO		“Gosto muito de estudar qualquer matéria”.
O que te faz achar ou não as aulas prazerosas?	Os debates que o professor faz, equipe contra equipe.		“Sempre que tem um assunto novo o professor procura algo para nós debater, ai sempre tem as equipes, é muito legal”.
Descreva com suas palavras o que você entende por tempo e espaço-tempo	Tempo é uma medida e espaço-tempo é uma espécie de tecido.		
Você já ouviu falar em Física Moderna? Se sim, descreva algum entendimento seu ao respeito.	Sim.		
Você já ouviu falar sobre relatividade?	(x) SIM () NÃO		
Você gostaria de aprender Física através de Histórias em Quadrinho?	(x) SIM () NÃO		“Se eu soubesse desenhar, eu iria fazer a mão, mas creio que o

			aplicativo será bom também”.
Qual das pessoas abaixo está relacionado a Teoria da relatividade?	<input type="checkbox"/> Aristóteles <input type="checkbox"/> Carl Sagan <input type="checkbox"/> Galileu Galilei <input type="checkbox"/> Max Planck <input checked="" type="checkbox"/> Albert Einstein <input type="checkbox"/> Não sei		
Quando você viaja com uma velocidade muito grande (Próxima a velocidade da luz), o tempo:	<input type="checkbox"/> Permanece o mesmo, já é o mesmo para qualquer situação. <input type="checkbox"/> Passa mais rápido, devido à velocidade. <input type="checkbox"/> Passa mais devagar e você volta ao passado. <input type="checkbox"/> Passa mais rápido e você vai para o futuro. <input checked="" type="checkbox"/> Passa mais devagar em relação a alguém em repouso.		
Você já viu algum termo ligado a Física que envolva viagem no tempo, dilatação temporal, paradoxos, velocidade da luz ou qualquer outro em filmes e revistas em quadrinhos? Cite exemplos.	Sim, na série Dark aparece um paradoxo.		“Na série Dark tem o paradoxo de Bootstrap, onde é até explicado esse fenômeno”.
É possível viajar no tempo voando mais rápido que a velocidade da luz?	Acho que um dia a Ciência vai dar um jeito.	Eu aprendi que é impossível porque a velocidade limite no universo é a da luz.	“No início eu achava que poderia, porque a Ciência sempre está avançando, mas quando comecei a fazer as HQs, comecei estudar para fazer ai na pesquisa eu li que era impossível”.
Como foi sua experiência na		Foi muito bom.	“Nunca imaginei em criar uma

criação de Histórias em Quadrinhos?			história em quadrinhos, foi muito legal”.
Você já tinha trabalhado com Quadrinhos em outras disciplinas da Escola?		Não.	
Você sentiu alguma dificuldade durante o processo de construção de sua HQ? Se sim, quais?		Não.	
Considerando tudo que você aprendeu, descreva em poucas palavras sua experiência sobre algum assunto que você não compreendia.		Eu não sabia que quando se movia no espaço também se movia no tempo, por isso espaço-tempo.	

TABELA 11 - ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO K

ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS – ALUNO K			
Perguntas: Pré –teste: cinza Pós-teste: verde	Respostas: Pré-teste	Respostas: Pós-teste	Transcrição da fala do aluno (se houver)
Você acha as aulas de Física prazerosas	(x) SIM () NÃO		“A matéria é difícil, mas eu gosto muito das atividades”.
O que te faz achar ou não as aulas prazerosas?	As atividades que o professor faz tem muitas experiências.		“Os experimentos são muito legais e divertidos”.
Descreva com suas palavras o que você entende por tempo e espaço-tempo	Tempo é uma grandeza e o espaço-tempo é o espaço onde fica os planetas e as estrelas.		
Você já ouviu falar em Física Moderna? Se sim, descreva algum entendimento seu ao respeito.	Sim.		

Você já ouviu falar sobre relatividade?	<input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
Você gostaria de aprender Física através de Histórias em Quadrinho?	<input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		“Vai ser mais uma experiência que acho que vou amar”.
Qual das pessoas abaixo está relacionado a Teoria da relatividade?	<input type="checkbox"/> Aristóteles <input type="checkbox"/> Carl Sagan <input type="checkbox"/> Galileu Galilei <input type="checkbox"/> Max Planck <input checked="" type="checkbox"/> Albert Einstein <input type="checkbox"/> Não sei		
Quando você viaja com uma velocidade muito grande (Próxima a velocidade da luz), o tempo:	<input type="checkbox"/> Permanece o mesmo, já é o mesmo para qualquer situação. <input type="checkbox"/> Passa mais rápido, devido à velocidade. <input type="checkbox"/> Passa mais devagar e você volta ao passado. <input type="checkbox"/> Passa mais rápido e você vai para o futuro. <input checked="" type="checkbox"/> Passa mais devagar em relação a alguém em repouso.		
Você já viu algum termo ligado a Física que envolva viagem no tempo, dilatação temporal, paradoxos, velocidade da luz ou qualquer outro em filmes e revistas em quadrinhos? Cite exemplos.	Sim, na série Flash, Dark, Power Rangers força do tempo, coisas como dilatação temporal e paradoxo sempre aparecem.		“Só gosto dessas séries porque tem essas viagens no tempo, acho muito legal”.
É possível viajar no tempo voando mais rápido que a velocidade da luz?	Não.	A única coisa que viaja no tempo é a luz.	“A luz do sol demora cerca de 9 minutos para chegar na Terra, significa que a luz do sol viaja no tempo 9 minutos”.
Como foi sua experiência na		Foi maneiro.	“As atividades que vocês passam

criação de Histórias em Quadrinhos?			com quadrinhos é muito da hora”
Você já tinha trabalhado com Quadrinhos em outras disciplinas da Escola?		Não.	
Você sentiu alguma dificuldade durante o processo de construção de sua HQ? Se sim, quais?		Não.	
Considerando tudo que você aprendeu, descreva em poucas palavras sua experiência sobre algum assunto que você não compreendia.		A dilatação do tempo eu conhecia, mas a fórmula não, daí aprendi a calcular algo bastante legal, o tempo da relatividade.	

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, o uso de recursos imagéticos como ferramenta didática para o ensino tem contribuído com o desenvolvimento e/ou construção de práticas colaborativas. Tais práticas, ainda que pareçam difíceis de se utilizar, possuem um potencial grandioso, pois as mesmas podem de uma certa forma levar os alunos a desenvolver e compreender os conteúdos a eles apresentados.

De uma certa forma, ao engajar na prática da docência, ainda que de forma temporária, por meio dos estágios supervisionados, me sentia meio que desconfortável em ver e presenciar cenas as quais me inquietavam. Cenas essas, que cada vez mais me faziam pensar em como eu estudante da graduação do curso de licenciatura em Física poderia contribuir para que os alunos pudessem interpretar conceitos que eram em sua grande maioria encarados pelos mesmos como sendo de difícil compreensão.

Afim de proporcionar algo novo, a cada estágio tentávamos elaborar práticas e construir através de metodologias ativas, algo que pudesse mobilizar toda comunidade estudantil. Deste modo, a partir de tais inquietações e com o uso dos recursos digitais, me propus a desenvolver com os alunos a ideia da utilização de Histórias em Quadrinhos para o ensino da Relatividade.

De modo que, a partir de tais práticas os alunos pudessem desenvolver não só materiais sobre a referida temática, como poderíamos auxiliá-los através de atividades que pudessem se enquadrar no que Moreira (2011) chama de materiais potencialmente significativos. Tendo em vista, tais considerações passamos a investigar como esses materiais, bem como a participação ativa dos alunos na construção dos mesmos poderia contribuir para uma Aprendizagem Significativa.

A partir de tais inferências, o uso de HQs foi primordial para que os alunos pudessem agregar e suas estruturas cognitivas novos subsúncosores, bem como reforçar os já existentes. De maneira que a partir dessa aprendizagem, os tais conseguissem apresentar indicadores de uma Alfabetização Científica, os quais puderam de uma certa forma contribuir para uma certa aplicabilidade de tudo aquilo que se aprendia nos mais diversos contextos apresentados.

A partir de tais considerações, e por meio da análise de conteúdo de Bardin (2020), conseguimos de uma certa forma fazer uma pré-análise de tudo aquilo produzido pelos alunos durante o processo de construção, de modo que a partir de tais inferências passamos a codificar tais materiais e assim fazendo a análise do discurso, conseguimos compreender como tais materiais foram imprescindíveis para a construção do saber científico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIB, G.; HOPPEN, N.; HAYASHI JUNIOR, P. Observação participante em estudos de administração da informação no Brasil. **Revista de Administração de Empresas**, v. 53, p. 604-616, 2013.
- ALMEIDA, P. N. **Educação Lúdica**. São Paulo: Edições Loyola, 1998.
- ANTUNES, A. P. et al. A intervenção psicoeducativa baseada em evidência: subsídios do enfoque qualitativo. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 5, n. 8, p. 168-190, 2017.
- ARAÚJO, J. M. M; CASTILHO, W. S; SILVA, H. J. G. O uso de História em Quadrinhos como estratégia metodológica para o ensino de Física. **Revista Integralização Universitária**. Palmas, v. 14, n. 22, p. 153 - 165. Jan - Jul 2020.
- AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: Uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Editora Plátano, 2003.
- BARBOSA, E. F. Instrumentos de coleta de dados em pesquisas educacionais. **Educativa**, out, 2008.
- BARDIN, L. Análise de Conteúdo. **Edição Revista e Atualizada**, 4ª Ed, 2020.
- BRASIL. **Base nacional comum curricular: Ensino médio**. Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ensino médio. Brasília: Ministério da Educação, 1999.
- BRAATHEN, P.C. Aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa no processo de ensino-aprendizagem de Química. **Revista eixo**, v. 1, n. 1, p. 63-69, 2012.
- CARDOSO, A. E. Nhô-Quim e Zé Caipora. In: AGOSTINI, Angelo. **As aventuras Nhô-Quim e Zé Caipora**: os primeiros quadrinhos brasileiros 1869-1883. Brasília: Senado Federal, Conselho Editorial, 2005. p. 19-32.
- CAREGNATO, R. C. A; MUTTI, R. Pesquisa qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 15, p. 679-684, 2006.
- CAMPOS, D. **HQ: Uma pequena História dos Quadrinhos para uso das novas gerações**. 1ªEd. São Paulo: Editora Veneta, 2022.
- CARUSO, F. Física Moderna no Ensino Médio: o Espaço-Tempo de Einstein em Tirinhas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, V.26, n. 2: p. 355-366, 2009.
- CARVALHO, G. S.; SILVA, R.; CLÉMENT, P. Historical analysis of Portuguese primary school textbooks (1920–2005) on the topic of digestion. **International Journal of Science Education**, London, v. 29, n. 2, p. 173-193, 2007.

CARVALHO, G.S. et al. Portuguese primary school children's conceptions about digestion: identification of learning obstacles. **International Journal of Science Education**, London, v. 6, n. 9, p. 1111-1130, 2004.

CASSINI, J. M. Da imprensa periódica de ensino e de técnicas aos livros didáticos da educação física: trajetórias de prescrições pedagógicas (1932-1960) (Texto para qualificação de Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

CAVALCANTI, L. H. **História del humor gráfico en el Brasil**. Lleida: Editorial Milenio, 2005.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, jan/abr. 2003.

COOPER, D. R; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. 12ª Ed, Porto Alegre: AMGH Editora Ltda., 2016.

CRESWELL, John W.; CRESWELL, J. David. **Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Penso Editora, 2021.

DA ROSA, M. L. F. **O uso da informática instrumental na reformulação da prática docente de língua estrangeira**: em busca da formação do aluno do século XXI. 2019.

DE ALMEIDA, J. L.V; GRUBISICH, T. M. O ensino e a aprendizagem na sala de aula numa perspectiva dialética. **Revista lusófona de educação**, n. 17, p. 65-74, 2011.

DE QUEIROZ, J. B. et al. Lúdico/história em quadrinhos: uma nova ferramenta de ensino e aprendizagem na disciplina de química. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 4, n. 1, 2017.

DESLANDES, S.F. A construção do projeto de pesquisa. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 1996.

DE SOUZA, E. O. R; VIANNA, D. M. O uso dos quadrinhos nos livros didáticos de física aprovados pelo PNLD/2015. **Imagens da Educação**, v. 10, n. 1, p. 136-149, 2020.

DOS SANTOS GOMES, Nataniel. QUADRINHOS. **Anais dos Seminários Internacionais de Estudos de Linguagens e das Semanas de Letras-FAALC/UFMS**, n. 3, p. 31-37, 2021

EISNER, Will. **Quadrinhos e arte seqüencial**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

FERNANDES, I. M. B; PIRES, D. M; DELGADO-IGLESIAS, J. Perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente (CTSA) nos manuais escolares portugueses de Ciências Naturais do 6º ano de escolaridade. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 24, p. 875-890, 2018.

FERREIRA, A. B. H. **Novo Dicionário Aurélio**. São Paulo: Editora Nova Fronteira, 1986.

FRIEDMAN, A. **O direito de brincar: a brinquedoteca**. 4. ed. São Paulo: Abrinq, 1996.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. São Paulo: Cortez, 2006.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 1980.

GAIARSA, J. “Desde a Pré-História até McLuhan”. In: MOYA, A. Shazam. São Paulo: Perspectiva, 1970, pp. 115-120.

GAINES, B; SHAW, M. **Collaboration through Concept Maps**.1995. Disponível em: <http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/articles/CSCL95CM/> . Acesso em: ago. 2023.

GOMES, E. C; FRANCO, X. L. S. O; ROCHA, A. S. **O uso de simuladores para potencializar a aprendizagem no ensino de Física**. Araguaína, TO: EDUFT, 2020.

GOUVEA, M. C. M; NAKAMOTO, P. T. **Avaliação de software educacional: uma oportunidade de reflexão da educação na sociedade do conhecimento**. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 8.; CONGRESSO INTERNACIONAL TRABALHO DOCENTE E PROCESSOS EDUCATIVOS, 3., 2015, Uberaba. Anais [...]. Uberaba: UNIUBE, 2015. Pdf. Disponível em: <https://www.uniube.br/eventos/epeduc/2015/completos/31.pdf> Acesso em: 11 jun. 2023.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química nova na escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

JORDÃO, T. Recursos digitais de aprendizagem. **Revista Tecnologias na Educação ano1**, n. 1, 2010.

KLAWA, L., COHEN, H. “Os quadrinhos e a comunicação de massa”. In: MOYA, A. Shazam. São Paulo: **Perspectiva**, p. 103-124,1970.

KRASILCHIK, M; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2007.

KUMAR, D. D; CHUBIN, D. E. **Science, technology and society: a sourcebook on research and practice**. New York: Kluwer Academy, 2000.

LEMOS, E. S; MOREIRA, M. A. A avaliação da aprendizagem significativa em biologia: um exemplo com a disciplina embriologia. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – V1(2)**, pp. 15-26, 2011.

LEMOS, R. A; VALLE, M. G. As Representações gráficas no Processo de Alfabetização Científica. In: VALLE, M. G; SOARES, K. J. C. B; SÁ-SILVA, J. R (Orgs.). **A Alfabetização**

Científica na Formação Cidadã: perspectivas e desafios no Ensino de Ciências. 1ª Ed. Curitiba: Editora Appris, 2020.

LOPES, R. C; CASTRO, D. T. A importância das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem. **Humanidades & Inovação**, v. 2, n. 2, 2015.

LORENZETI, L; DELIZICOV, D. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n. 1, p. 1-17, jun. 2001.

LUYTEN, S. **O que é história em quadrinhos.** São Paulo: Brasiliense, 1985.

MAFFESOLI, M. **A contemplação do mundo.** Porto Alegre: Artes & Ofícios, 1995.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química: professores/ pesquisadores.** Ijuí: Editora Unijui, 2000. v. 1.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 9ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Atlas Ltda. 2021.

MARTINS, G. A. ESTUDO DE CASO: UMA REFLEXÃO SOBRE A APLICABILIDADE EM PESQUISAS NO BRASIL. **RCO – Revista de Contabilidade e Organizações – FEARP/USP**, v. 2, n. 2, p. 8 - 18 jan./abr. 2008.

MÉSZÁROS, I. **Marx: A Teoria da Alienação.** Rio de Janeiro/RJ: Zahar. 1981.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MOREIRA, M. A. **Linguagem e aprendizagem significativa.** In: Conferência de encerramento do IV Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Maragogi, AL, Brasil. 2003.

MOREIRA, M. A. **Metodologias de Pesquisa em Ensino.** 1ª Ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, M.A.; MASINI, E.A.F.S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Editora Moraes, 2011.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares.** 1ª Ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: da visão clássica à visão crítica (Meaningful learning: from the classical to the critical view).** In: Conferência de encerramento do V Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Madrid, Espanha, setembro de. sn, 2006.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**: um conceito subjacente. In: Encontro Internacional sobre el aprendizaje significativo. 1997, Burgos. MOREIRA, M.A. et al. (Orgs.) Actas. Burgos: Universidade de Burgos, 1997, p. 19-44.

MOREIRA, M. A. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos avançados**, v. 32, p. 73-80, 2018.

MORETTI, F. **Qual a diferença entre charge, Cartum e quadrinho?** Disponível em: <http://.ccghumor.com.br> . Acesso em: 20. ago. 2023.

MOYA, A. **História das histórias em quadrinhos**. São Paulo: Brasiliense, 1993.

MOZZATO, A. R; GRZYBOVSKI, D. Análise de conteúdo como técnica de análise de dados qualitativos no campo da administração: potencial e desafios. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 15, p. 731-747, 2011

NETO, J. A. S. P. **Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel**: perguntas e respostas. Série-Estudos-Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB, 2006.

NEVES, J. L. Pesquisa Qualitativa – características, usos e possibilidades. **Caderno de pesquisas em Administração**, SÃO PAULO, V.1, Nº 3, 2º SEM./1996

OLIVEIRA, C. B. C; SOARES, K. J. C. B. Alfabetização Científica e Avaliação em Larga Escala: O Pisa em Foco. In: VALLE, M. G; SOARES, K. J. C. B; SÁ-SILVA, J. R (Orgs.). **A Alfabetização Científica na Formação Cidadã**: perspectivas e desafios no Ensino de Ciências. 1ª Ed. Curitiba: Editora Appris, 2020.

OLIVEIRA, M. M; DE OLIVEIRA FROTA, P. R. Mapas conceituais como estratégias para o ensino de educação ambiental. **Atos de pesquisa em educação**, v. 7, n. 1, p. 228-241, 2012.

PACHECO, S. M. V; DAMASIO, F. Mapas conceituais e diagramas V: ferramentas para o ensino, a aprendizagem e a avaliação no ensino técnico. **Ciências & Cognição**, v. 14, n. 2, p. 166-193, 2009.

PAZ, O. Tradução, literatura e literalidade. In: **Cadernos Viva Voz**. Belo Horizonte: Fale-UFMG, 2009.

PELIZZARI, A. et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002.

PEREIRA, B. D; AVELAR, B. Y. S; LEMOS, R. A. Um Olhar Sobre a Alfabetização Científica. In: VALLE, M. G; SOARES, K. J. C. B; SÁ-SILVA, J. R (Orgs.). **A Alfabetização Científica na Formação Cidadã**: perspectivas e desafios no Ensino de Ciências. 1ª Ed. Curitiba: Editora Appris, 2020.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. São Paulo: Cortez, 2004.

PRAIA, J. F. **Aprendizagem significativa em D. Ausubel**: contributos para uma adequada

visão da sua teoria e incidências no ensino. Teoria da aprendizagem significativa. Peniche, Portugal, p. 121-134, 2000.

RAHDE, Maria Beatriz. Origens e evolução da história em quadrinhos. **Revista Famecos**, v. 3, n. 5, p. 103-106, 1996.

RAMOS, D. K; PIMENTEL, F. S. C. Cognição, aprendizagem e jogos digitais. **BG BUSINESS GRAPHICS EDITORA**, v. 13, 2021.

RAMOS, L. F. **Conversas sobre números, ações e operações**: uma proposta criativa para o ensino da matemática nos primeiros anos. São Paulo: Ática, 2009.

REIS, F. B; CICONELLI, R. M; FALOPPA, F. Pesquisa científica: a importância da metodologia. **Rev Bras Ortop** _ Vol. 37, Nº 3 – Março, 2002.

RETZ, R. P. C. et al. O ensino por imagens na imprensa periódica da educação física (1932-1960). **Revista Brasileira de História da Educação**, v. 19, 2019.

ROLOFF, E. M. **A importância do lúdico em sala de aula**. Anais da X SEMANA DE LETRAS. Porto Alegre, 2010.

ROSA, K; DA SILVA, M. R. G. Feminismos e ensino de ciências: análise de imagens de livros didáticos de Física. **Revista gênero**, v. 16, n. 1, 2015.

RUIZ-MORENO, L.; Sonzogni, M.C.; Batista, S.H.S. e Batista, N.A. (2007). Mapa conceitual: ensaiando critérios de análise. **Ciência Educação**, 13, 453-463.

SAKAGUTI, S. T. **A Educação a Distância e as Possíveis Formas de Aplicações com Mapas Conceituais**. Unigran – Centro Universitário da Grande Dourados Abril/2004. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/119-TC-D2.htm> Acesso em 22. ago. 2023

SANTANA, D. M. G; MOLINARI, S. L; MIRANDA-NETO, M. H. O papel dos Centros e Museus de Ciências na alfabetização científica. **Arq. Apadec**. v.9, n. 2. p. 9-13, 2005.

SANTANA, W. C. **Futsal**: apontamentos pedagógicos na iniciação e na especialização. Campinas: Autores Associados, 2004.

SANTOS, V. J. R. M; GARCIA, R. N. HISTÓRIAS EM QUADRINHOS: BREVE HISTÓRICO, CONCEITOS E UTILIZAÇÃO NO ENSINO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA. **Cadernos de Educação Tecnologia e Sociedade**, v. 12, n. 2, p. 90-100, 2019.

SANTOS, M. S. (org). **O lúdico na formação de educador**. Petrópolis, Rio de Janeiro, 2007.

SANTOS, S. C. S; TÉRAN, A. F. Aprendizagem significativa, modelos mentais e analogias no contexto construtivista: uma aproximação possível para a educação em Ciências. **Encontro Internacional de Aprendizagem Significativa**, 2010.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre Ciência da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação (Belo Horizonte)**, v. 17, n, especial, p. 49-67, 2015.

SASSERON, L. H; MACHADO, V. F. **Alfabetização Científica na prática**: inovando a forma de Ensinar Física. 1ª Ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

SCALABRIN, I. C; MOLINARI, A. M. C. A importância da prática do estágio supervisionado nas licenciaturas. **Revista unar**, v. 7, n. 1, p. 1-12, 2013.

SILVA, Henrique César da et al. Cautela ao usar imagens em aulas de ciências. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 02, p. 219-233, 2006.

SILVA, M. A. **A atual legislação educacional brasileira para formação de professores**: origens, influências e implicações nos cursos de Licenciatura em Matemática. 2004. 188 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Faculdade de Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

SILVA, P. M; VALLE, M. G. A Educação em Saúde no Ensino de Ciências sob as Perspectivas da Pedagogia Libertadora e da Alfabetização Científica. In: VALLE, M. G; SOARES, K. J. C. B; SÁ-SILVA, J. R (Orgs.). **A Alfabetização Científica na Formação Cidadã**: perspectivas e desafios no Ensino de Ciências. 1ª Ed. Curitiba: Editora Appris, 2020.

SOARES, K. J. C. B; VALLE, M. G. Alfabetização Científica e a Formação de Professores de Ciências: Caminhos para uma Formação Cidadã. In: VALLE, M. G; SOARES, K. J. C. B; SÁ-SILVA, J. R (Orgs.). **A Alfabetização Científica na Formação Cidadã**: perspectivas e desafios no Ensino de Ciências. 1ª Ed. Curitiba: Editora Appris, 2020.

SPINA, F. A; SUTIL, N; FLORCZAK, M, A. **A busca por indícios de Aprendizagem Significativa no Ensino Fundamental através da análise do uso da linguagem científica em sala de aula e blog de Astronomia**. V Simpósio Nacional de Educação em Astronomia – V SNEA 2018 – Londrina, PR. 2018.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa, codificação dual e objetos de aprendizagem. **Revista Brasileira de informática na Educação**, v. 18, n. 02, p. 04, 2010.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa. **Revista conceitos**, v. 10, n. 55, p.55-0, 2004.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. **Ciências & cognição**, v. 13, n. 1, 2008.

TAVARES, R. Animações interativas e mapas conceituais: uma proposta para facilitar a aprendizagem significativa em ciências. **Cien. Cogn.**, 13, 169-181, 2008. Disponível em:< <http://www.cienciasecognicao.org/>> Acesso em: 13. Jan. 2023.

TOMIO, D. et al. As imagens no ensino de ciências: o que dizem os estudantes sobre elas? **Revista Caderno Pedagógico**, v. 10, n. 1, 2013.

VASCONCELOS, R. S. **Histórias em quadrinhos**: recurso lúdico para o ensino de ecologia e meio ambiente. 2019.

VENTURA, M. M. O estudo de caso como modalidade de pesquisa. **Revista SoCERJ**, v. 20, n. 5, p. 383-386, 2007.

VERGUEIRO, W; RAMOS, P. (2015). Quadrinhos na educação: da rejeição à prática. São Paulo: **Contexto**, p. 185-218.

VIANA, O, A; VAN DER MER, I, A; LIMA, B. L. C. A LINGUAGEM UTILIZADA POR FUTUROS PROFESSORES EM ATIVIDADES DIRECIONADAS À APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DO CONCEITO DE VOLUME (The language used by future teachers in activities addressed to meaningful learning of the concept of volume). **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review** – V9(1), pp. 32-47, 2019

VYGOTSKY, Lev S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, Lev S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

APÊNDICES:

Apêndice 1 – Pré-teste



Você aluno(a) está sendo convidado(a) a responder este pré-teste da pesquisa intitulada: “**A FÍSICA NOS QUADRINHOS: um recurso lúdico viável para ensino da relatividade na Educação Básica**”. Que tem como responsável pela pesquisa o Prof. Dr. Gustavo de Alencar Figueiredo. A mesma será aplicada pelo assistente da pesquisa, o discente Janielio Freitasde Sousa, que é estudante da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), que faz parte do Centro de Formação de Professores (CFP), sendo seu curso Licenciatura em Física. <https://artedafisicapid.blogspot.com/2019/12/tirinhas-de-fisica-relatividade.html>



A seguir responda as seguintes indagações: Você acha as aulas de Física prazerosas?

- a. () SIM
b. () NÃO

1) O que te faz achar ou não as aulas prazerosas?

2) Descreva com suas palavras o que você entende por tempo e espaço-tempo?

3) Você já ouviu falar em Física Moderna? Se sim, descreva algum entendimento seu a

respeito.

- 4) Você já ouviu falar sobre Relatividade?
- a. SIM
 - b. NÃO
- 5) Você gostaria de aprender Física através de Histórias em Quadrinhos?
- a. SIM
 - b. NÃO
- 6) Qual das pessoas abaixo está relacionado a Teoria da Relatividade?
- a. Aristóteles
 - b. Carl Sagan
 - c. Galileu Galilei
 - d. Max Planck
 - e. Albert Einstein
 - f. Não sei
- 7) Quando você viaja com velocidade muito grande (Próxima a velocidade da luz), o tempo:
- a. Permanece o mesmo, já é o mesmo para qualquer situação.
 - b. Passa mais rápido, devido a velocidade.
 - c. Passa mais devagar e você volta ao passado.
 - d. Passa mais rápido e você vai para o futuro.
 - e. Passa mais devagar em relação a alguém em repouso
- 8) Você já viu algum termo ligado a Física que envolva viagem no tempo, dilatação temporal, paradoxos, velocidade da luz ou qualquer outro em filmes e revistas em quadrinhos? Cite exemplos.
-
-
-

- 9) Com base nas perguntas anteriores pense e Responda! É possível viajar no tempo voando mais rápido que a velocidade da luz?
-
-

Apêndice 2 – Pós-teste



Você aluno(a) está sendo convidado(a) a responder este pós-teste da pesquisa intitulada: **“A FÍSICA NOS QUADRINHOS: um recurso lúdico viável para ensino da relatividade na Educação Básica”**. Que tem como responsável pela pesquisa o Prof. Dr. Gustavo de Alencar Figueiredo. A mesma será aplicada pelo assistente da pesquisa, o discente Janielio Freitasde Sousa, que é estudante da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), que faz parte do Centro de Formação de Professores (CFP), sendo seu curso Licenciatura em Física.

Responda:

- 1) Como foi sua experiência na criação de uma História em Quadrinhos?

- 2) Você já tinha trabalhado com Quadrinhos em outras disciplinas da Escola?

- 3) Você sentiu alguma dificuldade durante o processo de construção de sua HQ? Se sim, quais?

- 4) Considerando tudo que você aprendeu, descreva e poucas palavras sua experiência sobre algum assunto que você não compreendia.

- 5) Agora que você já estudou de forma lúdica sobre a relatividade, responda: É possível viajar no tempo voado mais rápido que a luz?

Apêndice 3 – HQs produzidas pelos alunos.

A seguir, serão apresentadas as HQs produzidas pelos estudantes ao longo da pesquisa. De modo que, tais exposições das mesmas foram devidamente autorizadas pelos mesmos, para a assim preservar suas integridades, respeitando o total sigilo entre as partes.

FIGURA 43 – HQ 1º LUGAR – SOCORRO! MATEI MEU AVÔ!

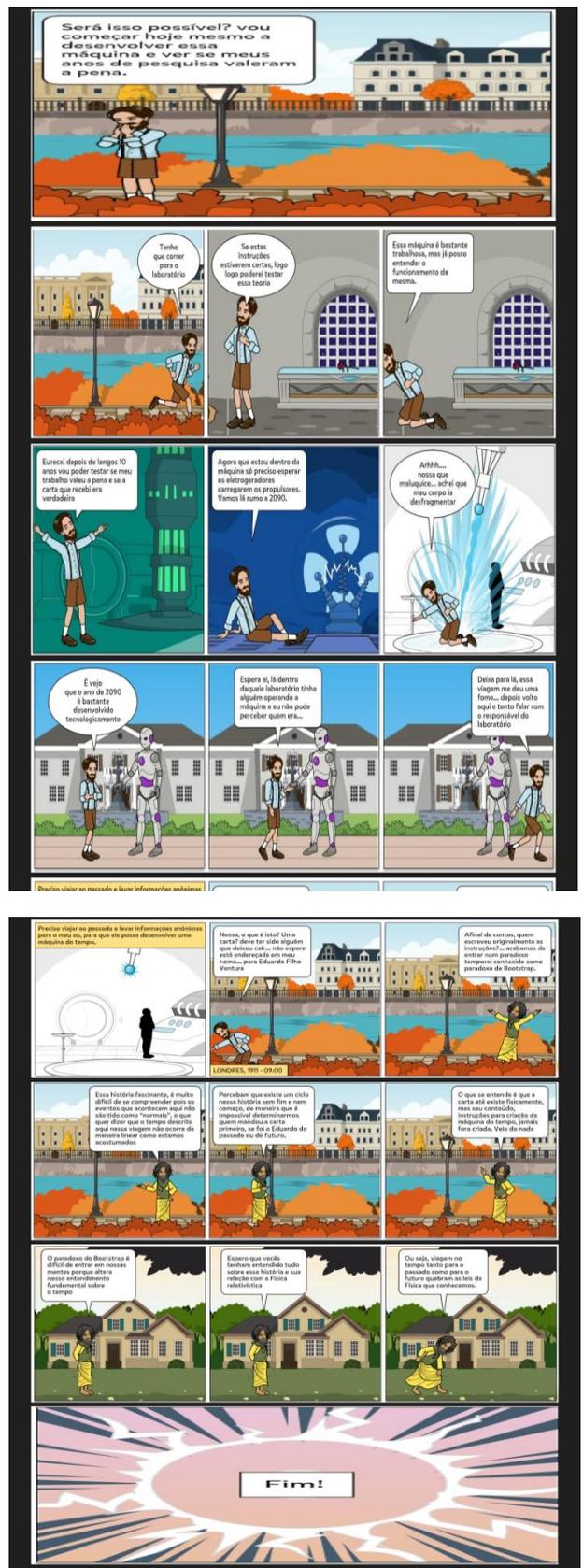
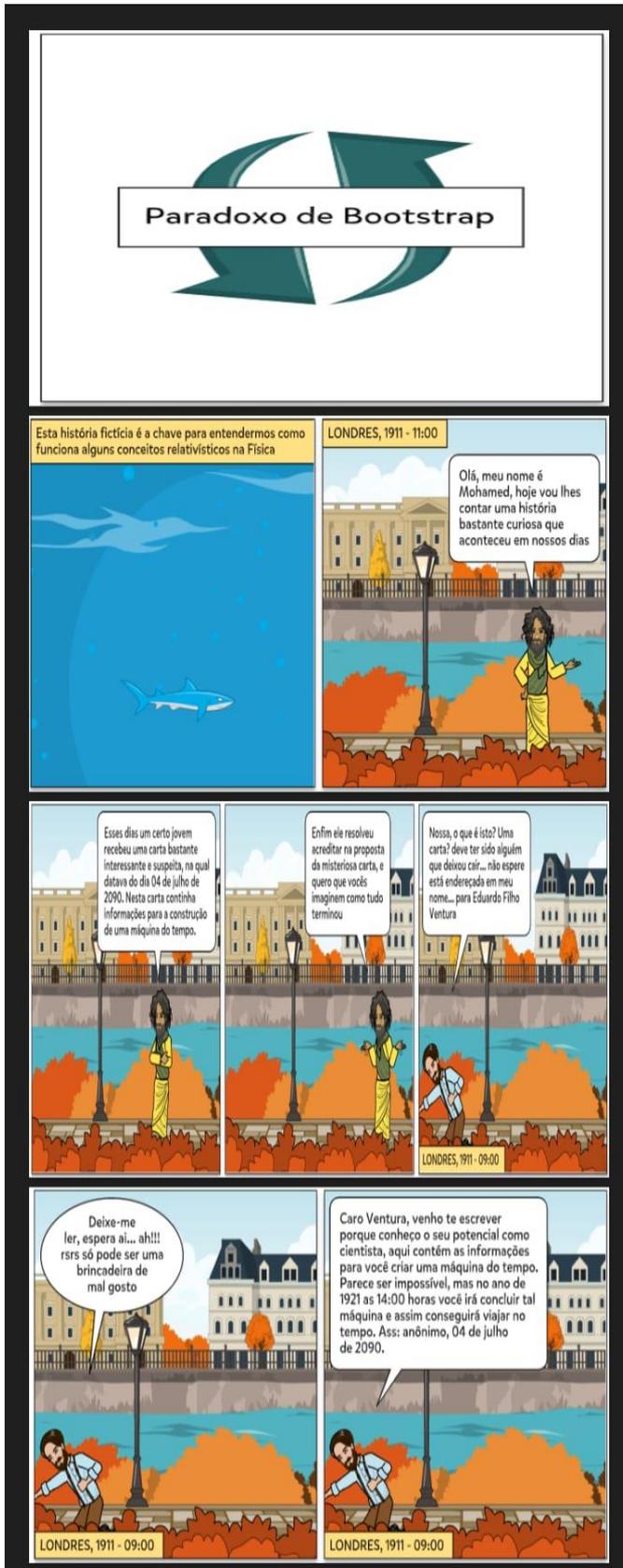


Fonte: acervo do autor (2023).



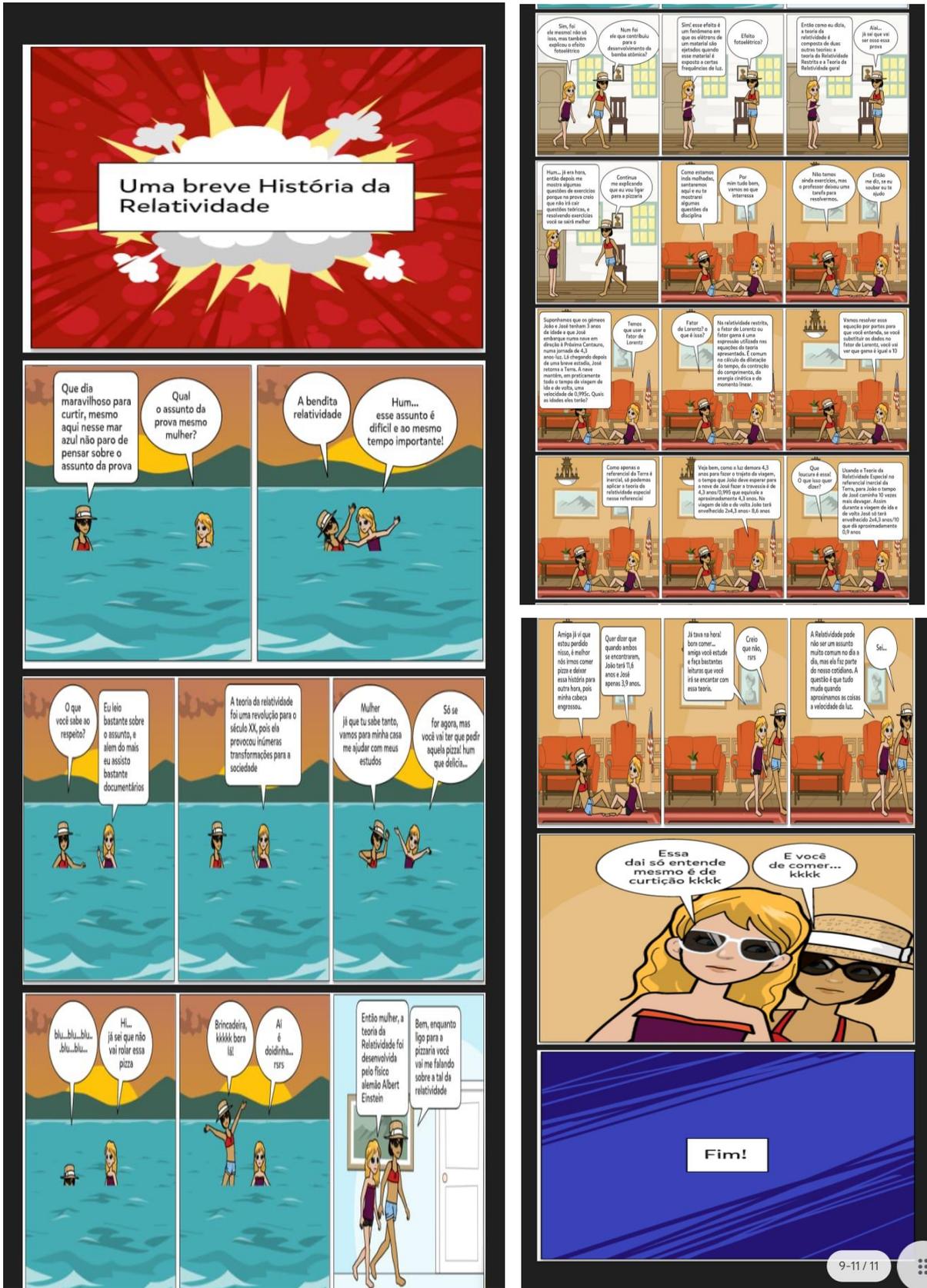
Fonte: acervo do autor (2023)

FIGURA 44 – HQ 2º LUGAR – PARADOXO DE BOOTSTRAP



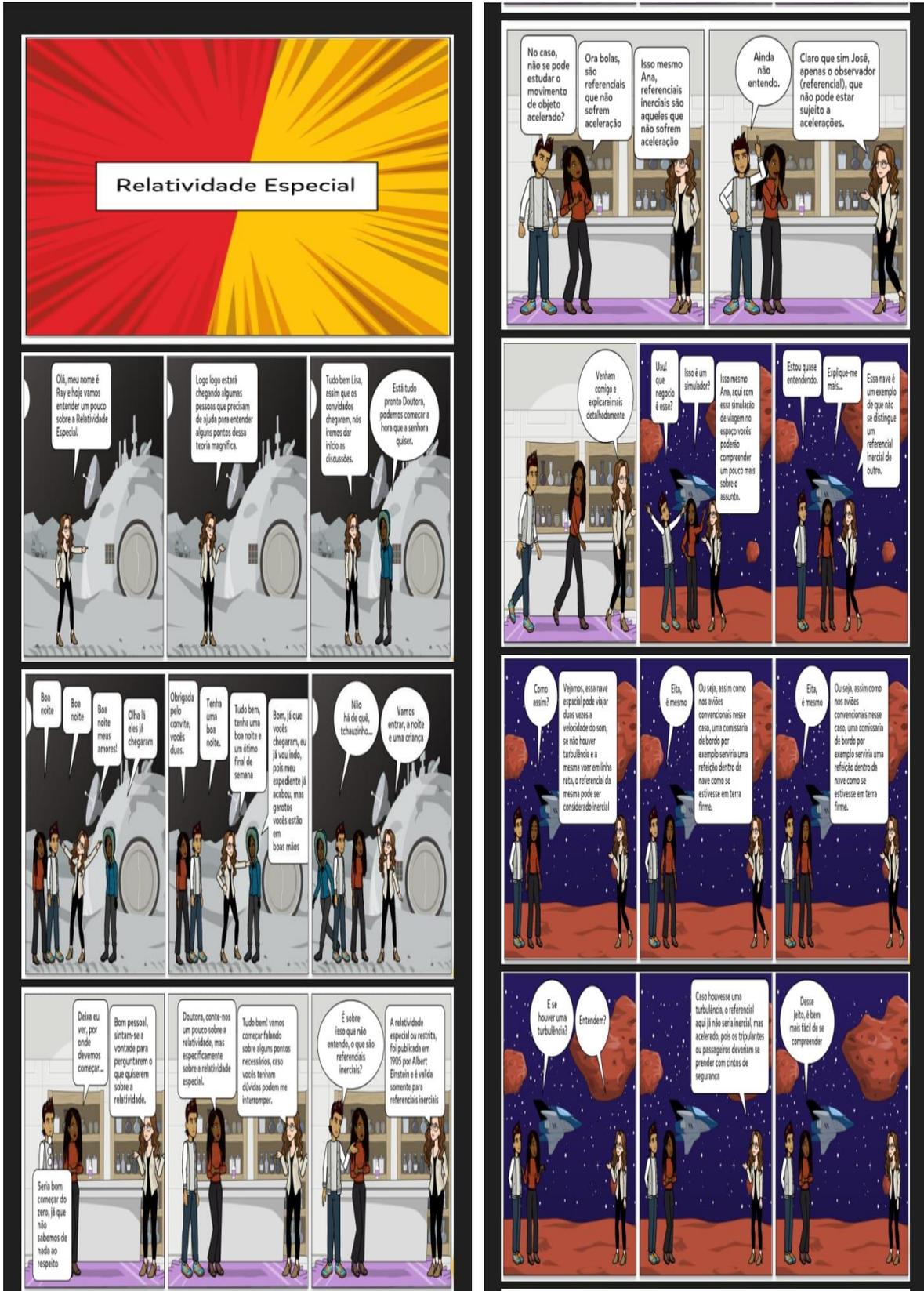
Fonte: acervo do autor (2023)

FIGURA 45 – HQ 3º LUGAR – UMA BREVE HISTÓRIA DA RELATIVIDADE

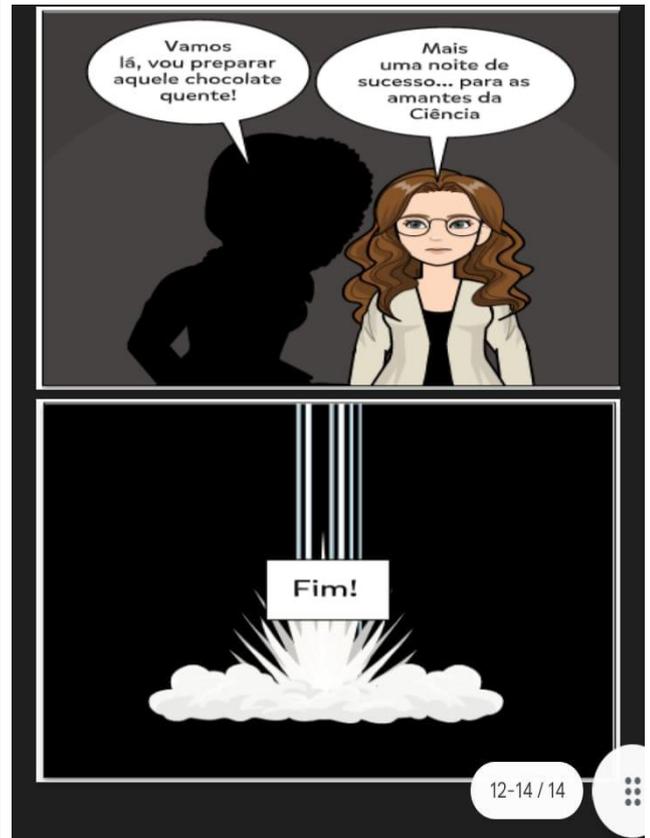
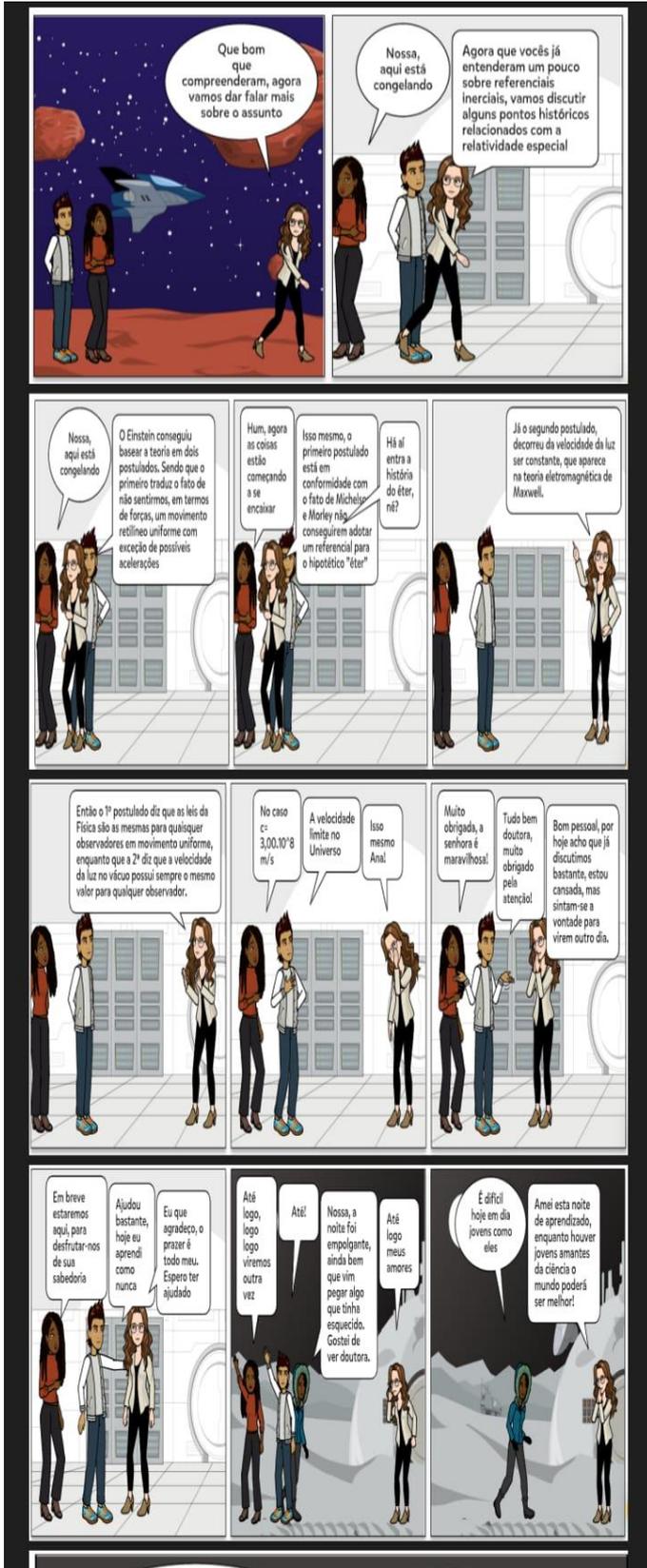


Fonte: acervo do autor (2023)

FIGURA 46 – HQ – RELATIVIDADE ESPECIAL



Fonte: acervo do autor (2023)

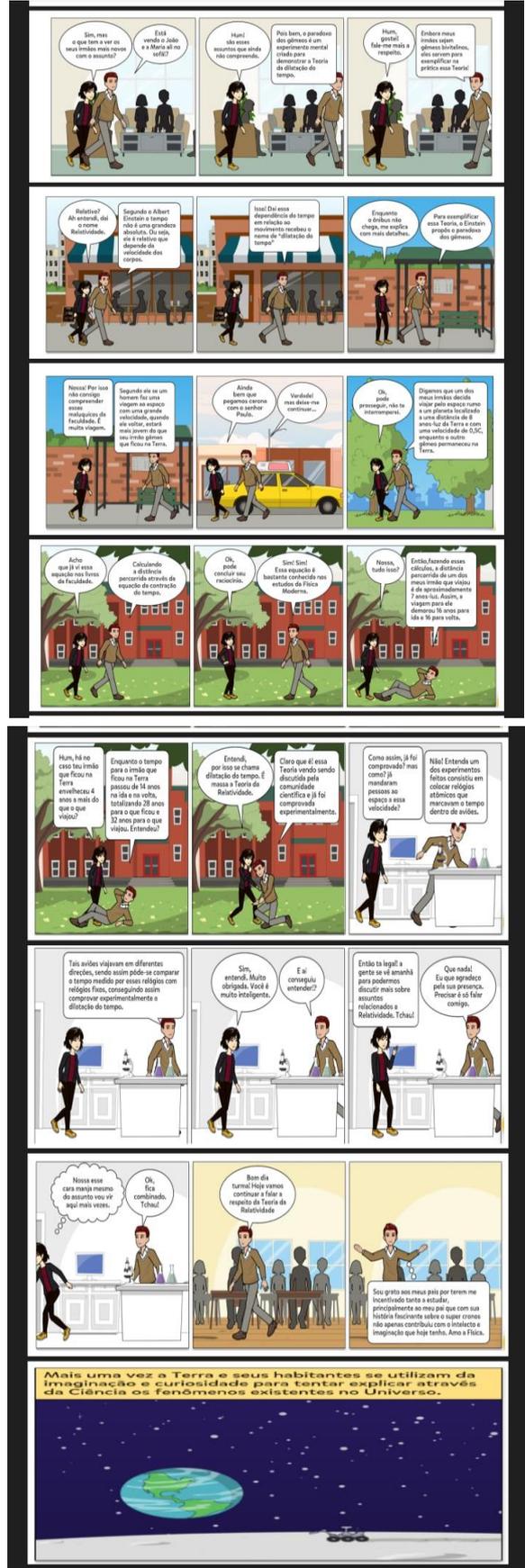
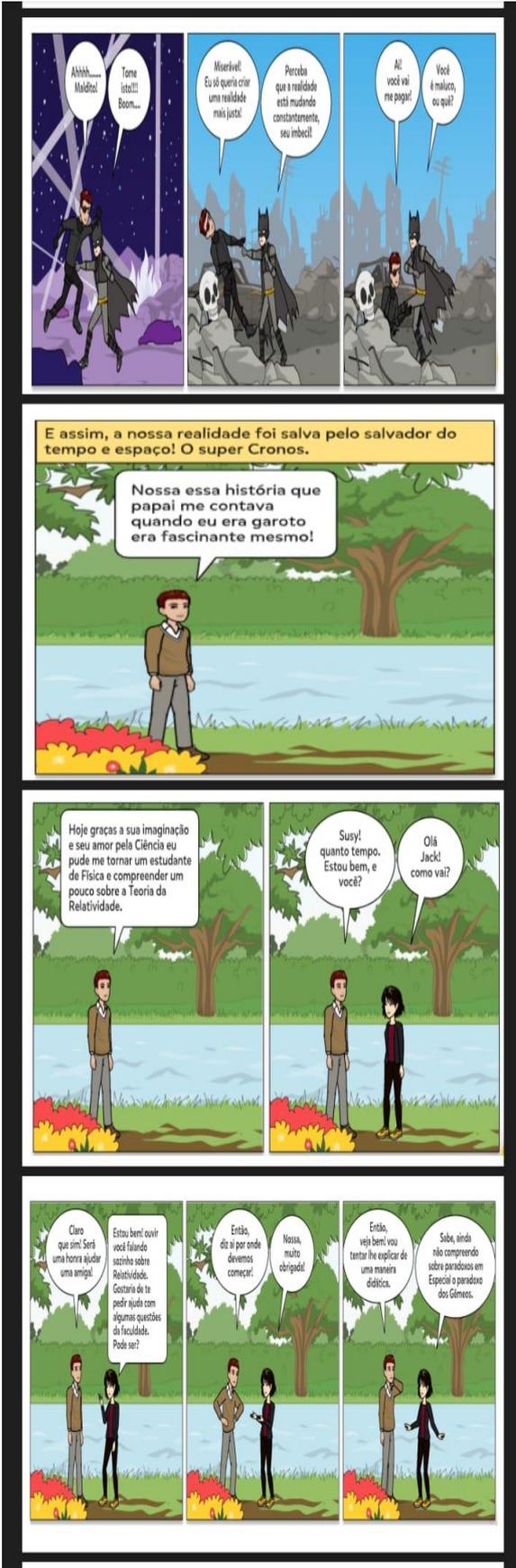


Fonte: acervo do autor (2023)

FIGURA 47 – HQ – SUPER CRONOS



Fonte: acervo do autor (2023)



Apêndice 4 – Fotos dos alunos e suas atividades em sala.

A seguir, apresentarei as fotos dos alunos realizando as respectivas atividades concernentes as práticas envolvidas no projeto, de modo que os rostos dos alunos serão ocultados para assim garantir suas identidades, bem como as referidas fotos foram autorizadas pelos mesmos, por meio da assinatura legal de documentos.

FIGURA 48 – ORIENTAÇÃO INICIAL DA CONSTRUÇÃO DAS HQS



Fonte: acervo do autor (2023)

FIGURA 49 – APRESENTAÇÃO DAS IDEIAS DOS ALUNOS



Fonte: acervo do autor (2023)

FIGURA 50 – LEITURA DOS MATERIAIS DE APOIO



Fonte: acervo do autor (2023)

FIGURA 51 – ALUNO SEM PREDISPOSIÇÃO PARA APRENDER



Fonte: acervo do autor (2023)

FIGURA 52 – PROFESSOR TITULAR DA TURMA



Fonte: acervo do autor (2023)

FIGURA 53 – ALUNOS REALIZANDO AS ATIVIDADES



Fonte: acervo do autor (2023)

FIGURA 54 – APLICAÇÃO DE PRÉ-TESTE



Fonte: acervo do autor (2023)

FIGURA 55 – GANHADORES DO CONCURSO DE HQs



Fonte: acervo do autor (2023)

FIGURA 56 – POSTER DO CONCURSO DE QUADRINHOS



Fonte: criado em: https://www.canva.com/pt_br/

Apêndice 5 – Atividades elaboradas em apoio ao professor.



ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO CELSO MARIZ

ALUNO (a): _____ TURMA: _____

ATIVIDADE



- 1) De acordo com o exposto acima, o que você entende na fala da personagem: Não acredito que escutei isso? Será possível viajar mais rápido que a luz? Justifique.

- 2) **Sobre a Teoria da Relatividade:** (UFMA–2007). Analise as proposições a seguir sobre os Princípios da Relatividade Restrita. Em seguida, marque a alternativa que indica as informações VERDADEIRAS.

- I. A Teoria da Relatividade Restrita é válida para qualquer tipo de referencial.
- II. A velocidade da luz no vácuo é constante, pois independe do movimento da fonte ou do referencial do observador.
- III. A Teoria da Relatividade Restrita só é válida para velocidades muito menores que a velocidade da luz.
- IV. A simultaneidade é relativa.
- V. A Teoria da Relatividade Restrita diz que existe uma equivalência entre massa e energia, dada pela equação $E = mc^2$.

- A) I – II – IV
- B) II – IV – V
- C) II – III – V
- D) II – III – IV
- E) I – IV – V

3) (CEFET-MG–2009) Einstein deixou um grande legado para a humanidade ao apresentar de forma brilhante a Teoria da Relatividade Restrita. Segundo essa teoria, para uma partícula que se move com velocidade próxima à da luz, grandezas físicas como tempo, espaço e massa, respectivamente:

- A) dilata, dilata, diminui.
- B) dilata, contrai, diminui.
- C) contrai, contrai, diminui.
- D) contrai, dilata, aumenta.
- E) dilata, contrai, aumenta.

04) (UFC–2010). Em relação a um sistema de referência em repouso, dois elétrons movem-se em sentidos opostos ao longo da mesma reta, com velocidades de módulos iguais a $c/2$. Determine a velocidade relativa de aproximação entre os elétrons. Em seguida assinale a alternativa que apresenta CORRETAMENTE essa velocidade.

- A) $c/2$
- B) $3c/4$
- C) $3c/5$
- D) $4c/5$
- E) c

05) **Sobre a Teoria da Relatividade:** (UFMG). Observe esta figura.



Paulo Sérgio, viajando em sua nave, aproxima-se de uma plataforma espacial, com velocidade de $0,7c$, em que c é a velocidade da luz. Para se comunicar com Paulo Sérgio, Priscila, que está na plataforma, envia um pulso luminoso em direção à nave.

Com base nessas informações, é CORRETO afirmar que a velocidade do pulso medida por Paulo Sérgio é de:

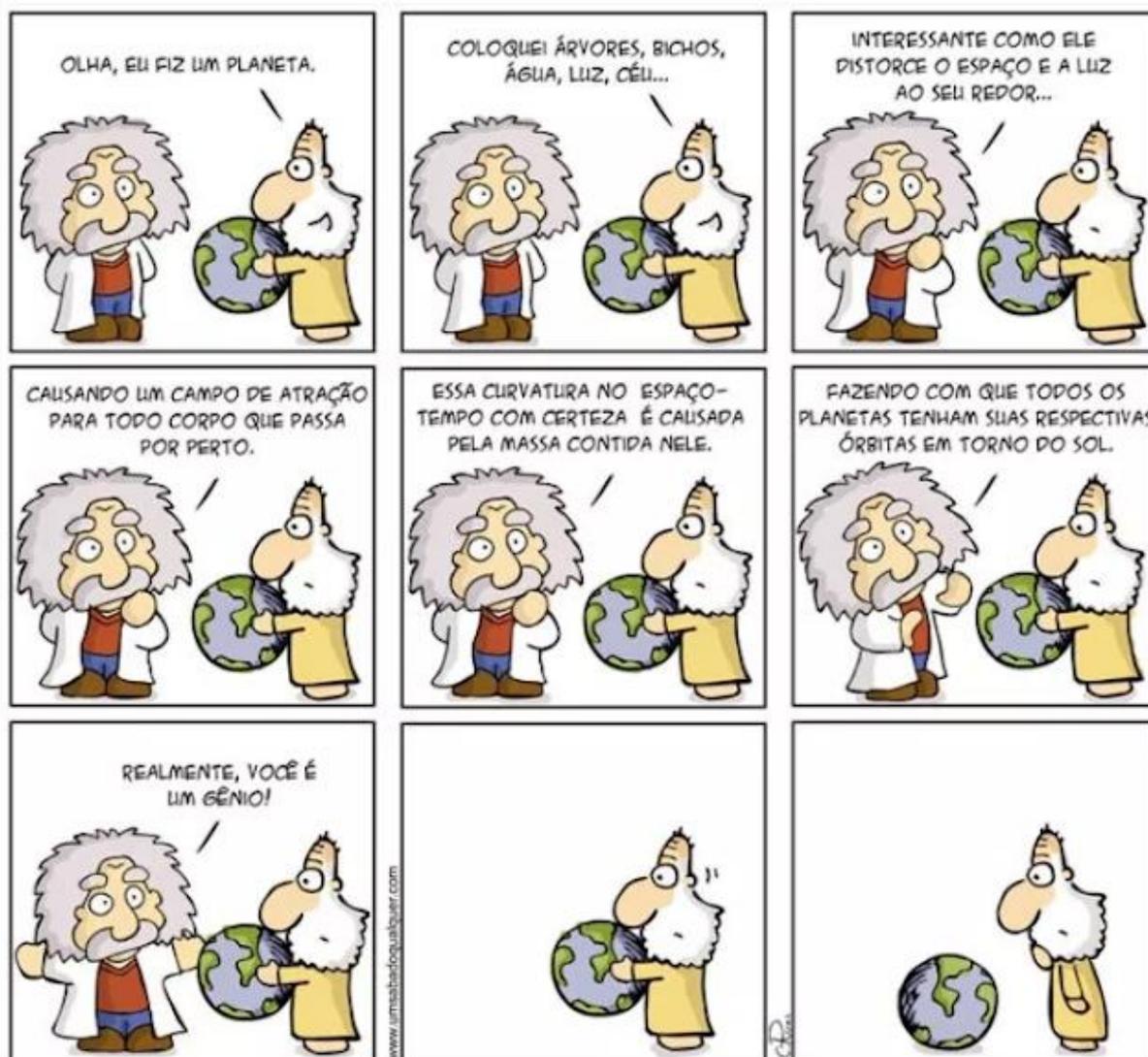
- A) $0,7c$.
- B) $1,0c$.
- C) $0,3c$.
- D) $1,7c$.



ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO CELSO MARIZ

ALUNO (a): _____ TURMA: _____

ATIVIDADE



Agora responda:

- 1) Qual o nome do cientista por trás da Teoria da relatividade tipificado na tirinha acima?

- 2) Defina com suas palavras o que é espaço-tempo.

3) Qual a relação da massa com a distorção da luz e do espaço citado na tirinha.

4) Você conhece algum paradoxo científico? Se sim, descreva-o.

5) Observe a equação de Lorentz no seu livro didático e explique cada componente da mesma.

6) Na sua opinião porque a Ciência diz que quando olhamos para as estrelas estamos olhando para o passado, qual a relação disso com a dilatação do tempo?

7) Diferencie o tempo da Física Clássica, do tempo na relatividade.

8) Quais as contribuições que a Teoria da relatividade trouxe para o mundo?

9) O que é a relatividade geral?

10) O que é a relatividade restrita?

ANEXOS

ANEXO – PARECER SUBSTANCIADO DO CEP

<p>UFCG - CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES - CAMPUS DE CAJAZEIRAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE</p>	
---	---

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A FÍSICA NOS QUADRINHOS: um recurso lúdico viável para ensino da relatividade na Educação Básica

Pesquisador: GUSTAVO DE ALENCAR FIGUEIREDO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 70533823.6.0000.5575

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.153.064

Apresentação do Projeto:

O projeto de pesquisa A FÍSICA NOS QUADRINHOS: um recurso lúdico viável para ensino da relatividade na Educação Básica trata de: de cunho qualitativa (interpretativa) do tipo descritiva. Para tanto, se utilizaremos da análise de conteúdo como uma forma de possíveis identificações para aquilo que se propõe os objetivos traçados nesse projeto. Desta forma serão apresentados aos alunos do Ensino Médio de uma escola de comunidade cigana na cidade de Sousa –PB atividades e questionários como pré-teste e pós-teste nos quais serão investigados através dos referidos instrumentos de pesquisa o entendimento sobre o assunto: relatividade.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Investigar como as histórias em quadrinhos contribuem para a elucidação de conceitos pertinentes a relatividade.

Objetivo Secundário:

Desenvolver a criatividade, criticidade e cognição dos alunos por meio da leitura e confecção de HQs; Desenvolver práticas lúdicas em sala de aula, afim de contribuir com o processo de ensino-aprendizagem;

Endereço: Rua Sérgio Moreira de Figueiredo, s/n	CEP: 58.900-000
Bairro: Casas Populares	
UF: PB	Município: CAJAZEIRAS
Telefone: (83)3532-2075	E-mail: cepcufcgcz@gmail.com

**UFCG - CENTRO DE
FORMAÇÃO DE
PROFESSORES - CAMPUS DE
CAJAZEIRAS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE**



Continuação do Parecer: 6.153.064

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Pelo fato da presente pesquisa se tratar de uma abordagem na qual o objeto de estudo envolve seres humanos, existem algumas possibilidades de riscos tais como: Mudanças na autoestima produzidas pela rememoração de acontecimentos passados ou traumas; Fadiga, tédio, ou irritação causada durante a resolução de questionários; Constrangimento ao expor informações pessoais ou com relação a forma escrita das respostas; Tristeza, pessimismo e sentimento de inferioridade decorrente dos resultados e comparativos com atividades dos demais colegas; Considerando os riscos, ressalta-se novamente que todos os participantes terão o anonimato e sigilo de suas informações e atividades assegurados, além do respeito a suas diversidades, sejam elas: de gênero, raça, cor, crenças, etc., ao tomar os devidos cuidados na elaboração dos referidos questionários.

Benefícios:

A presente pesquisa será fundamental para o desenvolvimento de aptidões e competências por parte dos alunos, bem como será de grande valia para a elaboração de estudos ainda mais aprofundados sobre o uso de ferramentas lúdicas na construção do saber científico. É perceptível que ainda exista uma pouca abordagem sobre o Ensino da Física de forma lúdica, tal pesquisa que aqui será desenvolvida poderá servir de base não só para futuros pesquisadores, mas influenciará os leitores a possíveis trabalhos acadêmicos, bem como a elaboração de produtos educacionais voltados talvez para o mestrado. Espera-se, portanto, que o presente estudo bem como as informações obtidas de maneira descritiva possa contribuir para a elaboração de novas metodologias de Ensino em Física, afim de que possamos sanar eventuais prejuízo na área da mesma, fazendo com que desde a Educação Básica alunos possam sentir o desejo de ingressar nas áreas da Ciência.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O presente projeto de pesquisa trata-se de um trabalho de conclusão de curso (TCC) que busca investigar como se dá o processo de ensino-aprendizagem por meio da construção de histórias em quadrinhos, o mesmo pretende de maneira simples e objetiva desenvolver a autonomia e criatividade dos alunos do Ensino Médio por meio de práticas voltadas para a leitura de materiais didáticos como filmes, HQs, textos e mapas conceituais, afim de

Endereço: Rua Sérgio Moreira de Figueiredo, s/n

Bairro: Casas Populares

UF: PB

Município: CAJAZEIRAS

CEP: 58.900-000

Telefone: (83)3532-2075

E-mail: cepcfpulgcz@gmail.com

UFCG - CENTRO DE
FORMAÇÃO DE
PROFESSORES - CAMPUS DE
CAJAZEIRAS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE



Continuação do Parecer: 6.153.064

correlacionarmos a importância do lúdico nas aulas de Física.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O pesquisador responsável anexou os seguintes documentos ao protocolo de pesquisa:

Projeto de pesquisa detalhado
Termo de anuência
TCLE
TALE
Questionário da pesquisa
Termo de compromisso do pesquisador
Termo de compromisso de divulgação dos resultados
Cronograma
Orçamento

Recomendações:

recomenda-se que o TCLE deverá ser construído referindo-se ao participante, no caso, o menor. Assim incluir a expressão, como por exemplo: "a criança pela qual você é responsável está sendo convidada a ..."

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto de pesquisa A FÍSICA NOS QUADRINHOS: um recurso lúdico viável para ensino da relatividade na Educação Básica, número 70533823.6.0000.5575 atende aos preceitos éticos recomendados para trabalhos que envolvem seres humanos e, portanto, somos favoráveis à sua APROVAÇÃO.

Considerações Finais a critério do CEP:

Solicitamos que o relatório do presente projeto de pesquisa seja enviado a este CEP em um prazo máximo de seis meses a contar da sua data de aprovação.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Endereço: Rua Sérgio Moreira de Figueiredo, s/n
Bairro: Casas Populares **CEP:** 58.900-000
UF: PB **Município:** CAJAZEIRAS
Telefone: (83)3532-2075 **E-mail:** cepcfpufcgz@gmail.com

**UFCG - CENTRO DE
FORMAÇÃO DE
PROFESSORES - CAMPUS DE
CAJAZEIRAS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE**



Continuação do Parecer: 6.153.064

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2156487.pdf	14/06/2023 19:04:45		Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	14/06/2023 18:56:25	JANIELIO FREITAS DE SOUSA	Aceito
Outros	TERMO_DE_ANUENCIA.pdf	14/06/2023 12:44:00	JANIELIO FREITAS DE SOUSA	Aceito
Outros	Termo_de_compromisso_de_divulgacao_de_resultados.pdf	14/06/2023 12:40:18	JANIELIO FREITAS DE SOUSA	Aceito
Outros	Termo_de_compromisso_dos_pesquisadores.pdf	14/06/2023 12:38:52	JANIELIO FREITAS DE SOUSA	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	14/06/2023 12:24:38	JANIELIO FREITAS DE SOUSA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	14/06/2023 12:23:24	JANIELIO FREITAS DE SOUSA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.pdf	14/06/2023 12:19:19	JANIELIO FREITAS DE SOUSA	Aceito
Outros	INSTRUMENTO.pdf	14/06/2023 12:14:48	JANIELIO FREITAS DE SOUSA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	14/06/2023 12:11:39	JANIELIO FREITAS DE SOUSA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	14/06/2023 12:09:24	JANIELIO FREITAS DE SOUSA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAJAZEIRAS, 30 de Junho de 2023

Assinado por:
Paulo Roberto de Medeiros
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Sérgio Moreira de Figueiredo, s/n

Bairro: Casas Populares

CEP: 58.900-000

UF: PB

Município: CAJAZEIRAS

Telefone: (83)3532-2075

E-mail: cepcfulfcgcz@gmail.com

ANEXO – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar como voluntário (a) no estudo **A FÍSICA NOS QUADRINHOS: um recurso lúdico viável para ensino da relatividade na Educação Básica**, coordenado pelo professor DR. GUSTAVO DE ALENCAR FIGUEIREDO e vinculado a UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINAGRANDE, CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA.

Sua participação é voluntária e você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade. Este estudo tem por objetivo **investigar como as histórias em quadrinhos contribuem para a elucidação de conceitos pertinentes a relatividade, tal estudo promoverá atividades pedagógicas envolvendo metodologias ativas voltadas para a leitura e criação de histórias em quadrinho e se faz necessário por se tratar de uma metodologia ativa onde buscará promover a interação, participação e criatividade dos alunos envolvidos nas atividades propostas.**

Caso decida aceitar o convite, você será submetido (a) ao(s) seguinte(s) procedimentos: **Conhecer e estudar os materiais disponibilizados previamente para as atividades que serão propostas.** Os riscos envolvidos com sua participação são: **A pesquisa em questão não apresenta grandes riscos para a vida escolar e pessoal dos alunos, mas ainda sim há a possibilidade ocorram algumas situações, tal qual: Riscos de mudanças na autostima produzidas pela rememoração de acontecimentos passados ou traumas; Risco de fadiga, tédio ou irritação causada durante a resolução de questionários; Riscos de constrangimento ao expor informações pessoais ou com relação a forma escrita das respostas; Risco de tristeza, pessimismo e sentimento de inferioridade decorrente dos resultados e comparativos com atividades dos demais colegas.** Os benefícios da pesquisa serão: **A pesquisa será fundamental para o desenvolvimento de aptidões e competências por parte dos alunos, bem como será de grande valia para a elaboração de estudos ainda mais aprofundados sobre o uso de ferramentas lúdicas na construção do saber científico. Tal pesquisa ainda poderá servir de base para futuros pesquisadores, influenciando leitores a elaboração de possíveis trabalhos acadêmicos, bem como de produtos educacionais voltados talvez para programas de pós graduação e mestrado.**

Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome não será identificado em nenhum momento. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de maneira que não permita a identificação de nenhum voluntário.

Se você tiver algum gasto decorrente de sua participação na pesquisa, você será ressarcido, caso solicite. Em qualquer momento, se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, você poderá buscar o direito de ser indenizado.

Esta pesquisa atende às exigências das resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), as quais estabelecem diretrizes e normas regulamentadoras para pesquisas envolvendo seres humanos.

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro de Formação de Professores (CFP) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) é um colegiado interdisciplinar e independente de caráter consultivo, deliberativo e educativo, que tem como foco central defender os interesses e a integridade dos participantes voluntários de pesquisas envolvendo seres humanos e, conseqüentemente, contribuir para o desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Você ficará com uma via rubricada e assinada deste termo e qualquer dúvida a respeito desta pesquisa, poderá ser requisitada a **DR. GUSTAVO DE ALENCAR FIGUEIREDO**, ou ao Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos - CEP/CFP/UFCG cujos dados para contato estão especificados abaixo.

Dados para contato com o responsável pela pesquisa

Nome: Dr. Gustavo de Alencar Figueiredo

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande – Centro de Formação de Professores

Telefone: (83) 9 96265191

Email: gustavo.alencar@professor.ufcg.edu.br

Dados do CEP

Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande- CEP/CFP/UFCG, situado a rua Sergio Moreira de Figueiredo, s/n, Bairro: Casas Populares, Cajazeiras - PB; CEP: 58.900-000.

Email: cepcfpufgez@gmail.com

Tel: (83) 3532-2075

Declaro que estou ciente dos objetivos e da importância desta pesquisa, bem como a forma como esta será conduzida, incluindo os riscos e benefícios relacionados com a

minha participação, e concordo em participar voluntariamente deste estudo.

LOCAL E DATA

Assinatura ou impressão datiloscópica do voluntário ou responsável legal

////

Nome e assinatura do responsável pelo estudo

ANEXO – TERMO DE COMPROMISSO DE DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS

Termo de Compromisso de divulgação dos resultados

Por este termo de responsabilidade, nós, abaixo – assinados, respectivamente, autor e orientando da pesquisa intitulada “*A FÍSICA NOS QUADRINHOS: um recurso lúdico viável para ensino da relatividade na Educação Básica*” assumimos o compromisso de:

- Preservar a privacidade dos participantes da pesquisa cujos dados serão coletados;
- Assegurar que as informações serão utilizadas única e exclusivamente para a execução do projeto em questão;
- Assegurar que os benefícios resultantes do projeto retornem aos participantes da pesquisa, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa;
- Assegurar que as informações somente serão divulgadas de forma anônima, não sendo usadas iniciais ou quaisquer outras indicações que possam identificar o sujeito da pesquisa;
- Assegurar que os resultados da pesquisa serão encaminhados para a publicação, com os devidos créditos aos autores.

CAJAZEIRAS/PB - JUNHO, 2023



Documento assinado digitalmente
GUSTAVO DE ALENCAR FIGUEIREDO
Data: 13/06/2023 10:53:44 -0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Orientador(a)



Documento assinado digitalmente
JANIELLO FREITAS DE SOUSA
Data: 10/06/2023 14:47:28 -0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Orientando(a)

ANEXO – TERMO DE COMPROMISSO DO(S) PESQUISADOR(ES)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

TERMO DE COMPROMISSO DO(S) PESQUISADOR(ES)

Por este termo de responsabilidade, nós abaixo-assinados, Orientador e Orientando(s) respectivamente, da pesquisa intitulada “*A FÍSICA NOS QUADRINHOS: um recurso lúdico viável para ensino da relatividade na Educação Básica*”, assumimos cumprir fielmente as diretrizes regulamentadoras emanadas da Resolução nº 466, de 12 de Dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde/ MS e suas Complementares, homologada nos termos do Decreto de delegação de competências de 12 de novembro de 1991, visando assegurar os direitos e deveres que dizem respeito à comunidade científica, ao (s) sujeito (s) da pesquisa e ao Estado.

Reafirmamos, outros sim, nossa responsabilidade indelegável e intransferível, mantendo em arquivo todas as informações inerentes a presente pesquisa, respeitando a confidencialidade e sigilo das fichas correspondentes a cada sujeito incluído na pesquisa, por um período de 5 (cinco) anos após o término desta. Apresentaremos sempre que solicitado pelo CEP/ CFP/UFPG (Comitê de Ética em Pesquisas/ Centro de Formação de Professores) ou CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa) ou, ainda, as Curadorias envolvidas no presente estudo, relatório sobre o andamento da pesquisa, comunicando ainda ao CEP/CFP/UFPG, qualquer eventual modificação proposta no supracitado projeto.

CAJAZEIRAS/PB - JUNHO, 2023

Documento assinado digitalmente
gov.br GUSTAVO DE ALENCAR FIGUEIREDO
Data: 13/06/2023 20:00:22 -0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Orientador(a)

Documento assinado digitalmente
gov.br JANEIRO FREITAS DE SOUSA
Data: 10/06/2023 14:07:03 -0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Orientando(a)

ANEXO – FOLHA DE ROSTO



MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP

FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: A FÍSICA NOS QUADRINHOS: um recurso lúdico viável para ensino da relatividade na Educação Básica			
2. Número de Participantes da Pesquisa: 20			
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 1. Ciências Exatas e da Terra			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5. Nome: GUSTAVO DE ALENCAR FIGUEIREDO			
6. CPF: 036.431.814-77		7. Endereço (Rua, n.º): Rua José Gomes de Abreu, 168 Pôr do Sol CAJAZEIRAS PARAIBA 58900000	
8. Nacionalidade: BRASILEIRO	9. Telefone: 83996265191	10. Outro Telefone:	11. Email: gualfig@ufcg.edu.br
<p>Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.</p>			
Data: <u>13</u> / <u>06</u> / <u>2023</u>		 Documento assinado digitalmente GUSTAVO DE ALENCAR FIGUEIREDO Data: 13/06/2023 20:33:59-0300 Verifique em https://validar.it.gov.br	
Assinatura			
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12. Nome: Universidade Federal de Campina Grande		13. CNPJ: 05.055.128/0003-38	14. Unidade/Orgão: UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
15. Telefone: (83) 3532-2000		16. Outro Telefone:	
<p>Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.</p>			
Responsável: <u>Everton Vieira da Silva</u>		CPF: <u>051.392.814-65</u>	
Cargo/Função: <u>Coordenador Administrativo</u>		 Documento assinado digitalmente EVERTON VIEIRA DA SILVA Data: 14/06/2023 10:56:04-0300 Verifique em https://validar.it.gov.br	
Data: <u>14</u> / <u>06</u> / <u>2023</u>		Assinatura	
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica.			