



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS
CURSO SUPERIOR LICENCIATURA EM FÍSICA**

HELEN CRISTINA PEREIRA LIMA

**A PERCEPÇÃO DO USO DE TIRINHAS COMO RECURSO
DIDÁTICO-PEDAGÓGICO MOBILIZADOR NO PROCESSO DE ENSINO DE
FÍSICA EM UMA TURMA DE NONO ANO DE UMA ESCOLA PRIVADA NO
BAIRRO DE TAQUARALTO**

**PALMAS
2023**

HELEN CRISTINA PEREIRA LIMA

**A PERCEPÇÃO DO USO DE TIRINHAS COMO RECURSO
DIDÁTICO-PEDAGÓGICO MOBILIZADOR NO PROCESSO DE ENSINO DE
FÍSICA EM UMA TURMA DE NONO ANO DE UMA ESCOLA PRIVADA NO
BAIRRO DE TAQUARALTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso Superior de Licenciatura em
Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Tocantins - Campus Palmas, como
exigência à obtenção do título de Licenciado(a) em
Física.

Orientador: Prof. Me. Humberto José Gama da Silva

PALMAS
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

L732p Lima, Helen Cristina Pereira
A PERCEPÇÃO DO USO DE TIRINHAS COMO RECURSO
DIDÁTICO-PEDAGÓGICO MOBILIZADOR NO PROCESSO DE
ENSINO DE FÍSICA EM UMA TURMA DE NONO ANO DE UMA
ESCOLA PRIVADA NO BAIRRO DE TAQUARALTO / Helen Cristina
Pereira Lima. – Palmas, TO, 2023.
74 p. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Palmas,
Palmas, TO, 2023.

Orientador: Me. Humberto José Gama da Silva

1. Ensino de Física. 2. Utilização de tirinhas. 3. Aprendizagem
Significativa de Ausubel. I. Silva, Humberto José Gama da. II. Título.

CDD 530

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e
pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a)
autor(a).



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Palmas

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: A PERCEPÇÃO DO USO DE TIRINHAS COMO RECURSO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO MOBILIZADOR NO PROCESSO DE ENSINO DE FÍSICA EM UMA TURMA DO NONO ANO DE UMA ESCOLA DA REDE PRIVADA DE ENSINO DE TAQUARALTO, PALMAS-TO

AUTOR: HELEN CRISTINA PEREIRA LIMA

ORIENTADOR(A): PROF. ME. HUMBERTO JOSÉ GAMA DA SILVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Palmas, como parte das exigências para a conclusão do curso de Licenciatura em Física.

Aprovado em 15/02/2023.

Prof. Me. Humberto José Gama da Silva
IFTO - Orientador

Prof. Me. Francisco Romero Araujo Nogueira
IFTO - Membro

Prof. Dr. Weimar Silva Castilho
IFTO - Membro



Documento assinado eletronicamente por **Humberto Jose Gama da Silva, Coordenador**, em 23/02/2023, às 08:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Francisco Romero Araujo Nogueira, Servidor(a)**, em 23/02/2023, às 09:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Weimar Silva Castilho, docente**, em 23/02/2023, às 09:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ifto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1890698** e o código CRC **58B9F6A0**.

Quadra 310 Sul, Lo 5, s/n, esquina com a Avenida NS 10 - Plano Diretor Sul — CEP 77.021-090
Palmas/TO — (63) 3236-4000
portal.ifto.edu.br — reitoria@ifto.edu.br

A mim mesma, por ter alcançado essa meta, e à
minha família: meus pais Hélio Augusto de Lima e
Gerciana Pereira de Queiroz, minha irmã Heloisa
Gabrielli Pereira Lima e meu irmão Helio Victor
Augusto Queiroz.

AGRADECIMENTOS

A mim mesma, pois em meio a tristeza, doenças, crises e outras situações que me desmotivaram a desistir de tudo, consegui encontrar forças para continuar e seguir em frente, não apenas com esse trabalho mas com a vida em si.

A minha família por tentar me dar apoio do seu modo, em especial a minha mãe Gerciana que me ajudou a recorrer à ajuda psicológica e sempre buscou estar ao meu lado em todos os meus momentos ruins e crises; e ao meu querido irmãozinho Helio Victor por ter o sorriso mais lindo e ser um anjinho na minha vida, sua alegria e inteligência me faz querer viver por muitos anos a seu lado; ao meu pai por ter me apoiado em minhas escolhas e ter me dado muito suporte, principalmente financeiro, durante toda a graduação; a minha irmã por ser maravilhosa, me ajudar e apoiar sempre, por ser minha aliada e parceira em vários momentos.

Ao meu melhor amigo Guilherme Cardoso e minha psicóloga Vânia Lopes que me apoiaram, aconselharam, me ouviram e cuidaram de mim, sendo a “minha consciência”, me salvando sempre de situações problemas que eu me enfiava e sempre rindo e me fazendo rir, me motivando muito a continuar vivendo.

Aos meus amigos, em especial: Douglas Ribeiro, João Antônio, Natalia Pereira, Lorena Daudt, Loury Lay, Marco Dutra, Jhonatha Mike, Leonardo Moraes, Frank Lustoza, Marcela Vitória, Lisandra Maria, Letícia Marques, José Carlos, Lucas Gama e Lidiane Pinheiro por estarem sempre comigo, estudando, rindo e sempre me motivando a não desistir.

Ao meu orientador, Me. Humberto José Gama da Silva, pelos valiosos conselhos, correções, apoio e paciência.

Aos membros da minha banca, o Professor Dr. Weimar Castilho e ao Professor Me. Francisco Romero Araújo Nogueira pela disposição em contribuir com o trabalho e também por todo o apoio e suporte em todo o curso.

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins, à Coordenação do Curso de Licenciatura em Física.

Ao Colégio privado em Taquaralto pela oportunidade de emprego onde pude desenvolver esse trabalho em uma turma com alunos incríveis, e claro, aos meus maravilhosos alunos do nono ano do ensino fundamental II por fazerem parte desta pesquisa.

RESUMO

O ensino de Física é desafiador quando se preocupa com uma aprendizagem de maneira significativa, que alia os conhecimentos prévios dos estudantes com os novos saberes que ele precisa ter, evitando a mecanização do ensino matematizada em detrimento da parte teórica e conceitual. A educação hoje em dia está voltada para a testagem, na qual os professores buscam “treinar” os alunos para passar em testes, como vestibulares e ENEM, valorizando uma aprendizagem mecânica. Na busca por uma metodologia eficaz para que o aluno desenvolva sua criticidade e aplique seus conhecimentos e criatividade, buscamos avaliar a viabilidade da utilização de tirinhas de humor no ensino. Este trabalho teve como objetivo testar o uso prático do recurso metodológico de tirinhas em sala de aula, com enfoque na metodologia de produção de tirinhas pelos estudantes, como material potencialmente significativo baseado na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. O trabalho foi aplicado em uma turma de nono ano de uma escola particular de Palmas, e foi destinado ao ensino de física no ensino fundamental. Utilizando o referido recurso foram elaboradas duas intervenções. Na primeira, foi possível destacar a dificuldade que os alunos apresentam em compreender e articular conceitos físicos. Na segunda, após o processo de identificação dos subsunçores na estrutura cognitiva dos sujeitos da pesquisa a utilização de organizadores prévios visando ressignificar tais subsunçores, foi colocada em prática a estratégia de confecção de tirinhas de humor por parte dos alunos. De acordo com os resultados obtidos através dos instrumentos de coleta de dados (questionários com perguntas objetivas) foi constatado que a utilização desse recurso didático e a linguagem por este utilizada promove a aprendizagem significativa, sendo, portanto, parte integrante de um material potencialmente significativo que foi desenvolvido em uma ação conjunta entre alunos e pesquisadora.

Palavras-chave: Ensino de Física. Aprendizagem significativa. Tirinhas de humor.

RESUMO EM LÍNGUA ESTRANGEIRA

Physics teaching is challenging when it is concerned with learning in a meaningful way, which combines students' prior knowledge with the new knowledge they need to have, avoiding the mechanization of mathematized teaching to the detriment of the theoretical and conceptual part. Education today is focused on testing, in which teachers seek to “train” students to pass tests, such as entrance exams and ENEM, valuing mechanical learning. In the search for an effective methodology for students to develop their critical thinking and apply their knowledge and creativity, we seek to assess the feasibility of using humorous comic strips in teaching. This work aimed to test the practical use of the methodological resource of comic strips in the classroom, with a focus on the methodology for producing comic strips by students, as potentially significant material based on David Ausubel's Theory of Meaningful Learning. The work was applied in a ninth grade class at a private school in Palmas, and was aimed at teaching physics in elementary school. Using this resource, two interventions were elaborated. In the first, it was possible to highlight the difficulty that students have in understanding and articulating physical concepts. In the second, after the process of identifying the subsumers in the cognitive structure of the research subjects, the use of previous organizers in order to re-signify such subsumers, the strategy of making humor strips by the students was put into practice. According to the results obtained through the data collection instruments (questionnaires with objective questions) it was verified that the use of this didactic resource and the language used by it promotes meaningful learning, being, therefore, an integral part of a potentially significant material that was developed in a joint action between students and researcher.

Keywords: Physics Teaching. Meaningful learning. Humor strips.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Tirinha sobre convecção térmica	39
Figura 2 - Calvin e a diferença de estado físico	39
Figura 3 - Explicação sobre mudança de estado físico	40
Figura 4- Para a explicação sobre calor específico	40
Figura 5 - Garfield e a sensação térmica	41
Figura 6 - Mudança brusca de temperatura	41
Figura 7 -Equilíbrio térmico	41
Figura 8 - O estudo das Ondas sonoras é Física	42
Figura 9 - Armandinho e a frequência da onda	42
Figura 10 - Ondas mecânicas e a praia	43
Figura 11 - Silêncio e Ruído	43
Quadro 1 - Cronograma de atividades seguido	47
Figura 12 - Tirinha do aluno O	50
Figura 13 - Tirinha do aluno K	51
Figura 14 - Tirinha do aluno N	52
Figura 15 - Tirinha do aluno J	53
Figura 16 - Tirinha do aluno A	54
Figura 17 - Tirinha do aluno H	54
Figura 18 - Tirinha do aluno P	55
Gráfico 1 - Pergunta relacionada ao gênero dos alunos	57

Gráfico 2 - Referente ao modo como conhecerem Física	57
Gráfico 3 - Pergunta relacionada à primeira impressão sobre Física	58
Gráfico 4 - Pergunta sobre a opinião dos alunos sobre estudar a disciplina de Física	58
Gráfico 5 - Relação entre a física, o cotidiano e as avaliações	59
Gráfico 6 - Mudança de opinião acerca da percepção de fenômenos naturais	60
Gráfico 7 - Física e o exercício da cidadania	61
Gráfico 8 - Gráfico em barras horizontais com poucas respostas	61
Gráfico 9 - Importância de metodologias alternativas	62
Gráfico 10 - Sobre aulas com metodologias alternativas	63
Gráfico 11- Local de aplicação	63
Gráfico 12- Opinião sobre o pouco uso de diferentes metodologias	64
Gráfico 13 - Opinião sobre a aparição de tirinhas nos livros didáticos	65
Gráfico 14 - Aprender com tirinhas	65
Gráfico 15 - Criação de tirinhas como forma de avaliação	66
Gráfico 16 - Contribuição para o aprendizado	66
Gráfico 17 - Melhoria na nota bimestral	67

LISTA DE SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

DCT - Documento Curricular do Tocantins

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

HQ – História em quadrinhos

LDB - Lei de Diretrizes e Bases

OSP - *Open Source Physics*

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PhET - *Physics Education Technology*

PNLD - Programa Nacional do Livro e do Material Didático

TDIC - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 Ensino de Física no Brasil: A Realidade e os principais desafios	18
2.2 O Ensino de Física e os PCNs	20
2.3 O Ensino de Ciências e o Documento Curricular do Ensino Fundamental do Estado do Tocantins	22
2.4 Metodologias alternativas para o ensino de Física utilizando as TDICs.....	24
2.5 Tirinhas de Humor como metodologia de ensino	27
2.5.1 Uma breve inserção sobre a Histórias das tirinhas e HQs	29
2.6 Alguns trabalhos desenvolvidos nessa mesma linha de pesquisa	30
3. TEORIA DE AUSUBEL	34
4. METODOLOGIA	38
4.1 Confeção do Material Didático	39
4.1.1 Aplicação da Primeira Intervenção	44
4.1.2 Aplicação da Segunda Intervenção.....	45
4.1.3 Análise e Discussão dos Dados	46
4.2 Coleta de dados	48
4.3 Questionário aplicado e Análise dos dados	48
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	50
5.1 Elaboração de quadrinhos pelos próprios alunos	50
5.2 Dados referentes ao Questionário aplicado	56
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
REFERÊNCIAS	70
APÊNDICE	
ANEXO	

1. Introdução

O desafio de ensinar de modo a despertar o interesse e alcançar uma aprendizagem significativa deve fazer com que os professores busquem cada vez mais metodologias inovadoras e eficazes, onde o aluno possa desenvolver sua criticidade e perceber que aprender não é apenas ser aprovado em uma prova, um vestibular ou um concurso, mas algo contínuo e que sempre existirão novos desafios.

Devido às inovações decorrentes dos avanços científicos e tecnológicos, as atividades de ensino e de aprendizagem precisam também serem inovadoras, tendo em vista que a maioria das aulas ainda são ministradas utilizando o método tradicional, que, na maioria das vezes, conduz a uma **aprendizagem mecânica** (AUSUBEL, 1980), onde os conceitos tendem a ser aprendidos de maneira literal e arbitrária. Tal metodologia, além de não promover uma **aprendizagem significativa**, gera pouco interesse da parte dos alunos. É necessário adaptar as formas de se ensinar às dinâmicas sociais vigentes e aos processos tecnológicos associados às mesmas, respeitando os conhecimentos prévios dos alunos (BRASIL, 1998)

Para que a aprendizagem seja significativa, no ensino de Física, não só o conhecimento científico do professor é suficiente. É necessário analisar e levar em consideração o conhecimento prévio dos alunos, relacionando-os com os conteúdos articulados em sala de aula. De acordo com a Teoria Cognitivista de Ausubel, temos:

Aprendizagem significativa é aquela em que 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 (AUSUBEL apud MOREIRA, 2011, p. 13)

Nesse contexto, é necessário ir de encontro ao tradicionalismo caracterizado pela excessiva matematização na articulação de conceitos, que, na maioria das vezes, leva o aluno a decorar fórmulas e macetes, objetivando apenas “passar numa prova”. Dessa forma, o aluno não desenvolve a capacidade de questionar, compreender a Física como uma ciência presente em situações reais e parte integrante na construção de sua cidadania.

Despertar o interesse e a curiosidade pelos ramos da Física contribui para que os alunos encontrem um significado na articulação de seus conceitos, tornando, dessa forma, o processo de ensino e de aprendizagem motivador. Dessa forma, organizar metodologias e atividades que explorem conhecimentos e interesses (impulsionados pela tecnologia, meios de comunicação, a mídia etc) é essencial para que o ensino dessa componente curricular deixe de focar na memorização de fórmulas e procedimentos de difícil visualização na prática e busque dar um significado para os alunos. Mas como fazer isso? Esse tem sido um desafio para o novo currículo de física.

Pesquisas apontam que estratégias alternativas de ensino e de aprendizagem podem atenuar essas distorções. É possível citar como exemplo o uso de softwares; experimentos com materiais de baixo custo; produção de vídeos por parte dos alunos, paródias etc. Nesse contexto, insere-se o uso da linguagem das tirinhas de humor como parte integrante de uma estratégia pedagógica para promover a aprendizagem significativa.

O uso de tirinhas humorísticas tem sido alvo de trabalhos de pesquisa nas últimas décadas, pois pode ser utilizada em diversas áreas de ensino. Trata-se de um recurso onde os alunos ficam no centro da aprendizagem, além de ter uma linguagem próxima a utilizada pelos jovens, sendo assim uma importante ferramenta para os professores (ARAÚJO, 2013, p. 314 apud HORN e LEITE, 2016, p.6).

O objetivo deste trabalho é propor, através de uma intervenção pedagógica, uma estratégia de ensino e de aprendizagem de conteúdos de Física, fundamentada na utilização de charges e tiras humorísticas como parte integrante de um material potencialmente significativo a ser desenvolvido pela pesquisadora e pelos alunos com o propósito de promover a aprendizagem significativa na articulação dos conceitos de Física em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental. Nessa direção, foram confeccionados pelos alunos charges e tiras humorísticas relacionadas aos conteúdos vistos durante o segundo semestre de 2021.

O público-alvo foram alunos da disciplina de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental II de um Colégio privado, situado no bairro de Taquaralto na cidade de Palmas (TO). Através de instrumentos de coleta de dados, foi avaliada a viabilidade dessa proposta de ser utilizada em turmas de Ensino Fundamental 2 como instrumento coadjuvante no processo de ensino e de aprendizagem dos conteúdos, visando despertar e incentivar o

interesse dos estudantes pelo conhecimento científico, além de relacionar esses conhecimentos com situações cotidianas.

Motivado pelas características da Teoria Cognitivista de Ausubel, seus fundamentos foram utilizados para a elaboração de um material potencialmente significativo com base nos conceitos de Física previamente articulados pelo professor e na utilização de tirinhas humorísticas como fios condutores das ações a serem desenvolvidas.

Nesse sentido o trabalho será dividido da seguinte forma: O segundo capítulo refere-se à revisão de literatura, onde serão abordados: Algumas considerações sobre o ensino de Física no Brasil; as propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs); as propostas do Ensino de Ciências e o Documento Curricular do Ensino Fundamental do Estado do Tocantins; o uso de tirinhas de humor como metodologia de ensino e, finalmente, pesquisas realizadas sobre o uso de tirinhas de humor no ensino de Física. O capítulo três será dedicado à teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, cujos fundamentos utilizamos como suporte no desenvolvimento deste trabalho. O quarto capítulo constitui na descrição dos aspectos metodológicos do trabalho. No quinto serão apresentados os resultados e discussões sobre o estudo. Por fim, no sexto capítulo serão apresentadas as considerações finais do trabalho.

2. Revisão de literatura

2.1 Ensino de Física no Brasil: A Realidade e os principais desafios

O desafio do professor e do ensino de Física e de Ciências é buscar meios para melhorar e abrir caminhos para a educação dentro da realidade escolar hoje existente no país, problema para o qual não existe solução objetiva e direta. Uma questão levantada dentro do próprio PCN+ (Parâmetros Curriculares Nacionais) é a seguinte: “Como conseguir realizar tanto com tão pouco espaço, tempo, recursos materiais, carências formativas e afetivas dos alunos, condições de trabalho dos professores?”.

Gatti (2016) afirma que “A educação é processo que envolve necessariamente pessoas com conhecimentos em níveis desiguais propondo-se a compartilhar esses conhecimentos”. Sendo assim, a educação escolar na direção de uma formação social, moral, cognitiva e afetiva, possui em sua essência a atuação de professores e estudantes, sendo o primeiro quem proporciona uma intermediação entre ambos e o segundo, quem possui um menor domínio de conhecimentos. Portanto, é importante que seja discutida a questão da formação de professores, as condições de trabalho e carreira dos mesmos, uma vez que os educadores são peças fundamentais no processo educativo formal.

Para Moreira (2018a), mesmo que no Brasil haja pesquisas, simpósios, livros e projetos para a consolidação do ensino de Física, essa área está em crise pois, faltam professores que sejam de fato formados em Física nas escolas e os que existem são motivados a “treinar” os alunos para as provas e vestibulares, ao invés de articular conceitos. Segundo Nesi e col (2021, p.4) “esse fato ocorre decorrente de cobranças por parte dos órgãos gestores em apresentar elevação de índices para agregar recursos vinculados a programas educacionais”. Mesmo com os avanços tecnológicos e descobertas científicas apontadas nas últimas décadas, o currículo de Física ainda é tradicional e ultrapassado, assim como a postura de atuação profissional dos professores (que não se baseiam nas propostas curriculares dos PCNs e BNCCs¹), trazendo conteúdos que não vão além da Mecânica Clássica, perdendo assim a oportunidade de abordar temas que fazem parte do contexto atual dos alunos (MOREIRA, 2018, apud NESI e col, 2021).

O resultado desse ensino é que os alunos, em vez de desenvolverem uma predisposição para aprender Física, como seria esperado para uma aprendizagem

¹ BNCC: Base Nacional Comum Curricular

significativa, geram uma indisposição tão forte que chegam a dizer, metaforicamente, que “odeiam” a Física. (MOREIRA, 2018a, pg 73)

Moreira (2018a, p.73) afirma que “No discurso, a educação é sempre prioritária; na prática, as condições do trabalho, em muitos casos, são vergonhosas. Baixos salários, muitos alunos, elevada carga horária semanal, falta de apoio na formação continuada, currículos que não passam de uma lista de conteúdos a serem cumpridos, preparação dos alunos para a **testagem**”, não preparando assim os alunos para compreenderem o cotidiano e as tecnologias atuais, mas fazendo com que os estudantes sejam memorizadores de fórmulas e conteúdos para passar em provas.

Mas o que seria essa “testagem”? Moreira (2018a, p.75) diz que com o ensino voltado para a testagem, as escolas viram centros de treinamento e os professores são vistos como treinadores, sendo voltados para a preparação com o intuito que os alunos sejam bem sucedidos em testes, sejam eles as provas escolares ou outras diferentes provas, o que se traduz como um problema amplo e não exclusivo do ensino de Ciências. Com isso, as escolas tidas como as “melhores” são aquelas que têm o maior número de alunos aprovados em testes como vestibulares e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Nesse sentido, pensar cientificamente, compreender os diferentes significados não se tornou uma prioridade, e a aprendizagem que deveria ser **significativa** acaba adquirindo uma conotação **mecânica** estimulada em uma abordagem comportamentalista (MOREIRA, 2018b).

Ensino para testagem é puro behaviorismo: para um determinado estímulo (um problema ou pergunta) o aluno deve apresentar a solução certa (usando a fórmula correta) ou a resposta certa (há sempre uma). (MOREIRA, 2018b)

Devido ao foco na testagem e a aprendizagem mecânica, os professores acabam por permanecer em métodos tradicionais e quando inovam, focam em metodologias de memorização fácil, como paródias musicais e macetes. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) seriam de suma importância para o contexto tecnológico atual, uma vez que podem ser usadas para apresentar simulações, laboratórios virtuais e modelagens computacionais. Entretanto, isso não acontece - as vezes por falta de recursos dentro da escola - principalmente devido ao fato de que o ensino de Física está focado no treinamento para encontrar as respostas corretas em questões de prova (MOREIRA, op. cit., p. 76)

Um bom ensino cria circunstâncias que podem levar a uma aprendizagem significativa e duradoura. Em educação, o protagonismo está na aprendizagem, e não no ensino. Aprender é o principal objetivo, ao passo que ensinar constitui um meio para atingir essa meta (MOREIRA, 2018, p. 85 apud FINKEL, 1999, p.43)

A educação básica no Brasil passou por mudanças estruturais em seus documentos oficiais nas últimas décadas, tais como a LDB (Lei de Diretrizes e Bases), PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais), BNCC (Base Nacional Comum Curricular), e o ensino por competência e habilidades. No que se refere a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, temos as disciplinas de: Biologia, Física e Química, sendo proposto interpretar fenômenos naturais e processos tecnológicos.

Benassi e col afirmam que “O Ensino de Física no contexto escolar é conhecido pelo seu formato tradicional, desarticulado, distanciando-se do mundo vivido, sendo, portanto, vazio de significados”. Gaboa (2007) reforça que o Ensino de Física em nosso país está preso ao método expositivo, com ausência de práticas experimentais, descontextualizado e com um número reduzido de aulas, ao passo que Moreira (2018, p.83) converge com o exposto dizendo [...] “Ensina-se física como se essa fosse um vasto conjunto de fórmulas e respostas corretas. Cada problema está ligado a uma fórmula e, para cada pergunta, existe a resposta correta” (apud BENASSI e col, 2020, p.3). O subcapítulo a seguir mostra as propostas para o currículo de Física de acordo com os PCNs, apontando os desafios no processo de ensino e de aprendizagem na sociedade contemporânea.

2.2 O Ensino de Física e os PCNs

A física no ensino médio tem o intuito de introduzir no aluno alguns conceitos bem definidos, linguagens matemáticas (equações, gráficos e tabelas) e a própria linguagem da física, de acordo com o PCN+ (2002). Mostrando também um pouco do processo histórico decorrente, que vem crescendo ao longo da história da humanidade, contribuindo com a sociedade, de maneira cultural, econômica e social.

A partir das diretrizes apresentadas nos PCNs, o ensino de física “trata-se de construir uma visão da Física que esteja voltada para a formação de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, com instrumentos para compreender, intervir e participar na realidade”. Visando à ideia de que mesmo que alguns alunos não venham a ter mais contato com o ensino de física depois que saírem do ensino médio, os mesmos terão adquirido a formação necessária para compreender e participar do mundo em que vivem, de forma natural e tecnológica, o que nos leva à importância do **letramento científico**² pois uma linguagem própria da Física é necessária para compreender os fenômenos que nos cercam, apesar de, segundo o PCN+, não ter um significado quando está sendo tratada de forma isolada, e sim quando articulada com competências de outras áreas:

Elas passam a ganhar sentido somente quando colocadas lado a lado, e de forma integrada, com as demais competências desejadas para a realidade desses jovens. Em outras palavras, a realidade educacional e os projetos pedagógicos das escolas, que expressam os objetivos formativos mais amplos a serem alcançados, é que devem direcionar o trabalho de construção do conhecimento físico a ser empreendido. (PCN+, 2002, pg.2)

O acúmulo de conhecimento em física, desenvolvido ao longo dos anos, é muito vasto, portanto não há a possibilidade de ser estudado por completo durante os anos escolares, então foi estabelecido conteúdos considerados mais importantes, no caso os conteúdos de: **Mecânica, Termologia, Ótica e Eletromagnetismo**. Para então permitir um trabalho mais integrado entre todas as áreas de Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Linguagens, os PCNs organizaram as competências em Física de modo que ficasse explícito os vínculos com essas outras áreas, desse modo “há competências relacionadas principalmente com a investigação e compreensão dos fenômenos físicos, enquanto há outras que dizem respeito à utilização da linguagem física e de sua comunicação, ou, finalmente, que tenham a ver com sua contextualização histórico e social” (PCN+, 2002, pg 6), adquirindo um significado articulado com outras áreas do conhecimento.

Para o Ensino Fundamental, diferente do Médio, os temas estruturadores dizem respeito ao ambiente, a vida, a tecnologia, a Terra e ao mundo vivencial mais imediato. Já que a Física é o objeto de estudo dessa etapa de ensino da Educação Básica no 9º ano, os seus conceitos, ao longo da pesquisa, foram articulados com base nos referidos temas. Na

² Letramento científico: se refere a compreender conceitos científicos e saber aplicá-los em situações reais, além de pensar sobre um ponto de vista científico. Será desenvolvido melhor na seção 2.3.

intervenção realizada junto aos sujeitos da pesquisa, os mesmos temas foram respeitados ao longo do planejamento, privilegiando os aspectos qualitativos na exposição e articulação dos conceitos em relação aos quantitativos. Considerando a realidade sócio cultural do município de Palmas, será abordado no próximo subcapítulo uma correlação entre o ensino de Ciências e o documento curricular do Ensino Fundamental do estado do Tocantins.

2.3 O Ensino de Ciências e o Documento Curricular do Ensino Fundamental do Estado do Tocantins

O Estado do Tocantins é rico em cultura e biodiversidade, e essa riqueza traz elementos para o trabalho com a ciência, como por exemplo: o clima e como ele afeta a população e o ecossistema, os tipos de minerais mais comuns e como eles podem contribuir com o avanço científico, o calor proveniente do sol e como esse tipo de energia pode ser utilizado em benefício da comunidade, tais como funcionamento de placas solares etc. A ciência então é capaz de promover, por todo estado e o país, diferentes formas de mobilizar conhecimentos para alcançar objetivos comuns.

Segundo o Documento Curricular do Tocantins (DCT), no que tange o ensino das Ciências da Natureza e Matemática no Ensino Fundamental, em acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o letramento científico deve ser desenvolvido durante o ensino fundamental, por meio da leitura, compreensão e interpretação de artigos e textos científicos, com o objetivo de assegurar o acesso a diversidade de conhecimentos ao longo da história, possibilitando a criação de um elo entre as habilidades e as competências, pois ele atua como um articulador do conhecimento. Nesse sentido, os estudantes devem conseguir interpretar e formular ideias científicas em inúmeros contextos, principalmente no cotidiano, por exemplo em situações como: compreender informações de uma bula de medicamentos, ler os dados de uma conta de luz etc.

O letramento científico propõe a construção de um conhecimento, que intervenha no mundo real e possa ser aplicado em diferentes situações cotidianas, que por sua vez, desenvolvam habilidades suficientes para a tomada de decisões com base nos

procedimentos investigativos e no próprio desenvolvimento da ciência na história da humanidade. (Documento Curricular do Tocantins, 2019)

A ciência se constrói a partir das necessidades humanas e produz conhecimento baseado nisso, nesse ponto, o ensino de ciências no ensino fundamental é de suma importância pois, segundo o DCT “é um importante momento de reflexão para a ação futura do cidadão em formação, que necessita apropriar-se do conhecimento já produzido pela humanidade, com vistas ao conhecimento que ainda pode ser produzido”, logo, tem como premissa o letramento científico e assume a formação do cidadão do futuro.

De maneira a permitir que os estudantes sejam ativos na sociedade, o letramento digital, que permeia a BNCC em todas as áreas do conhecimento, é uma competência a ser aperfeiçoada pelos professores, que precisam “selecionar os recursos existentes de acordo com o que se quer desenvolver a fim de criar práticas de uso tecnológico e explorar de forma mais consciente esses recursos tão conhecidos pelos jovens de hoje” (DCT, 2019).

Estimular o interesse e a curiosidade pela ciência, levando em conta situações do cotidiano, pode desencadear “um ciclo contínuo de aprendizagem capaz de colocar o estudante diante de diferentes situações tornando-o capaz de propor soluções práticas no cotidiano, a fim de garantir a sua participação na resolução dos problemas” (DCT, 2019). Quando o estudante inicia sua vida acadêmica, ele já possui conhecimentos sobre o mundo, seu cotidiano e, enquanto aluno, a escola proporciona um complemento e extensão para esses conhecimentos prévios, de modo que o estudante adquira outras formas de conhecimento, tais como o científico.

Dentre as oito competências básicas para as Ciências da Natureza, segundo o DCT atual, há uma que se destaca para o trabalho em questão (o uso de tirinhas de física no 9º ano), que nos diz que:

6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.

Uma vez que a metodologia a ser discutida neste trabalho retrata uma linguagem diferente da usual tradicional, tanto para comunicação quanto para a transmissão de conhecimento, utilizando tirinhas de humor para o ensino da disciplina de Física em uma

turma de 9º ano, esse recurso também foi usado como uma forma avaliativa de conhecimento dos conteúdos ministrados em sala de aula.

No intuito de ter uma melhor articulação de conceitos referentes aos conteúdos de Física, educadores e pesquisadores desenvolveram metodologias alternativas objetivando auxiliar o professor em sua práxis, objetivando fazer com que o aluno esteja no centro da sua aprendizagem, procurando atender essa demanda de maneira significativa. Na próxima seção será apresentado algumas metodologias e estratégias que o professor pode utilizar para atingir diversos objetivos em sala de aula.

2.4 Metodologias alternativas para o ensino de Física utilizando as TDICs

Para que se tenha uma melhoria na qualidade de vida, a sociedade tem se apoiado no desenvolvimento e utilização de diversas ferramentas tecnológicas, e no contexto da educação atual, não é diferente. Segundo o DCT (2019):

O uso de tecnologias digitais da informação e comunicação possibilita o desenvolvimento de competências primordiais aos cidadãos do futuro. O uso das tecnologias para fins didático-pedagógicos potencializa a relação entre as três unidades temáticas da área das Ciências da Natureza, aprimorando a aprendizagem dos estudantes.

Portanto, quando o professor contemporâneo usa diferentes linguagens e tecnologias em sua prática docente, ele compreende a importância de adequar essa prática às novas demandas sociais decorrentes dos avanços tecnológicos.

Diante do atual cenário global, que é influenciado tecnologicamente também por meios de comunicação e informação, é necessário pensar em formas de usar essas tecnologias e linguagens como aliadas da educação. A escola não mais monopoliza o processo de ensino e de aprendizagem, diversos tipos de informações estão disponíveis a todo tempo e em qualquer lugar através da internet e o acesso ao conhecimento nunca foi tão democrático. Portanto, é preciso repensar formas de educar e de utilizar diferentes recursos para facilitar o processo de ensino e aprendizagem (GOMES e col, 2020). Sob uma

perspectiva cognitivista, o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) pode potencializar os processos de aprendizagem, contribuindo para a melhoria da qualidade de ensino e auxiliando os conteúdos escolares propostos nos materiais didáticos. Gomes e col argumentam que:

Não há aprendizagem significativa se não houver organização e seriedade na implantação das TDICs. É vital que o professor entenda a forma como o aluno de hoje aprende e se prepare para utilizar de estratégias e recursos tecnológicos que tornem a aprendizagem prazerosa e significativa (GOMES e col, 2020, p. 48).

A inserção das TDICs no ambiente escolar pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, transformando o cenário em um espaço alternativo e enriquecedor para o conhecimento e a apresentação de diversos fenômenos físicos, como por exemplo no uso de Simuladores para demonstração de situações em que a física pode ser considerada abstrata para os alunos. Nessa perspectiva, o estudante pode aprender e desenvolver sua estrutura cognitiva de maneira significativa, e considerando que os alunos possuem acesso a diversos aparatos tecnológicos (celulares, tablets, computadores), utilizar as TDICs podem incentivar os jovens a usarem a tecnologia para o meio acadêmico, pois eles já estão acostumados com o uso para o entretenimento (CORDEIRO; RODRIGUES, 2019 apud ARAUJO e col, 2021).

Para Guerra (2000, p. 26) os alunos podem se tornar descobridores e construtores do próprio conhecimento, utilizando recursos disponíveis em meios digitais, pelo computador, incitando assim o pensamento computacional e crítico e a descoberta científica (apud GOMES e col 2020, p. 52). A utilização de simulações computacionais baseadas em situações físicas podem tornar realidade modelos complexos, tornando possível a visualização e compreensão de fenômenos teóricos mais abstratos. Sendo um importante recurso a ser acrescentado ao arsenal de propostas didáticas para a educação, não substituindo as aulas expositivas e tradicionais ou as aulas de laboratório e experimentos, mas como um complemento para essas, uma vez que a realidade da escola pode não permitir a realização e demonstração de certas situações, como por exemplo por falta de recursos (CARRARO; PEREIRA, 2014, p.9). Existem sites com simulações já prontas, como o PhET, *Physics Education Technology*, que foi desenvolvido pela Universidade do

Colorado e idealizado por Carl Wieman, vencedor do prêmio Nobel de Física de 2001. Esse *software* possui simuladores diferentes para diversos conteúdos de várias áreas além da física, podendo ser usado *online* ou baixadas para uso posterior e *offline*. Segundo Costa (2017 apud ARAUJO e col, 2021), o projeto PhET elabora e disponibiliza diversas simulações interativas gratuitas de Ciências e Matemática, escritas em Java, Flash ou HTML5, além de conter vários roteiros e planos de aula preparados por diversos professores e pesquisadores.

Para os professores mais familiarizados com tecnologia e com maior disponibilidade de tempo, criatividade e recursos, é possível modelar os próprios simuladores utilizando *softwares* como o Modellus, em que é necessário o uso das diversas equações matemáticas para simular fenômenos físicos no programa. Andrade (2015, p.2) afirma que com o programa é possível submeter os alunos a atividades exploratórias, podendo alterar valores de variáveis e parâmetros em modelos pré estabelecidos ou modelar da forma que desejar. O programa possui uma representação variada, de modo que o utilizador pode interagir com as ferramentas do sistema, sendo eles gráficos, tabelas e animações. Dessa forma, o professor também pode permitir que o aluno também crie e desenvolva seu conhecimento e pensamento crítico formulando e modelando o fenômeno com os usos das equações aprendidas em sala de aula, favorecendo assim uma aprendizagem construtivista.

Nas atividades com o uso da modelagem computacional este papel é modificado, pois o aluno entra em contato direto com o objeto de estudo, e também é levado a atuar de forma direta nas atividades, de modo que o ensino fica centrado nele, cabendo ao professor apenas a condução e a orientação destas atividades. (ANDRADE, 2015, p.3)

Aliando a tecnologia com o desenvolvimento do estudante na construção do próprio conhecimento, temos o *software* Tracker (BROWN, 2023) que trabalha com a análise e modelagem de vídeo baseada em estrutura Java da Open Source Physics (OSP) e possui uma interface intuitiva e pode ser aplicado em sala de aula como auxílio aos conteúdos de mecânica, pois foi projetado para o ensino de física, possuindo propriedades como eixos de coordenadas de posição que geram informações como velocidade e aceleração (tanto linear quanto angular), permite análise por assistentes de ajustes com funções genéricas, o que possibilita a determinação de constantes físicas. Com o auxílio de uma câmera, possibilita

que os estudantes gravem algum experimento e façam a análise junto ao professor (ALVES e col. 2019, p. 24).

Em nosso trabalho utilizaremos a linguagem das tirinhas de humor como parte integrante de uma estratégia pedagógica para promover a aprendizagem significativa. Por ser de uma linguagem acessível, o uso de quadrinhos e tirinhas de Física pode ser viável como uma forma de chamar a atenção dos estudantes, visto que tem um grande apelo visual e o tempo de leitura é considerado rápido (OLIVEIRA, 2005, p. 19), logo a informação acaba sendo de agrado dos estudantes.

2.5 Tirinhas de Humor como metodologia de ensino

O uso de tirinhas no ensino não é algo novo e estão presentes nos livros didáticos de todas as componentes curriculares da educação básica. Podem ser uma ferramenta aliada do professor em seu trabalho escolar, oferecendo um leque de possibilidades para a sua utilização, pois uma das vantagens dos quadrinhos é que ele pode unir imagens com informações textuais. Dessa forma, torna-se um recurso divertido e dinâmico de trabalhar conteúdos da Física estimulando a criatividade e o lado artístico dos alunos, possibilitando, dessa forma, uma aprendizagem de caráter significativo, ampliando o conhecimento científico a respeito dos fenômenos físicos e suas relações com situações cotidianas.

Peterson foi um dos mais antigos autores a falar sobre o uso de tirinhas no ensino. Em seu trabalho “Humor in the physics classroom³” (1980) ele apresenta o uso de tirinhas com tópicos de física no auxílio do ensino. Segundo Ramos e Piassi (2012), Peterson foi o primeiro a tratar do humor no ensino de física, mas mesmo após décadas ainda temos poucas pesquisas nessa linha (apud BANDEIRA, 2022, p.20). Peterson parte do pressuposto de que os alunos enxergam a física como algo difícil, monótono e abstrato; em seu trabalho aponta possíveis métodos de se abordar física através do humor, destacando o uso das tirinhas.

³ Humor in the physics classroom pode ser traduzido como: Humor na sala de aula de física (tradução nossa) e é um texto do ano de 1980 da revista The Physics Teacher, do autor Ivars Peterson, graduado na Universidade de Toronto em Física e Química.

No Brasil, o uso de quadrinhos foi reconhecido pela primeira vez pela LDB de 1996 e pelo PCN de 1997 como um recurso didático. Embora o único PCN que cite o uso de tirinhas ou histórias em quadrinhos seja o voltado para a Língua Portuguesa (BRASIL, 1998). Venceslau (2010) aponta que “As tirinhas e HQ’s possuem potencialidades pedagógicas e podem oferecer suporte a novas estratégias didáticas, podendo ser utilizadas tanto nas aulas de ciências como em outras disciplinas”.

Já Costa e col. (2020, p.2) sugere que “uma forma de favorecer a autonomia e o engajamento dos estudantes é explorar atividades e materiais significativos que sejam populares entre o público alvo, como por exemplo, as Histórias em Quadrinhos (HQs)”. Para Rama e Vergueiro (2008) as HQs e as tirinhas, junto com o cinema, são considerados meios de comunicação importantes atualmente, desse modo, podem ser utilizadas estrategicamente para os professores interagirem com os alunos, considerando seus conhecimentos prévios e linguagens as quais eles estão acostumados (apud COSTA e col, 2020, p.3). Logo, pode-se citar o uso dos quadrinhos não só como uma forma de fixar conteúdos, mas de garantir que o aprendizado tenha um significado edificado nas bases do conhecimento do estudante, portanto é necessário explorar os conhecimentos prévios dos estudantes inseridos na sala de aula (MOREIRA, 1982 apud ARAUJO, 2020).

Pena (2003) após leituras de relatos de experiências, propõe ideias em seu artigo sobre “Como trabalhar com ‘tirinhas’ nas aulas de Física” de modo que o professor tem o poder de decidir como será sua abordagem. Segue algumas das possibilidades apontadas pelo autor, que serão abordadas neste trabalho:

- usar as tirinhas como motivação para iniciar a discussão de um tema novo, instigando assim a curiosidade e levantando hipóteses baseadas nos conhecimentos prévios dos estudantes
- usar as tirinhas para exemplificar o que já foi ensinado
- solicitar que os alunos produzam suas próprias tirinhas
- ler as tirinhas criadas e discutir com a turma
- criar exercícios e problemas a partir das tirinhas criadas

Como foi falado no subcapítulo anterior, o uso de novas linguagens e recursos tecnológicos deve ser parte integrante no processo de ensino e aprendizagem de conceitos. Como o objeto desse trabalho é a utilização da linguagem de histórias em quadrinhos (HQs)

e tirinhas de humor, é possível a utilização de TDICs para a criação de conteúdos digitais, como por exemplo o uso de *softwares* para a elaboração de histórias em quadrinhos (HQs) e tirinhas, tais como o HagáQuê que é um *software* para a elaboração dessas HQs.

2.5.1 Uma breve inserção sobre a Histórias das tirinhas e HQs

As histórias em quadrinhos estão intrinsecamente relacionadas à evolução da espécie humana. Desde os primórdios das civilizações o homem buscou representar de forma ilustrativa aspectos de seu cotidiano tais como lutas, caçadas, relações sociais, divindades etc. Nessa direção, os antigos egípcios representavam, na forma de hieróglifos, desenhos e letras relativos a costumes e crenças dessa civilização, além de descrever as características físicas e a vida social dos faraós. No que diz respeito ao Império Romano, Testoni (2004) destaca a coluna de Trajano (séc. II d.C.) que representou de forma ilustrativa manifestações da cultura romana na forma de uma história em quadrinhos em espiral. Testoni (2004) também destaca a contribuição da igreja católica, descrevendo de forma ilustrativa o martírio de Jesus até a sua crucificação por meio da via crucis.

É inegável a contribuição dos europeus na disseminação de uma linguagem através de ilustrações ao longo da história, mas foi nos Estados Unidos, no século XIX, que essa forma de expressão ganhou força. Testoni destaca:

A partir de 1880, os desenhistas americanos começaram a confeccionar desenhos com sátiras políticas e sociais, favorecendo o surgimento das HQ humorísticas – os Comics [...] Surgem os primeiros personagens que ganham repercussão nacional (Yellow Kid e Os Sobrinhos do Capitão). Começa, desta forma, a era da comunicação de massas, na qual o objetivo principal é transformar a HQ em um produto popular, barato e de leitura acessível a todas as classes sociais. Testoni (2004, p. 19)

No Brasil, a inserção das histórias em quadrinhos se deu por meio da importação dos *Comics* americanos, também no final do séc. XIX. Ao longo do séc. XX, mesmo com desenhistas nacionais, a maioria dos personagens ainda eram importados dos Estados Unidos, como por exemplo o Mickey, o Pato Donald etc. No que diz respeito aos

personagens em quadrinhos criados no Brasil, podemos citar *Aventuras de Nhô Quim* de autoria do desenhista italiano Ângelo Agostini. Esse trabalho, publicado no ano de 1888, é considerado a primeira HQ produzida em território nacional. Os quadrinhos puramente nacionais tiveram início em 1929 quando o jornal A Gazeta de São Paulo lançou uma edição infantil, na qual publicava histórias de desenhistas nacionais, com personagens criados no Brasil. De acordo com Testoni (2004):

Em setembro de 1929, o jornal A Gazeta de São Paulo lança uma edição especialmente confeccionada ao público infantil, A Gazetinha, que, em 1949 tornou-se A Gazeta Juvenil, na qual eram publicadas histórias de desenhistas nacionais, com personagens criados no Brasil. (TESTONI, 2004 p. 19)

Ao longo do século XX grandes desenhistas e roteiristas se destacaram na criação de personagens tipicamente brasileiros, voltados para o público infantil. Entre eles podemos citar Ziraldo, com a turma do Pererê; Maurício de Souza, com a turma da Mônica. Para o público adulto, é possível citar Henfil, com os personagens Graúna, Zeferino e os Fradins. Os trabalhos de Henfil buscavam protestar contra a ditadura militar, a opressão da mulher e as desigualdades sociais nas décadas de 70 e 80. Esses mesmos autores, são protagonistas na maioria dos livros didáticos aprovados pelo PNLD⁴. No que diz respeito à Física, Maurício de Souza merece destaque, com os personagens da Turma da Mônica em situações problemas que envolvem conceitos físicos.

Apontando o incentivo à leitura de quadrinhos como um recurso que busca promover a aprendizagem significativa em detrimento à mecânica, analisamos alguns artigos nessa linha de pesquisa que serão abordados na seção seguinte.

2.6 Alguns trabalhos desenvolvidos nessa mesma linha de pesquisa

Nas aulas de física a leitura e a escrita contribuem para a assimilação de conceitos científicos, e de modo a abordar um tipo de linguagem que visa a linguagem visual como recurso narrativo, destacamos aqui três trabalhos conforme vemos a seguir:

⁴ Programa Nacional do Livro e do Material Didático

Na pesquisa produzida por Horn e Leite em 2017, duas turmas do 9º ano da Escola Estadual Professora Hália Terezinha Gruba foram contempladas, durante os meses de fevereiro, março e abril do ano de 2017, em parceria com as disciplinas de língua portuguesa e artes. Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o tema e os conteúdos envolvidos, em seguida foram selecionadas algumas tirinhas para exemplificar a proposta da metodologia e os estudantes foram levados ao laboratório de informática para pesquisarem, e o passo final foi a produção das atividades por parte dos alunos. No que foi observado no artigo em questão, por ser uma atividade interdisciplinar, não houve a definição de um tema específico de física (disciplina de ciências), deixando em aberto para os alunos escolherem qual temática abordar.

A interdisciplinaridade neste trabalho foi vista como algo positivo e motivador, ao passo que os estudantes ficaram mais receptivos a proposta metodológica, despertando assim o interesse pelo conhecimento científico e a criatividade. Segundo as autoras, os alunos:

relataram haver a necessidade de compreensão do conteúdo para que as histórias fossem construídas e adquirissem um sentido. Além disso, para alguns, o uso do humor torna mais divertido a interação com aquilo que se aprende.

Duas dificuldades encontradas pelas autoras foram: a questão financeira para a realização da metodologia, pois muitos alunos não possuíam o material necessário para a ilustração das tirinhas; e o fato do laboratório de informática da escola não possuir muitos computadores disponíveis para utilização de todos os alunos.

Junior e Galieta (2021) propõe a utilização de histórias em quadrinhos de ficção científica, especificamente de duas minisséries dos X-men⁵, para ensino de ciências no ensino fundamental, desenvolvendo sua pesquisa em escolas estaduais do Rio de Janeiro com um total de 8 horas aulas. Inicialmente foram apresentadas as revistas para que os estudantes tivessem contato com a história e o tema. Na primeira etapa os pesquisadores questionaram os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema “biodiversidade”, segundo eles:

o questionamento e a rápida apresentação sobre as revistas, junto de uma breve história sobre a equipe de heróis conhecida por X-Men, têm como

⁵ Foram utilizados neste trabalho as revistas Dinastia X e Potências de X, do autor Jonathan Hickman.

objetivo introduzir os alunos ao plano imaginário da Ficção Científica presente nas revistas

A turma foi dividida em dois grupos, em que cada um ficaria com uma minissérie, e em seguida os grupos foram subdivididos para que todos os alunos pudessem ler as seis revistas. Foram discutidos ecossistemas e sua biodiversidade, dialogando sobre os principais fatores bióticos e abióticos; e definindo os ecossistemas aquáticos e terrestres, suas populações e interações (relações entre as espécies)⁶, utilizando o livro didático quando necessário. Foi proposto aos grupos “a identificação e catalogação dos principais fatores prejudiciais e benéficos causados aos seres das HQs” e estabelecido uma pergunta inicial: “É possível evitar a extinção precoce de espécies?”.

A realização desse trabalho envolve a investigação de conhecimentos prévios dos alunos, não apenas relacionados a disciplina de ciências, mas com geografia⁷ e matemática⁸ e física. Como forma avaliativa, foi solicitado a criação de dois tipos de trabalhos para cada grupo. A primeira forma de avaliação foi um seminário, onde os estudantes deveriam propor soluções para a pergunta inicial, e deveria ser incluído ao menos um ecossistema e explicar sobre as relações entre os indivíduos e o que seria feito para evitar a extinção e a degradação.

No segundo trabalho os alunos deveriam criar suas próprias histórias em quadrinhos aplicando conceitos sobre biodiversidade, ecossistema e suas peculiaridades, e a interação entre as espécies. Todos os temas já haviam sido trabalhados anteriormente. Com isso, a realização dessa pesquisa apontou o uso dos quadrinhos como uma ferramenta potencial no ensino de ciências.

As dificuldades encontradas e apontadas nesta pesquisa foram: como as histórias em quadrinhos são em sua maioria importadas, elas têm um alto custo financeiro e devido a isso pode ser difícil de se ter e dar acesso para os alunos, principalmente se forem turmas grandes. Entretanto, a metodologia se mostrou positiva devido a: incentivo a leitura, exercício da criatividade e imaginação, e o entendimento de conceitos científicos em situações diferentes das propostas nos livros didáticos.

⁶ Relações intraespecíficas (mesma espécie) e interespecíficas (espécies distintas)

⁷ Como a história se passa em uma ilha chamada Krakoa, foi abordado os diferentes tipos de relevo da ilha.

⁸ Alguns superpoderes como voo e supervelocidade podem ser exemplos de grandezas escalares.

Um projeto pensado e elaborado por Araujo e col. (2020) teve como objetivo criação de HQs, pelos estudantes do Ensino Médio de uma escola em Palmas - TO, explorando os conteúdos físicos envolvendo o acidente radiológico em Goiânia⁹, pois o tema radioatividade foi considerado mais relevante por ser pouco explorado nas salas de aula. A metodologia foi aplicada em duas turmas de primeiro ano, uma turma de segundo ano e duas turmas de terceiro ano do Ensino Médio, com um total de 150 estudantes.

O trabalho foi dividido em três momentos: sendo o primeiro¹⁰ para explicar como aconteceu o acidente e suas consequências, o segundo¹¹ para contextualizar e explicar os conteúdos de física envolvidos e o terceiro¹² para que os alunos pudessem elaborar suas próprias tirinhas. Por ser um tema pouco conhecido pelos alunos, os autores afirmam que “foi necessária a inserção de organizadores prévios para que as futuras informações servissem como “ponte” para a aprendizagem significativa.”

Os autores concluem que muitos estudantes não conheciam o acontecimento radiológico, demonstrando um certo desconhecimento de eventos históricos no país; foi notado que alguns alunos apresentaram uma certa confusão sobre a emissão da radiação do Césio 137. As dificuldades encontradas foram superadas e os objetivos de analisar, avaliar e propor os quadrinhos como recurso didático foram atingidos com a pesquisa.

Após um estudo do tema baseado em trabalhos de outros autores e motivados pela operacionalidade da teoria de Ausubel, utilizaremos os seus princípios na execução desse trabalho. Os principais aspectos de sua teoria serão abordados no capítulo a seguir.

3. TEORIA DE AUSUBEL

⁹ Foi o maior acidente radiológico em Goiânia - GO, envolvendo o Césio 137.

¹⁰ No primeiro momento foi utilizado slides e quadro branco para as explicações.

¹¹ Foram trabalhados os seguintes conteúdos: Radiação, meia-vida, decaimento, tipos de radiação, o que é o Césio 137

¹² A elaboração dos quadrinhos foi realizada em grupos sem um número específico de alunos (eles mesmos escolheram seus grupos).

Usando Ausubel como principal pensador em relação a esse trabalho, podemos ver que a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel é fundamentada na aprendizagem cognitiva, onde um novo conceito é assimilado com um outro já existente na estrutura cognitiva, sendo chamado de subsunçor. Uma teoria que valoriza os conhecimentos prévios dos alunos na construção do conhecimento, como uma forma de dar um significado para o conteúdo abordado, sendo assim, tem sido muito difundida em discussões voltadas para a Educação.

David P. Ausubel (1918-2008) foi um psicólogo estadunidense, estudou Medicina e Psicologia e se tornou PhD em Psicologia do Desenvolvimento, dedicando seu trabalho à psicologia educacional. Como representante do cognitivismo, propôs uma aprendizagem que tivesse como base um processo de armazenamento de informações que organizasse e integrasse os conteúdos aprendidos de maneira articulada e significativa (Gomes e col, 2020, p. 18). Elisângela Fernandes, jornalista da Nova Escola na matéria “David Ausubel e a aprendizagem significativa” de 2011, afirma que a concepção de ensino e aprendizagem de Ausubel segue na linha oposta à dos behavioristas, onde para ele aprender de forma significativa é reconfigurar ideias já existentes e assim se relacionar com novos conteúdos, sendo estruturada e eficaz para o contexto escolar, levando em conta a história do sujeito e ressaltando o papel dos docentes na proposição de situações que favoreçam a aprendizagem.

Em 1963, quando sua teoria sobre Aprendizagem Significativa foi apresentada, as ideias behavioristas predominavam, sendo essa concepção parte da compreensão de que os seres humanos aprendem sobre o mundo da mesma forma que os outros organismos, reagindo a condições do ambiente que consideram bons, ruins ou ameaçadores, logo o comportamento é um produto do meio em que o indivíduo está inserido, sendo então uma teoria mecanicista, baseada no observável, mensurável e fundada em uma concepção materialista que lhe garantisse objetividade (Papalia, 2013 apud Giusta, 2013 apud Bem, 2019). Acreditava-se então na influência do meio sobre o sujeito, o que os estudantes sabiam não era considerado e entendia-se que só aprenderiam se fossem ensinados por alguém.

A Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel consiste em mudar as ideias já existentes na estrutura cognitiva de um indivíduo, sendo capaz de acessar e relacionar novos conteúdos. Valorizando os conhecimentos prévios dos alunos para que sejam construídas

estruturas mentais que permitam correlacionar, descobrir e redescobrir conhecimentos. A teoria de Ausubel leva em consideração a vida do aluno e ressalta o papel dos docentes no processo de aprendizagem.

O aprendizado significativo acontece quando uma informação nova é adquirida mediante um esforço deliberado por parte do aprendiz em ligar a informação nova com conceitos ou proposições relevantes preexistentes em sua estrutura cognitiva (Ausubel; Novak; Hanesian, 1978, p. 159).

A aprendizagem acontece com mais facilidade à medida que o novo conteúdo é assimilado nas estruturas de conhecimento do aluno e só vai ter um significado a partir da relação com seu conhecimento prévio, Ausubel chama esse conhecimento de “subsunção” (PELIZZARI, A. et al., 2002 apud ABREU, 2016), que facilitará o processo para um novo conhecimento. Caso isso não ocorra, o novo conhecimento se tornará algo mecânico (aprendizagem mecânica), e posteriormente será “descartado” inconscientemente pelo aluno, sendo apenas algo para se decorar por um tempo determinado, como o de uma avaliação. Para se ter uma aprendizagem significativa, o aluno precisa ter interesse em aprender, e o instrumento de ensino precisa ser potencialmente significativo, o que deixa o ambiente propício à aprendizagem.

De acordo com Pelizzari, A. et al. (2002), para que a aprendizagem seja significativa são necessárias duas condições: o conteúdo escolar deve ser potencialmente significativo (deve ter um significado lógico e psicológico, que é definido pelo próprio indivíduo) e o estudante deve estar disposto a aprender (caso o estudante não tenha interesse e quiser memorizar o conteúdo, já será uma aprendizagem mecânica automaticamente). Como constituição do núcleo da aprendizagem significativa, PELIZZARI, A. et al. afirma que:

Em primeiro lugar, o conhecimento que se adquire de maneira significativa é retido e lembrado por mais tempo. Em segundo, aumenta a capacidade de aprender outros conteúdos de uma maneira mais fácil, mesmo se a informação original for esquecida. E, em terceiro, uma vez 40 esquecida, facilita a aprendizagem seguinte – a “reaprendizagem”, para dizer de outra maneira. (Pelizzari, A. et al., 2002, p.39)

Infelizmente, essas condições às vezes são ignoradas na escola, que se preocupa mais em resultados em provas, levando ao grande desinteresse dos estudantes pelo aprendizado em si. Segundo Ausubel, ensinar sem levar em conta o que a criança sabe é um esforço em

vão, pois o novo conhecimento não tem onde se ancorar e acabará sendo também uma aprendizagem mecânica (ABREU, 2016).

Moreira (2018b, pg. 6) questiona o porquê de vários estudantes passarem em provas de processo seletivos mas após o ingresso nas universidades, ao se deparar com disciplinas como Cálculo e Física, por exemplo, se esquecem de conteúdos prévios vistos durante as disciplinas na escola. A resposta para ele é simples: a aprendizagem desses estudantes foi de maneira mecânica, ou seja, pura memorização.

A aprendizagem mecânica é aquela em que “uma nova informação é internalizada de forma literal, sem qualquer interação cognitiva com conhecimentos prévios e sem incorporação à estrutura cognitiva. Constitui simples memorização, sem processo de compreensão”, o que é útil para memorizar informações necessárias a serem repetidas a curto prazo, mas quando não são mais usadas, ou “necessárias”, é rapidamente esquecida (Ibid, pg.6 apud AUSUBEL, 2000; MOREIRA, 2006; MASINI; MOREIRA, 2008; VALADARES; MOREIRA, 2009).

Uma vez que uma nova informação se liga com um subsunçor, essa nova informação passa a ter um significado exclusivo para o indivíduo, sendo ele próximo ou não do chamado significado científico, ou seja, a aprendizagem significativa não significa necessariamente que é uma aprendizagem cientificamente correta (VALADARES, 2011).

Segundo a abordagem de Ausubel, o fator mais importante é o conhecimento prévio do estudante, e cabe ao professor descobrir se esses conhecimentos possuem algum tipo de ligação com o que será estudado. Caso não exista, o professor deve ajudar o aluno a construir os subsunçores necessários, tentando sempre associar o conteúdo que será visto com uma temática já conhecida pelos alunos, tanto em questão de conteúdo escolar quanto em associações feitas com coisas do cotidiano, como coisas que os alunos normalmente assistem, observam etc para que o estudante tenha a capacidade de fazer uma assimilação, de perceber ou descobrir algo que ele ainda não havia notado. Sugere-se então que o sujeito/educando tenha uma participação ativa e pessoal na aquisição e formação de seus conhecimentos, de modo que não fiquem repetindo falas e escritas sobre o assunto (Pelizzari, A. et al., 2002, p.40).

A maioria dos estudantes têm contato com séries de televisão, filmes e desenhos animados, histórias em quadrinhos, charges e memes da internet. Pensando em coisas que chamam a atenção dos alunos, as tirinhas e charges têm se mostrado bem eficazes quando se trata de transmitir mensagens de forma divertida, e muitas vezes, fazendo com que o aluno se lembre de algo que o marcou, algo que já estudou etc, fazendo com que um novo conceito possa ser estabelecido dentro de uma abordagem usando tirinhas, assimilando o novo conteúdo com um subsunçor.

No intuito de promover uma aprendizagem significativa do ponto de vista construtivista, foi seguido uma sequência de passos didaticamente planejados, com o objetivo de fazer com que os alunos possam relacionar seus conhecimentos prévios com os conteúdos apresentados em sala de aula, produzindo assim tirinhas (ou HQs) de física a partir disso, usando a criatividade e seus conhecimentos sobre ciência.

A regra número um do projeto é que o aluno só deve criar suas tirinhas depois de aprender e refletir sobre um determinado conceito. Ele não pode ser visto apenas como o desenhista que, mecanicamente, dará vida a uma ideia do professor. Sua criação deve ser fruto de um processo interativo, reflexivo e questionador (CARUSO; SILVEIRA, 2009, p. 221).

Ou seja, o aluno só deve criar suas tirinhas depois de aprender e refletir sobre o conceito e conteúdo abordado, e uma vez que estiver fixado em seus conhecimentos, o estudante estará pronto para desenvolver uma tirinha e/ou HQ utilizando sua criatividade e aprendizado. Ausubel defende que a aprendizagem significativa deve ocorrer por meio da recepção, em oposição à memorização, sendo o professor responsável por indicar os conteúdos a serem aprendidos em contraste com a aprendizagem por descoberta (OLIVEIRA, 1975 apud RIBEIRO e col, 2012), sendo esses conteúdos os organizadores prévios que auxiliam na aprendizagem significativa.

4. METODOLOGIA

A pesquisa realizada foi de natureza qualitativa e quantitativa. Parte da pesquisa consistiu em observar se os alunos aprendem mais com a teoria física ou com a parte matemática, de modo que este tipo de análise é qualitativa, pois de acordo com Silveira, Córdova (2009), não se preocupa com representatividade numérica e o foco aqui é analisar se a metodologia escolhida (utilização de tirinhas) é eficaz no aprendizado de alunos do Ensino Fundamental II. A outra parte da pesquisa é de cunho quantitativo, consistindo na verificação de um questionário, pois esse tipo de análise pode ser utilizada quando se parte de objetos de estudo sobre os quais já se possui conhecimentos suficientes sobre o tema (CHAER e col., 2012, p. 8) como é o caso da pesquisa em questão, buscando quantificar os dados; e quanto aos objetivos da pesquisa, será descritiva, onde será feito estudos de casos baseados nas atividades entregues pelos estudantes. Os instrumentos utilizados para coleta foram: a explicação das aulas, observação do aprendizado, tirinhas produzidas pelos estudantes e questionário. O método de investigação foi o experimental, utilizando a produção de tirinhas de física como metodologia de ensino.

O local foi escolhido especificamente por ser o local de trabalho da pesquisadora, que lecionava a disciplina de ciências para o Ensino Fundamental II, facilitando assim o procedimento da pesquisa. A pesquisa em si é de cunho qualitativo-quantitativo relacionado ao uso da metodologia de produção de tirinhas, relacionadas aos conteúdos, como uma forma de avaliação dos estudantes, mas ao decorrer das aulas ministradas.

A pesquisa foi realizada em um Colégio privado no bairro de Taquaralto, em uma turma de nono ano, com um total de 19 alunos. Toda a pesquisa foi realizada no segundo semestre, com os conteúdos referentes à apostila utilizada pela escola durante o 4º bimestre, do período letivo do ano de 2021.

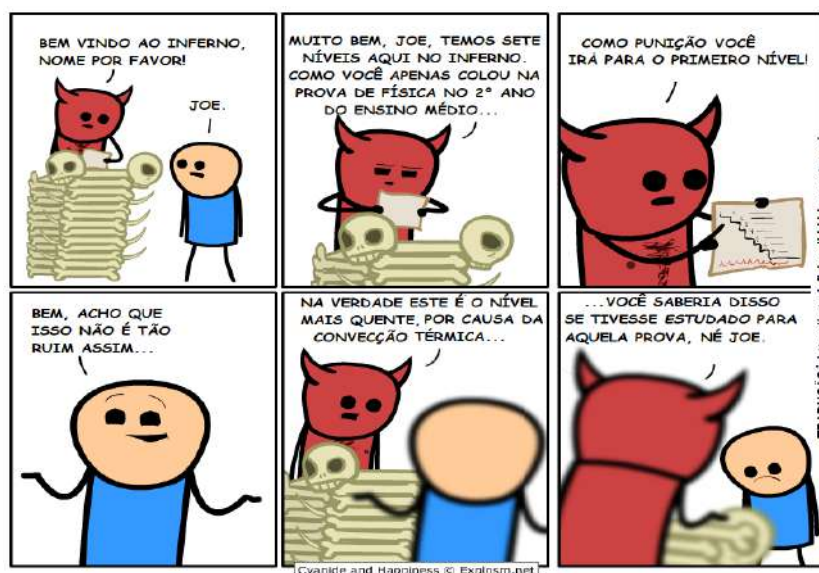
Nessa direção, a partir da leitura crítica da teoria cognitivista de Ausubel e de trabalhos relativos à utilização de recursos didáticos como estratégia de ensino e de aprendizagem, o trabalho obedecerá às seguintes etapas:

4.1 Confecção do Material Didático

As aulas durante o quarto bimestre foram pensadas para a aplicação da metodologia escolhida, para todos os conteúdos ministrados durante esses meses foi apresentado tirinhas e charges para exemplificar fenômenos e situações problemas, foi necessário a utilização de um projetor para a apresentação das imagens. Foram trabalhados conteúdos sobre Termometria, Calorimetria e Ondulatória. Todos os quadrinhos foram retirados do Blog Arte da Física em Quadrinhos.

Dessa forma, os alunos foram se acostumando com a ideia de se usar quadrinhos para exemplificar os diferentes temas de física. Alguns exemplos de tirinhas escolhidas e utilizadas para as aulas relacionadas a Calorimetria:

Figura 1 - Tirinha sobre convecção térmica



Fonte: Blog Arte da Física em Quadrinhos

Figura 2 - Calvin e a diferença de estado físico

O melhor de Calvin Bill Watterson



Fonte: Blog Arte da Física em Quadrinhos

Figura 3 - Explicação sobre mudança de estado físico



Fonte: Blog Arte da Física em Quadrinhos

Figura 4- Para a explicação sobre calor específico



Fonte: Blog Arte da Física em Quadrinhos

Para as aulas de Termometria foram escolhidas algumas tirinhas, das quais destacamos as seguintes:

Figura 5 - Garfield e a sensação térmica



Fonte: Blog Arte da Física em Quadrinhos

Figura 6 - Mudança brusca de temperatura



Fonte: Blog Arte da Física em Quadrinhos

Figura 7 - Equilíbrio térmico

O melhor de Calvin Bill Watterson



Fonte: Blog Arte da Física em Quadrinhos

E para o último conteúdo, relacionado a Ondas, destaco aqui algumas tirinhas utilizadas:

Figura 8 - O estudo das Ondas sonoras é Física



Fonte: Blog Arte da Física em Quadrinhos

Figura 9 - Armandinho e a frequência da onda



Fonte: Blog Arte da Física em Quadrinhos

Figura 10 - Ondas mecânicas e a praia



Fonte: Blog Arte da Física em Quadrinhos

Figura 11 - Silêncio e Ruído



Fonte: Blog Arte da Física em Quadrinhos

De forma que assim, posteriormente em outra aula, possa solicitar que os alunos façam como trabalho avaliativo, suas próprias tirinhas, baseada nos conceitos que foram estabelecidos e nos modelos de tirinhas de humor que já foram apresentadas.

4.1.1 Aplicação da Primeira Intervenção

As aulas da disciplina de Ciências preenchiam dois horários seguidos das manhãs de quarta-feira e quinta-feira, totalizando quatro aulas por semana. Assim, chamaremos de primeira intervenção a primeira semana de aulas. A aula ministrada teve como metodologia identificar os conhecimentos prévios dos alunos acerca do tema abordado, o que Ausubel (1980) chama de subsunçores. Nesse contexto, foram identificados os subsunçores necessários antes da articulação dos conceitos relativos aos conteúdos escolhidos. O

próximo passo foi apresentar tirinhas para exemplificar os fenômenos e situações envolvendo física com o auxílio de um projetor.

Em seguida, foi aplicada uma lista de exercícios teórica elaborada sobre o conteúdo apresentado, abrindo o espaço para tirar dúvidas e determinando um tempo para a resolução da mesma. Após a finalização do tempo proposto, as atividades foram recolhidas e uma outra lista, com questões que precisam utilizar fórmulas para fazer contas, foi entregue para que os alunos pudessem fazer em casa.

Esse método foi utilizado para a explicação de diferentes conteúdos de física, as quatro aulas da semana foram suficientes para desenvolver os conteúdos. Por serem turmas de nono ano, os conteúdos de Física são introdutórios e não muito aprofundados. O objetivo foi analisar a diferença entre os resultados obtidos na lista de exercícios teórica feita em sala de aula e a lista de exercícios com questões envolvendo matemática resolvida em casa, de modo a saber se seria vantajoso prosseguir com a metodologia de criação de tirinhas por parte dos alunos.

4.1.2 Aplicação da Segunda Intervenção

Na segunda intervenção, as questões da lista enviadas para fazerem em casa foram recolhidas e corrigidas em sala de aula, retirando as dúvidas pertinentes e revisando detalhes dos conteúdos já vistos. Desse modo, foi possível analisar que nem todos os alunos haviam compreendido bem os conteúdos já estudados, sendo necessário um pouco mais de exemplificação. A partir daí foi dado início a um trabalho denominado, segundo a teoria ausubeliana da aprendizagem, de *Organizadores Prévios*, que se trata de um processo de ressignificação dos subsunçores identificados após a correção da atividade (lista). Para tanto, foi apresentado para os alunos algumas tirinhas, já escolhidas anteriormente, para verificar se os alunos conseguiam assimilar o conteúdo já transmitido. No final da aula, foi solicitado que os estudantes produzissem tirinhas sobre algum dos conteúdos estudados durante o quarto bimestre e trouxessem para a próxima aula. A partir daí estávamos construindo um material cujo propósito era ser *Potencialmente Significativo*.

4.1.3 Análise e Discussão dos Dados

Após as intervenções, verificamos como foi o aprendizado por meio da avaliação das tirinhas produzidas pelos estudantes. A metodologia insiste que os alunos sejam os responsáveis por produzir suas próprias tirinhas, instigando sua criatividade, utilizando os seus conhecimentos prévios acerca do que foi ministrado e o lado artístico (estilos de desenhos não são considerados fatores importantes para a avaliação) em conjunto com a demonstração ou apresentação de um fenômeno físico (escolhido de acordo com o conteúdo já estudado) como forma de avaliação solicitada pela professora e pesquisadora em questão. Nessa pesquisa em específico os alunos puderam escolher conteúdos dentro dos que foram trabalhados anteriormente para a produção de seus trabalhos. A partir do momento em que fosse possível verificar que eles seriam capazes de elaborar (de forma correta) os seus próprios conceitos, acerca dos fenômenos abordados, utilizando as tirinhas, teríamos condições de concluir que a aprendizagem teve um caráter significativo.

Os critérios avaliados nessa atividade foram sobre:

- Conteúdo apresentado: Se a primeira intervenção conseguiu identificar os subsunçores do aluno de modo a articular de forma coerente os conceitos necessários para explicar o fenômeno corretamente;
- Criatividade: se o estudante foi capaz de criar uma situação em que aquele fenômeno poderia ocorrer; caracterizando, dessa forma, a construção de um material potencialmente significativo.
- Apresentação: se o estudante entregou a atividade de maneira organizada, qual era a condição do produto entregue (se em papel A4 ou de caderno, limpeza de apresentação, etc)

Foi deixado claro para os estudantes que suas habilidades de desenho não estavam sendo avaliadas, mas sim a criatividade da história e o conteúdo apresentado pela mesma. Considerando a realidade de planejamento de aula do professor, aproximadamente quatro semanas são necessárias para a adequação, uma vez que o professor já deve estar

familiarizado com os alunos e tirinhas relacionadas aos conteúdos. O quadro abaixo demonstra a ordem em que as ações devem acontecer para ter um bom resultado.

Quadro 1 - Cronograma de atividades seguido

1º semana	Escolher ou produzir as tirinhas e charges durante o horário de planejamento;
2º semana	Apresentar o conteúdo e as tirinhas e verificar as dúvidas; Solicitar que os alunos resolvam listas de exercícios dentro e fora de sala.
3º semana	Receber e corrigir atividades, tirar dúvidas e revisar o conteúdo;
4º semana	Receber e analisar as tirinhas produzidas pelos estudantes;

Fonte: O Autor

Como recursos didáticos, analisando a situação da escola em que foi utilizada a metodologia, foi necessário:

1. Para o ensino do conteúdo: quadro, pincel, apagador, livro didático usado na escola ou escolhido pelo professor;
2. Para a metodologia: um computador e um projetor (datashow) para demonstração das tirinhas, charges ou memes;

3. Para as listas de exercícios para verificação do aprendizado: impressão realizada pela escola

4.2 Coleta de dados

Para realização da coleta de dados sobre a viabilidade do uso de tirinhas de humor como ferramenta metodológica para o ensino de física, foi realizado um questionário para os alunos responderem. A escolha de um questionário é, por definição, segundo Gil (1999, p.128)

como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc. (apud Chaer e col., 2012, p. 10)

O questionário foi aplicado por meio de uma ferramenta do Google, visando avaliar quantitativamente se o uso de quadrinhos em sala de aula contribuiu para a motivação dos alunos para estudarem física. O questionário teve seu link disponibilizado e foi respondido pelos alunos em um horário extracurricular, os dados referentes aos resultados estão no Apêndice e serão apresentados na Seção 5.

4.3 Questionário aplicado e Análise dos dados

Foi enviado aos alunos um questionário a ser realizado no Google Forms, contendo 17 perguntas distintas, com o objetivo de obter dados relacionados às impressões que o aluno possuiu e possui sobre a física e a aprovação dos mesmos sobre o uso de metodologias de ensino para melhoria do aprendizado. O questionário está disponível no Apêndice.

Os dados foram coletados e organizados pelo Google Forms, de modo que os gráficos foram gerados automaticamente pela ferramenta, o que nos permitiu realizar uma

análise de natureza quantitativa quanto às informações coletadas. Com exceção da questão referente ao nome dos alunos, todas as perguntas foram de múltipla escolha.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

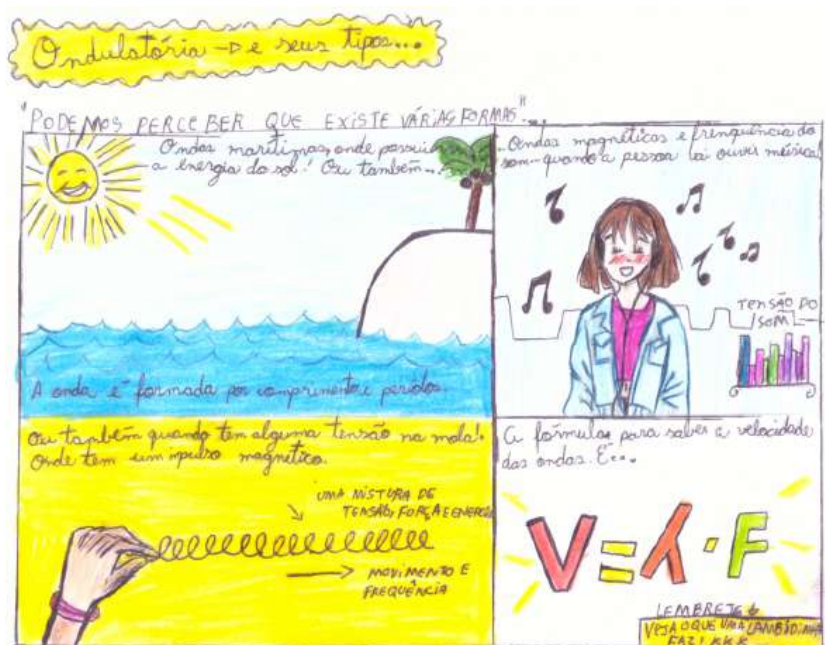
As tirinhas feitas pelos estudantes e a análise dos resultados obtidos através do questionário da pesquisa será apresentada neste capítulo.

5.1 Elaboração de quadrinhos pelos próprios alunos

O processo de criação das tirinhas teve como objetivo proporcionar aos alunos um aprendizado mais significativo, além de deixar aberto para que eles usassem a sua criatividade e abordassem conteúdos já estudados durante o bimestre, de modo que muitos fizeram sobre as temáticas que mais dominavam. Apesar de a turma ser pequena (19 alunos), tivemos um resultado satisfatório, pois 17 alunos realizaram a atividade.

Durante as aulas, foram explicados conteúdos relacionados às áreas de Termometria, Calorimetria e Ondulatória. Com relação ao conteúdo de Ondulatória, foi abordado sobre os diferentes tipos de ondas, meios de propagação, frequência, velocidade e comprimento de onda. Ao passo que tivemos duas estudantes que criaram suas tirinhas baseadas neste conteúdo:

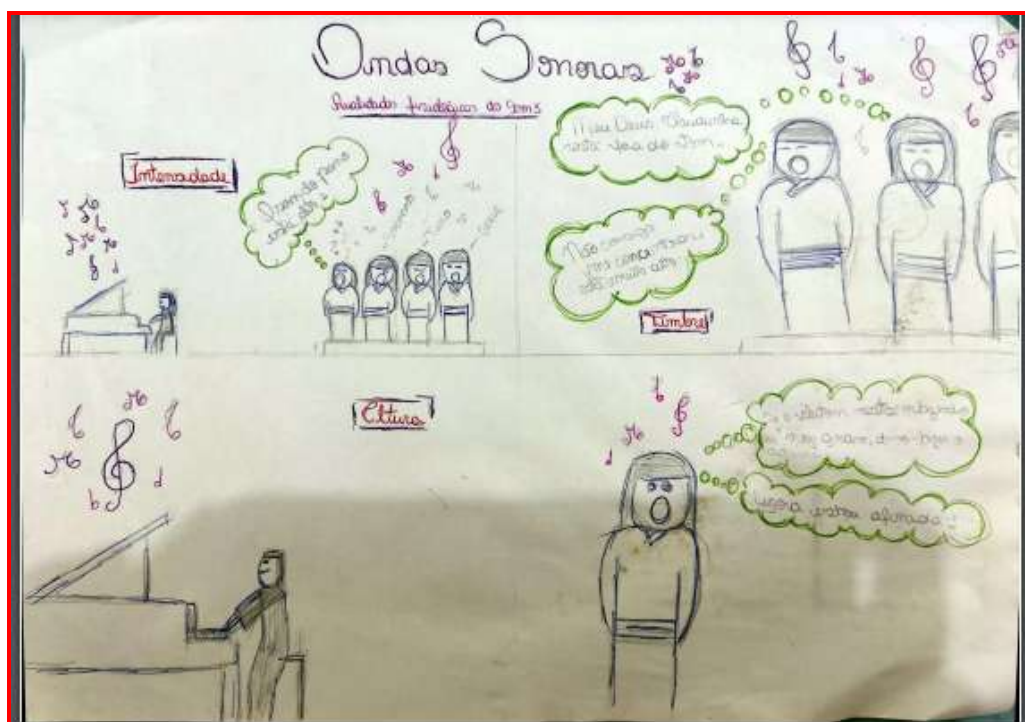
Figura 12 - Tirinha do aluno O



Fonte: Acervo do Autor

O aluno utilizou um estilo similar aos usados no mangá, apontou alguns exemplos de ondas e apresentou a fórmula utilizada para calcular a velocidade de propagação da onda.

Figura 13 - Tirinha do aluno K

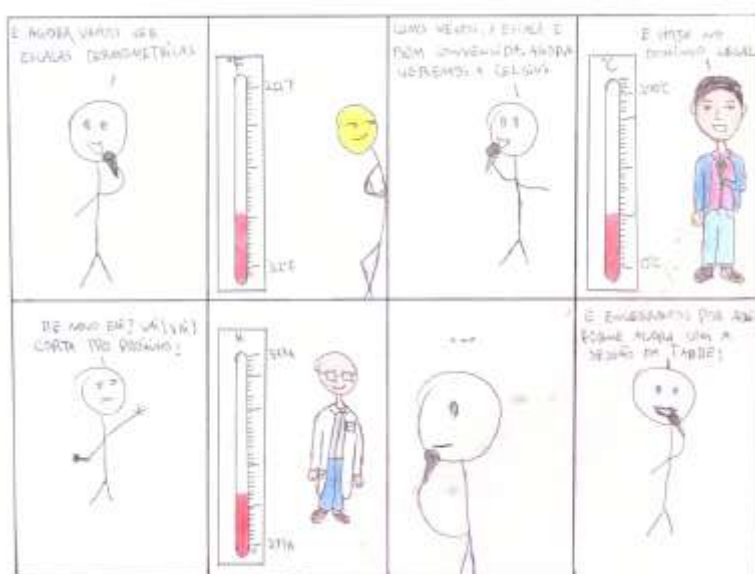


Fonte: Acervo do Autor

A estudante criou demonstrações para abordar as qualidades fisiológicas do som, que caracterizam as ondas sonoras presentes no nosso cotidiano Altura, timbre e intensidade

Um dos conteúdos abordados no 4º bimestre foi sobre escalas termométricas, onde destacamos as seguintes tirinhas:

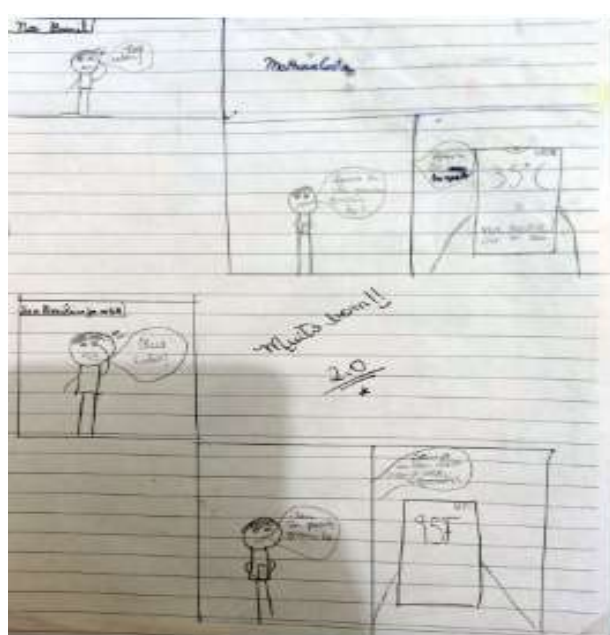
Figura 14 - Tirinha do aluno N



Fonte: Acervo do Autor

A estudante se apropriou do humor para destacar as escalas termométricas que foram estudadas durante as aulas (Fahrenheit, Celsius e Kelvin), criando uma abordagem estilo programa de televisão. Nota-se que a aluna não utilizou “°K” em sua tirinha, apesar de ser um erro comum entre os alunos, indicando uma ressignificação em seus subsunçores.

Figura 15 - Tirinha do aluno J

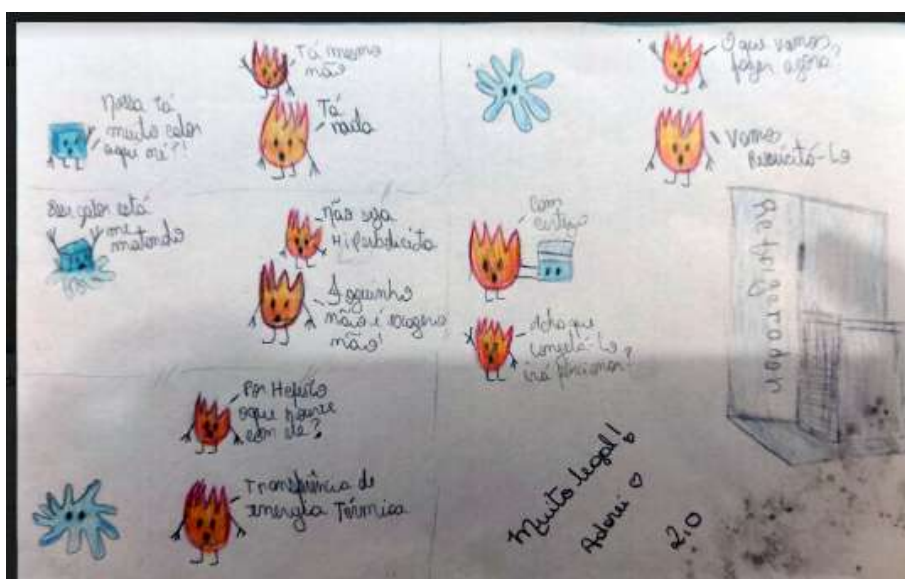


Fonte: Acervo do Autor

Apesar da letra pequena, o estudante apresenta as diferenças de valores entre os graus Celsius e Fahrenheit para a mesma temperatura, ironizando as diferenças entre os números no Brasil e nos Estados Unidos. É possível verificar que o desenvolvimento do senso crítico acerca de diferentes unidades para a mesma grandeza física (temperatura) aponta para uma nova configuração, em termos de subsunçores, na estrutura cognitiva do aluno.

A maioria dos alunos realizou suas atividades baseados nos conteúdos de Calorimetria, aqui destacamos os seguintes trabalhos:

Figura 16 - Tirinha do aluno A



Fonte: Acervo do Autor

Figura 17 - Tirinha do aluno H



Fonte: Acervo do Autor

Podemos observar que as Figuras 16 e 17 possuem uma certa semelhança, não podemos afirmar que os alunos fizeram juntos ou que houve cópias, um dos estudantes entregou a atividade em uma data diferente da proposta. Ambos os desenhos apresentam relações entre “fogo e água”, na Figura 16 temos o fenômeno da fusão¹³ do gelo em água e na Figura 17 é apresentado a evaporação da água.

Figura 18 - Tirinha do aluno P

¹³ Passagem da fase sólida para a líquida.



Fonte: Acervo do Autor

A estudante aborda sobre um processo de transmissão de calor, demonstrando que tanto a mesa quanto o suco que estava no copo estavam quentes, supondo ser por causa da energia solar.

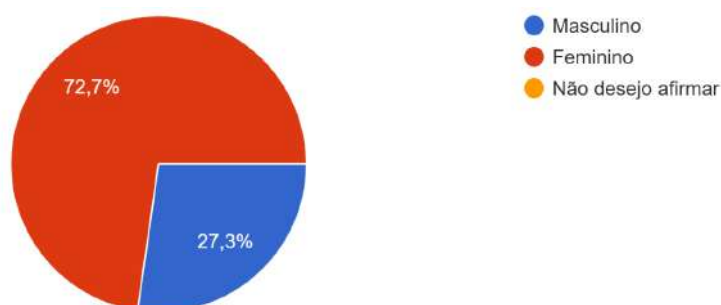
Para se ter uma aprendizagem com caráter significativo, possibilitamos ao aluno a elaboração de seus próprios conceitos, por meio da produção de tirinhas, a respeito de um determinado tema, de modo a não estimular o ato de decorar definições focando em uma aprendizagem mecânica. Na próxima seção serão apresentados os resultados obtidos no questionário aplicado pelo Google Forms, com um total de 17 questões e que teve como público alvo os estudantes da turma do nono ano.

5.2 Dados referentes ao Questionário aplicado

As questões elaboradas e seus objetivos de análise, com gráficos realizados de maneira automática pela própria plataforma do Google Forms, foram as seguintes:

I. Gênero

Gráfico 1 - Pergunta relacionada ao gênero dos alunos



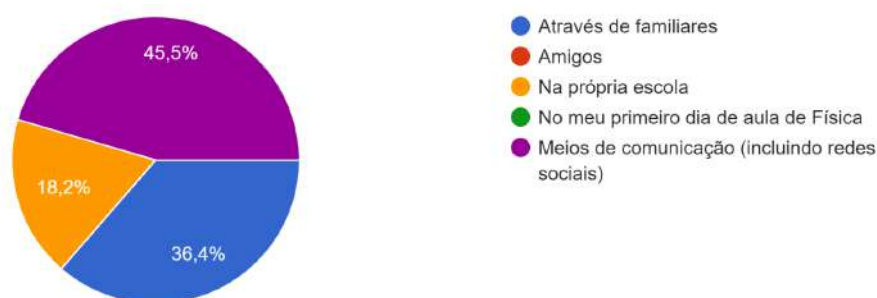
Fonte: O autor

Essa pergunta tinha apenas o objetivo de identificar e delimitar o público alvo da pesquisa no quesito gênero dos estudantes, ao qual podemos observar que a maioria dos estudantes eram do gênero feminino.

As perguntas de II a XIII tiveram o intuito de conhecer o que o aluno pensa sobre a física, quando conheceu, se tem afinidade e gosta da disciplina e se o aluno percebe ela em seu cotidiano.

II. De que forma você ouviu falar pela primeira vez em Física?

Gráfico 2 - Referente ao modo como conhecerem Física



Fonte: O autor

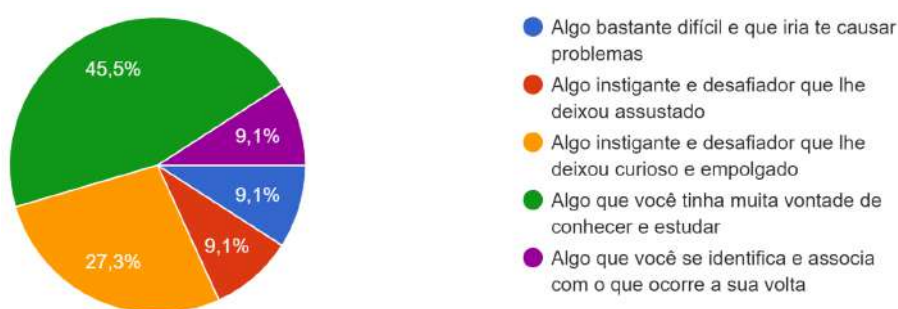
Neste gráfico podemos notar que a maioria dos alunos (45,5%) conheceu a física através de meios de comunicação, 36,5% conheceu através de familiares e 18,2% só foi

ouvir falar de física na escola. Podemos notar também que não há respostas para os campos “amigos” e “na própria escola”.

Devido a grande inserção de conteúdos científicos divulgados em redes sociais como Instagram e Tiktok, por meio de vídeos e postagens curtas, muitas pessoas têm acesso a informações relacionadas à física, não necessariamente com conceitos corretos, apesar de serem um meio de comunicação e divulgação. As redes sociais instigam os alunos a despertar a curiosidade sobre determinados assuntos, muitas vezes fazendo com que os mesmos elaborem os seus próprios conceitos a respeito (subsunçores).

III. Qual a sua primeira impressão sobre a Física?

Gráfico 3 - Pergunta relacionada a primeira impressão sobre Física



Fonte: O autor

Essa pergunta tem o intuito de saber o que o estudante pensou sobre Física em sua primeira impressão, e é possível notar que a maioria (45,5%) dos alunos se interessou pela disciplina, 27,3% achou desafiador porém empolgante; 18,2% se dividem em: 9,1% de alunos que acharam difícil e problemático e 9,1% que mesmo achando instigante, ficaram assustados; e temos uma alternativa na qual 9,1% marcaram como algo que se identificam e podem associar com as coisas à sua volta. A democratização da internet e o fácil acesso às redes sociais faz com que a Física gere um certo fascínio nos internautas, o que contribui para atenuar aquela falsa impressão de disciplina de difícil compreensão e que mais reprova.

IV. Atualmente, o que você acha sobre estudar Física?

Gráfico 4 - Pergunta sobre a opinião dos alunos sobre estudar a disciplina de Física



Fonte: O autor

A pergunta IV tem o objetivo de saber sobre a opinião dos alunos sobre a disciplina de Física, sendo que 36,4% acham que é difícil pela matematização, 27,3% acham interessantes pois com a física descobrem coisas novas, 18,2% acham difícil pela interpretação dos textos, 9,1% não gostam dos textos e da matematização e 9,1% acha interessante e tenta associar com o cotidiano.

Podemos destacar uma certa preocupação dos alunos com a matemática envolvida e necessária para a resolução de exercícios, principalmente os voltados para vestibulares e ENEM, que exigem não só o conhecimento da matemática básica como também das fórmulas necessárias para a realização dos cálculos. Os PCNs do Ensino Médio, no que se refere ao Ensino de Física apontam que a “matematização” dos conteúdos, assim como a memorização de fórmulas que serão utilizadas nos exercícios descontextualizados com o cotidiano prejudicam o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de Física nas escolas, contribuindo para uma aprendizagem mecânica. E essa matematização acaba fazendo com que o entendimento dos fenômenos físicos deixe de ser conceitual e passe a ser matemático, caracterizando o que Ausubel (1980) chama de aprendizagem literal e arbitrária.

V. Qual a sua relação com a Física, o seu cotidiano e as avaliações bimestrais?

Gráfico 5 - Relação entre a física, o cotidiano e as avaliações



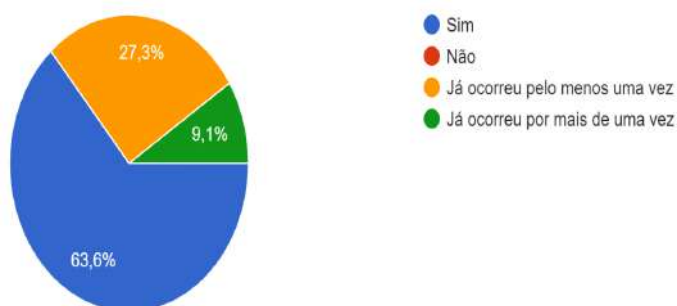
Fonte: O autor

Apesar de cinco alternativas, quatro foram selecionadas e podemos ver que a única não marcada era sobre o aluno não conseguir estabelecer qualquer relação com os fenômenos naturais ou recursos tecnológicos do seu dia a dia, “aprendendo” só para realizar uma prova, o que nos dá uma resposta positiva sobre os alunos, visto que: a maioria (36,4%) selecionou que busca associar a física com seu cotidiano, 27,3% já conseguiu fazer uma ponte entre os estudos e seu cotidiano, tivemos duas alternativas com 18,2%, uma delas acha interessante mas não consegue usar no dia a dia e a outra que os alunos estudam e tiram notas boas por ter interesse em fazer essa associação.

Segundo Moreira (1999), um novo conhecimento adquire significado por meio da interação com subsunçores, refletindo assim uma relação de subordinação do novo material em relação ao conhecimento anterior, no caso à estrutura cognitiva preexistente, logo os conteúdos de física aprendidos são uma extensão de conceitos previamente aprendidos significativamente (apud BANDEIRA, 2022, p.28). A correlação com fatos do cotidiano é um exemplo disso.

VI. As aulas de Física já fizeram você mudar de opinião acerca de sua percepção sobre algum fenômeno natural?

Gráfico 6 - Mudança de opinião acerca da percepção de fenômenos naturais

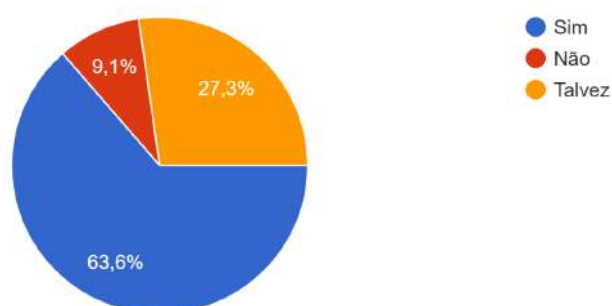


Fonte: O autor

Podemos notar nesse gráfico que 63,6% dos entrevistados afirma que já teve sua opinião mudada sobre fenômenos naturais a partir das aulas de física, 27,3% já ocorreu pelo menos uma vez e 9,1% afirmam que já aconteceu mais de uma vez. Tal fato reflete que os conceitos de Física, quando bem articulados, promovem uma aprendizagem significativa, fazendo com que os alunos formulem e/ou ressignifiquem os seus próprios conceitos.

VII. O estudo de Física contribuiu para o exercício de sua cidadania?

Gráfico 7 - Física e o exercício da cidadania



Fonte: O autor

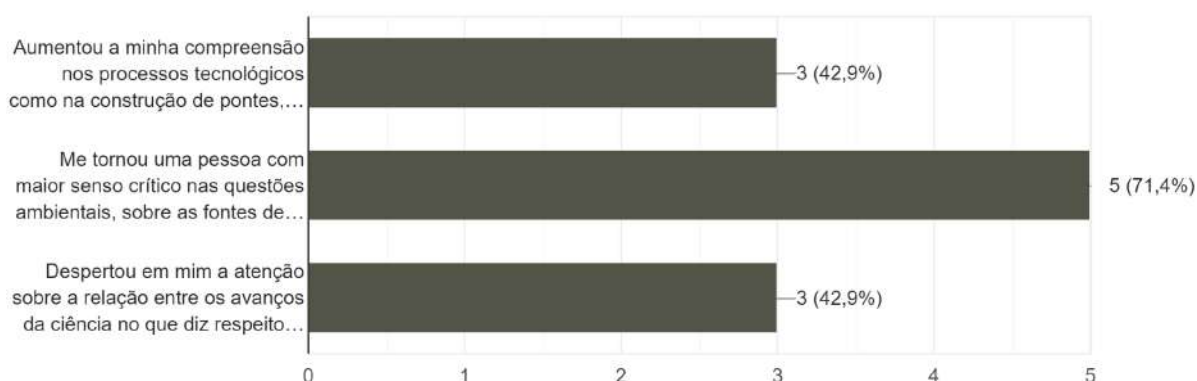
Essa pergunta teve o intuito de analisar se a física pode contribuir para o exercício da cidadania, mesmo sendo uma proposta curricular, muitos alunos apenas estudam a disciplina para a aprovação em provas. Os resultados foram surpreendentes, pois 63,6% dos alunos afirmam que sim, a física contribuiu para o exercício da cidadania; 27,3% disseram que talvez e 9,1% afirmaram que não. Isso reforça o que foi verificado na pergunta anterior.

VIII. Se a sua resposta foi sim, essa contribuição foi em que sentido? (pode assinalar mais de uma)

Gráfico 8 - Gráfico em barras horizontais com poucas respostas

Se a sua resposta foi sim, essa contribuição foi em que sentido? (pode assinalar mais de uma)

7 respostas



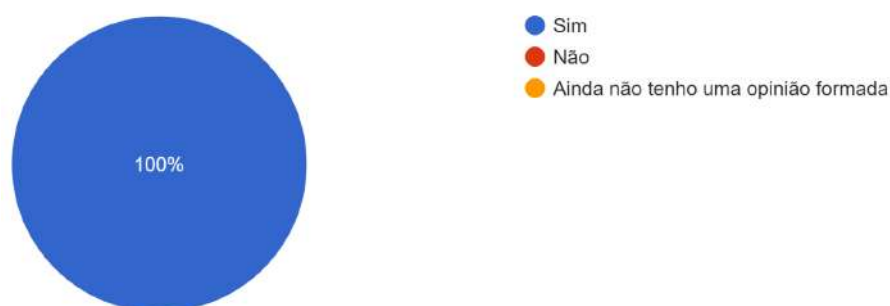
Fonte: O autor

Essa pergunta era destinada aos entrevistados que responderam “Sim” na pergunta anterior, visto que apenas 7 alunos assinalaram essa alternativa, apenas estes marcaram essa questão. 71,4% afirmam terem se tornado pessoas com maior senso crítico em questões ambientais; 42,9% alegam que aumentou a sua compreensão dos processos e tecnológicos e 42,9% marcaram que os avanços da ciência chamam a atenção no que diz respeito a melhoria da vida das pessoas.

As perguntas de IX a XVII foram necessárias para saber o que o estudante acha sobre a metodologia, se ele gosta de tirinhas e se é satisfatório o uso para melhoria do aprendizado.

IX. Você acha importante a utilização de metodologias alternativas (experimentos, simuladores, desenhos em quadrinhos, desenhos animados) para a melhoria de seu aprendizado?

Gráfico 9 - Importância de metodologias alternativas

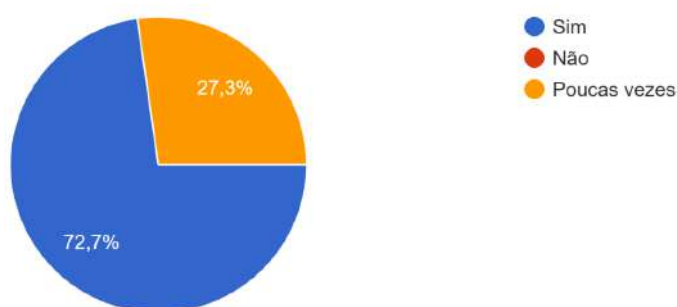


Fonte: O autor

Podemos observar que todos os estudantes valorizam e acham importante a utilização de metodologias alternativas, para sair da rotina de aulas tradicionais, e acreditam que seu uso pode melhorar o aprendizado, tornando-o significativo.

X. Você já teve aulas com a utilização dessas metodologias alternativas?

Gráfico 10 - Sobre aulas com metodologias alternativas

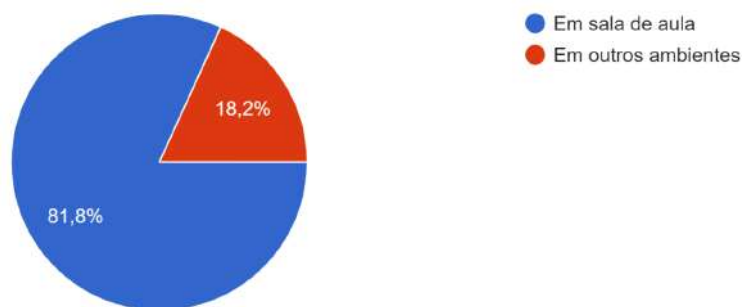


Fonte: O autor

Como todos os alunos da pesquisa tiveram aulas com a utilização da metodologia de tirinhas no ensino de física, não houve respostas para o quadro “não”. Entretanto podemos ver que 27,3% afirmam que tiveram poucas aulas com metodologias alternativas, logo podemos destacar que a maioria das aulas durante o ensino básico é de maneira tradicional.

XI. Se a resposta foi SIM ou POUCAS VEZES, em sua escola, essas atividades experimentais são realizadas em sala de aula ou em outros ambientes, tais como laboratórios, salas de vídeos, etc.?

Gráfico 11- Local de aplicação



Fonte: O autor

Essa pergunta teve o objetivo de analisar onde normalmente as metodologias alternativas são aplicadas na escola, podemos notar que a maioria (81,8%) aconteceu na própria sala de aula.

XII. Se a resposta for POUCAS VEZES, qual seria o motivo em sua opinião?

Gráfico 12- Opinião sobre o pouco uso de diferentes metodologias



Fonte: O autor

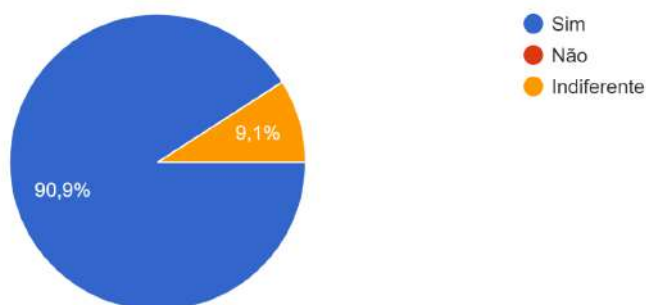
Nesse gráfico é possível ver que a maioria aparenta não se importar com o uso ou não de metodologias alternativas, visto que a maioria não toca no assunto. Podemos ver que, por mais que achem interessantes e importantes (dado a questões anteriores), 27,3% acham que as aulas teóricas tradicionais são mais importantes, 18,2% acham que podem atrasar a preparação para testes, e 9,1% acham que apenas as aulas tradicionais são suficientes para o aprendizado da turma.

Com relação à receptividade dos alunos quanto à prática do uso de metodologias alternativas como auxílio para as tradicionais, identificou-se que os alunos são receptivos para aprender de uma forma nova, entretanto preferem à utilização da metodologia

tradicional, dando preferência às aulas expositivas e à realização de exercícios pois essas são “melhores” e preparam o aluno para o vestibular.

XIII. Você curte tirinhas humorísticas quando aparecem nos livros didáticos?

Gráfico 13 - Opinião sobre a aparição de tirinhas nos livros didáticos

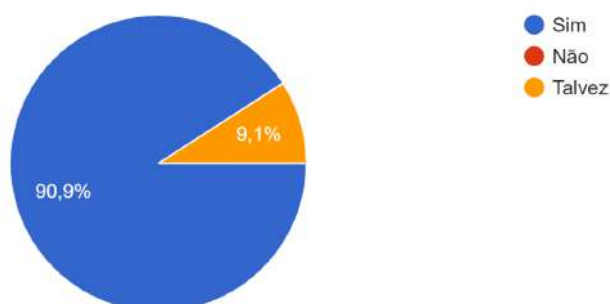


Fonte: O autor

Por mais que a maioria (90,9%) gosta de tirinhas para exemplificar e auxiliar na explicação de conteúdos, parte dos alunos (9,1%) é indiferente quanto a aparição da metodologia em livros didáticos.

XIV. Você acredita que é possível aprender Física utilizando tirinhas humorísticas dentro de sala de aula?

Gráfico 14 - Aprender com tirinhas



Fonte: O autor

Verificamos neste gráfico que, por mais que a maioria dos alunos acreditem que é possível aprender física com tirinhas de humor, existem muitos alunos que possuem dúvidas sobre o uso da metodologia para o aprendizado.

XV. Você acha que a criação de tirinhas, sobre os conteúdos de física vistos em sala de aula, foi uma boa forma de avaliação?

Gráfico 15 - Criação de tirinhas como forma de avaliação

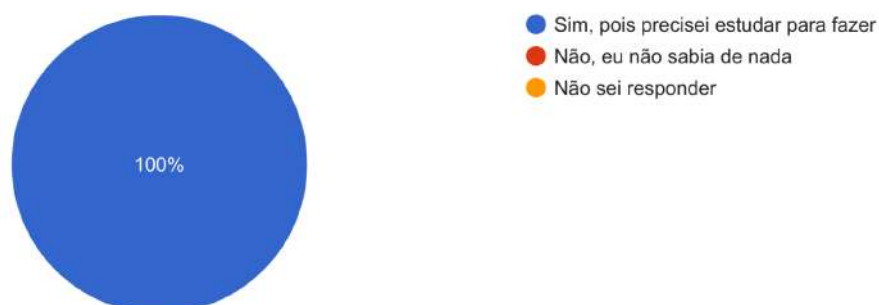


Fonte: O autor

Conforme vemos no gráfico, as respostas foram positivas quanto ao uso de tirinhas como uma forma de avaliar o aluno. 60% afirma que ajudou a exercer seus conhecimentos e sua criatividade e 40% afirma que a metodologia ajudou a estudar e aprender. Isso aponta que o uso de tirinhas pode ser parte integrante de uma material potencialmente significativo.

XVI. Você acha que essa metodologia contribuiu com o seu aprendizado?

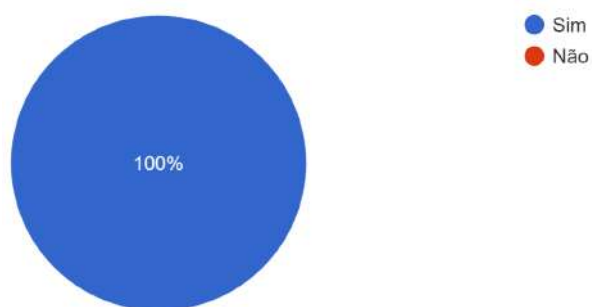
Gráfico 16 - Contribuição para o aprendizado



Fonte: O autor

XVII. A atividade contribuiu com a melhora da sua nota no bimestre em questão?

Gráfico 17 - Melhoria na nota bimestral



Fonte: O autor

Nas duas últimas questões podemos ver que 100% da turma afirma que o uso da metodologia de criação de tirinhas de humor de física contribui para o aprendizado dos alunos e com as notas bimestrais, uma vez que a proposta era de uma forma de avaliação alternativa.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Metodologias alternativas de ensino são pouco utilizadas pelos professores, seja por medo de ousar em algo diferente, falta de conhecimento ou tempo para planejamentos; apesar de ser um tema que vem sendo debatido por muitos estudiosos (SILVA et al., 2016; NICOLA; PANIZ, 2016 apud NASCIMENTO; ALENCAR, 2019). Os diferentes aparatos metodológicos são capazes de auxiliar o docente no desenvolvimento de suas práticas pedagógicas, facilitando a construção dos conhecimentos (BRIGHENTI et al., 2015 apud NASCIMENTO; ALENCAR, 2019)

Baseado no que foi observado e quantificado, é possível afirmar que mesmo que a metodologia aplicada tenha sido do agrado e tenha ajudado no aprendizado, exercitando a criatividade e os conhecimentos dos alunos, e tenha contribuído para que os estudantes tivessem notas melhores no bimestre em questão (4º bimestre), uma parte dos alunos acredita que a utilização de metodologias alternativas prejudica o andamento das aulas tradicionais e nas preparações para os vestibulares e ENEM. Apontando que o ensino voltado para a testagem impede que professores e alunos tenham a vivência da utilização de metodologias alternativas, que por muitas vezes é o que chama a atenção dos estudantes para algum conteúdo que precisa ser desenvolvido em sala de aula, e sem uma diferente motivação para aprender, muitos alunos optam por recorrer a estratégia da memorização.

O uso de quadrinhos e tirinhas como recurso metodológico não deve ser visto como um substituto de outros recursos, mas sim como mais uma ferramenta que visa auxiliar o entendimento dos conteúdos de física, focando na aprendizagem a longo prazo, para que o aluno leve esse conhecimento para a vida. Metodologias que envolvem memorização de fórmulas e até mesmo de conceitos físicos divergem do conceito de aprendizagem significativa.

A criação de tirinhas de humor relacionadas aos conteúdos de física estudados previamente como parte integrante de um material potencialmente significativo permitiu que os alunos pudessem criar pontes entre seus conhecimentos e sua criatividade, utilizando liberdade artística na produção de suas próprias histórias. De modo que eles tiveram a liberdade de expressão em suas interpretações e conclusões, baseados em fatos científicos,

que muitas vezes são difíceis de serem visualizados em uma aula com método tradicional. Conforme já discutido no texto, o estudo da física por muitas vezes é abstrato e muitos dos fenômenos não são possíveis de serem realizados experimentalmente em um laboratório ou com materiais de baixo custo, é necessário outros tipos de metodologias para exemplificar determinadas situações e, o uso de tirinhas em quadrinhos é uma delas. Podendo assim ser considerada eficiente para o processo de ensino aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, José Carlos; CAMPOS, Bártolo Paiva. Os media e a escola: da imprensa aos audiovisuais no ensino e na formação. 1992. 104 p. Monografia (Especialização) - Curso de Jornalismo, UCFL, Lisboa, 1992. Disponível em:
<<https://alpha.sib.uc.pt/?q=content/os-media-e-escola-da-imprensa-aos-audiovisuais-no-ensino-e-na-formação-0>>. Acesso em: 10 fev. 2018.
- ABREU, Nathália de Souza. Aprendizagem Significativa nos documentos oficiais nacionais, com ênfase para Ciências e Ensino Fundamental. [S. l.], 15 mar. 2016. Disponível em:
<https://educacaopublica.cederj.edu.br/artigos/16/6/aprendizagem-significativa-nos-documentos-oficiais-nacionais-com-nfase-para-cincias-e-ensino-fundamental>. Acesso em: 7 jun. 2019.
- ALVES, P. L.; FERREIRA, M.; SILVA FILHO, O. L. da. UMA PROPOSTA DE MEDIAÇÃO: O USO DO SOFTWARE TRACKER NO ENSINO DE FÍSICA. *Physicae Organum - Revista dos Estudantes de Física da UnB*, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 22–26, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/physicae/article/view/23470>. Acesso em: 7 fev. 2023.
- AMARAL, Ricardo et al. A Física em cena: estudo sobre conceitos físicos presentes (ou não) em filmes consagrados. *Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica*, Recife, 2016. Disponível em:
[file:///C:/Users/03244878199.ifto_local.000/Downloads/14983-37309-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/03244878199.ifto_local.000/Downloads/14983-37309-1-PB%20(1).pdf). Acesso em: 31 maio 2019.
- ANDRADE, M. E. O Uso da Ferramenta Modellus no Ensino de Física: uma abordagem a luz da Teoria dos Campos Conceituais. *Informática na educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 18, n. 1, 2015. DOI: 10.22456/1982-1654.51782. Disponível em:
<https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/51782>. Acesso em: 26 nov. 2022.bandeira
- ARAÚJO, Francisco Oliveira; NETO, Jonas Guimarães Paulo; RODRIGUES, Francisco Leandro de Oliveira. USO DO SOFTWARE DE SIMULAÇÃO PHET COMO RECURSO METODOLÓGICO NO ENSINO DE ÓPTICA. *Letramentos e Novas Metodologias de Ensino e Aprendizagem*, Ceará, v. 6, n. 14, 2021. Disponível em:
<https://revistadocentes.seduc.ce.gov.br/index.php/revistadocentes/article/view/319/137>. Acesso em: 15 nov. 2022.

BANDEIRA, Estevao Macedo. Humor no ensino de física: o uso de memes na avaliação da aprendizagem. 2022. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) - Instituto de Física, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2022.

BEM, L. Y. do N. .; CARVALHO, S. M. P. de .; OLIVEIRA, C. A. de .; SANTOS, M. A. B. dos . A teoria behaviorista e suas implicações na concepção e prática no contexto escolar. Revista Semiárido De Visu, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 166–178, 2019. DOI: 10.31416/rsdv.v7i2.91. Disponível em: <https://semiaridodevisu.ifsertao-pe.edu.br/index.php/rsdv/article/view/91>. Acesso em: 27 nov. 2022.

BENASSI, Cassiane Beatrís Pasuck; GRANDO, Mariane Ferreira; STRIEDER, Dulce Maria. O PERCURSO DO ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM OLHAR COMPARATIVO ENTRE OS PCNS E A BNCC. arqmudi [Internet]. 1º de dezembro de 2020 [citado 20º de novembro de 2022];24(3):11-0. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/55333>

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. 2013.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996. BRASIL.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

BRASIL, MINIST. DE EDUCAÇÃO. Documento Curricular do Território do Tocantins: para o Ensino Médio. RESOLUÇÃO Nº 108, DE 21 DE JUNHO DE 2022.

BRASIL, MINIST. DE EDUCAÇÃO. Documento Curricular do Território do Tocantins: para o Ensino Fundamental. Resolução nº 24, de 14 de março de 2019

BRASIL, Ministério da Educação, Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002

CARRARO, Francisco Luiz; PEREIRA, Ricardo Francisco. O USO DE SIMULADORES VIRTUAIS DO PHET COMO METODOLOGIA DE ENSINO DE ELETRODINÂMICA. Separata de: GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE. Paraná: Cadernos PDE, 2014. v. 1, ISBN 978-85-8015-080-3. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uem_fis_artigo_francisco_luiz_carraro.pdf. Acesso em: 20 nov. 2022.

CARUSO, F.; DAOU, Luisa; MARQUES, Adílio Jorge; SILVEIRA, Felipe (Autor).
Tirinhas de Física: propostas para sala de aula. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física, 2021. 128 p. ISBN 9786555630688.

CHAER, G.; DINIZ, R. R. P.; RIBEIRO, E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. *Evidência*, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/maio2013/sociologia_artigos/pesquisa_social.pdf. Acesso em: 08 fev. 2023.

DA COSTA, Darkson Fernandes; LIRA, Arianny de Sousa; DA SILVA, João Batista; DE CASTRO, Juscileide Braga; SALES, Gilvandenys Leite. O Uso de Tirinhas como Objeto de Aprendizagem (OA) na Formação Continuada de Professores. In: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO (CTRL+E), 5. , 2020, Evento Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020 . p. 99-107. DOI: <https://doi.org/10.5753/ctrl.e.2020.11387>.

FERNANDES, Elisângela. David Ausubel e a aprendizagem significativa. *Nova Escola*, [S. l.], p. 1-8, 1 dez. 2011. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/262/david-ausubel-e-a-aprendizagem-significativa>. Acesso em: 21 nov. 2022.

GALIETA, T.; SOUSA JUNIOR, L. C. de. HISTÓRIAS EM QUADRINHOS E FICÇÃO CIENTÍFICA: ANÁLISE E PROPOSTA DE USO NO ENSINO DE CIÊNCIAS . REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, [S. l.], v. 9, n. 3, p. e21093, 2021. DOI: 10.26571/reamec.v9i3.12870. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/12870>. Acesso em: 12 fev. 2023.

GATTI, Bernardete A. FORMAÇÃO DE PROFESSORES: CONDIÇÕES E PROBLEMAS ATUAIS. *Revista Internacional de Formação de Professores (RIPF)*, [s. l.], n. ISSN: 2447-8288, p. 161-171, 2016.

GOMES, Josenir Hayne. UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS MIDIÁTICOS COMO ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES. [S. l.], 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/03244878199/Downloads/135-425-2-PB.pdf>. Acesso em: 28 maio 2019.

GOMES, Erica Cupertino; FRANCO, Xaieny Luiza de Sousa Oliveira; ROCHA, Alexsandro Silvestre da. Uso de simuladores para potencializar a aprendizagem no ensino de Física. Palmas: Eduft, 2020. 64 p. LETRAMENTO científico: por que a BNCC inclui essa capacidade nas Ciências. [S. l.], 1 jun. 2017. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/12575/letramento-cientifico-por-que-a-bncc-inclui-essa-capacidade-nas-ciencias>. Acesso em: 6 out. 2022.

GONZAGA, Thâmara. Estudantes de Pedagogia ensinam matemática em desenhos animados: Propostas de aulas para crianças das séries iniciais foram apresentadas durante o encerramento da disciplina. 05/05/2016. Disponível em :

<<http://www.ufal.edu.br/noticias/2016/5/estudantes-de-pedagogia-ensinam-matematica-em-desenhos-animados>>. Acesso em: 22 fev. 2018

HORN, Deisi Vânia de Lima; LEITE, Maysa de Lima. HISTÓRIAS EM QUADRINHOS PARA ENTENDER FÍSICA: uma proposta interativa e de criação. Separata de: GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE. Paraná: Cadernos PDE, 2016. v. 1, ISBN

978-85-8015-093-3. Disponível em:

http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_cien_uepg_deisivaniadelima.pdf. Acesso em: 28 nov. 2022.

MIKE MENEZES DE ARAÚJO, J.; SILVA CASTILHO, W.; JOSÉ GAMA DA SILVA, H. O USO DE HISTÓRIA EM QUADRINHOS COMO ESTRATÉGIA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE FÍSICA. Revista Integralização Universitária, v. 14, n. 22, p. p.153-165, 5 fev. 2021.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. Parâmetros curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997. 10v.

MORAN, José Manuel. Interferências dos meios de comunicação no nosso conhecimento. Revista Brasileira de Comunicação. São Paulo. v. 07. Pg. 36- 49. jul/dez 1994.

MORAN, José Manuel. O vídeo na sala de aula. Comunicação e educação. São Paulo: 1995 [Disponível em:

<www.revistas.univerciencia.org/index.php/comeduc/article/viewFile/3927/3685>. Acesso em: Fevereiro de 2018.

MOREIRA, M. A. Uma análise crítica do ensino de Física. Estudos Avançados, [S. l.], v. 32, n. 94, p. 73-80, 2018. DOI: 10.1590/s0103-40142018.3294.0006. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152679>. Acesso em: 1 nov. 2022.

MOREIRA, M. A. ENSINO DE FÍSICA NO SÉCULO XXI: DESAFIOS E EQUÍVOCOS. Revista do Professor de Física, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 80–94, 2018. DOI:

10.26512/rpf.v2i3.19959. Disponível em:

<https://www.gestaoesaude.unb.br/index.php/rpf/article/view/19959>. Acesso em: 1 nov. 2022.

NASCIMENTO, Eliane Oliveira do; ALENCAR, Nara Lúcia Mendes. Uso de metodologias alternativas no processo de ensino aprendizagem por professores de biologia de uma escola da rede estadual do município de Crateús - ce. Anais VI CONEDU... Campina Grande:

Realize Editora, 2019. Disponível em:

<<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/62904>>. Acesso em: 10/02/2023

Nesi, E. R., Canola, K. M., Marquezin, V. A. N., Oliveira, E. C. dos S. de, Martines, L., Magron, A. A., Vieira, T. F., & Batista, M. C. (2021). Perspectivas e desafios atuais no ensino de física/Current perspectives and challenges in physics teaching. *Brazilian Journal of Development*, 7(2), 17285–17298. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n2-391>

OLIVEIRA, Jurema Godoy. Física em tirinhas: Uma Proposta para a Sala de aula. UERJ, 2005. Disponível em: . Acesso em: 28 de nov. 2022.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L.; DOROCINSKI, S. I. Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. *Revista PEC*, Curitiba, v. 2, nº 1, p. 37-42, jul. 2001/jul. 2002.

PENA, Fábio Luís Alves. Como trabalhar com "tirinhas" nas aulas de Física. *A Física na Escola*, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 20-21, 2003. Disponível em: <http://www1.fisica.org.br/fne/phocadownload/Vol04-Num2/v4n2a081.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2022.

PIAGET, Jean. A equilibração das estruturas cognitivas. Rio de Janeiro : Zahar, 1975.

RIBEIRO, Rafael João; SILVA, Sani de Carvalho Rutz da and KOSCIANSKI, André. ORGANIZADORES PRÉVIOS PARA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM FÍSICA: O FORMATO CURTA DE ANIMAÇÃO. *Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. (Belo Horizonte)* [online]. 2012, vol.14, n.3, pp.167-183. ISSN 1415-2150. <https://doi.org/10.1590/1983-21172012140311>.

SILVA, C., FONSECA, E., LOURENÇO, O. Valores morais em televisão: análise de uma série televisiva de grande audiência, *Análise Psicológica*, (2002), 4(XX), pp. 541-553.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CORDOVA, Fernanda Peixoto. Pesquisa qualitativa. In: GERHARDT, Tatiana Engel ; SILVEIRA , Denise Tolfo. Métodos de Pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2019.

APÊNDICE

Questionário sobre tirinhas no ensino de Física

Referente a atividade realizada e entregue em Novembro de 2021. Atividade na qual os estudantes do 9º ano do Colégio Dom Bosco Taquaralto criaram tirinhas sobre conteúdos de física vistos durante as aulas.

***Obrigatório**

1. Seu nome *

2. Gênero *

Marcar apenas uma oval.

☐ Masculino

☐ Feminino

☐ Não desejo afirmar

☐ Outro:

3. Quando você ouviu falar pela primeira vez em Física? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Através de familiares

☐ Amigos

☐ Na própria escola

☐ No meu primeiro dia de aula de Física

☐ Meios de comunicação (incluindo redes sociais)

4. Qual a sua primeira impressão sobre a Física? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Algo bastante difícil e que iria te causar problemas
- ☐ Algo instigante e desafiador que lhe deixou assustado
- ☐ Algo instigante e desafiador que lhe deixou curioso e empolgado
- ☐ Algo que você tinha muita vontade de conhecer e estudar
- ☐ Algo que você se identifica e associa com o que ocorre a sua volta

5. Atualmente, o que você acha sobre estudar Física? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Muito difícil, pois os textos são incompreensíveis e existem muitas fórmulas matemáticas
- ☐ Um pouco Difícil por causa dos textos incompreensíveis
- ☐ Um pouco Difícil por causa das fórmulas matemáticas que temos que usar nos exercícios
- ☐ Interessante, pois procuro associá-la com coisas que acontecem no meu dia-dia.
- ☐ Interessante, pois sempre eu descubro coisas novas e me faz mudar a minha opinião sobre a explicação de alguns fenômenos.

6. Qual a sua relação com a Física, o seu cotidiano e as avaliações bimestrais? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Não consigo estabelecer nenhuma relação com fenômenos naturais ou recursos tecnológicos presentes em meu dia-dia, o que aprendo é apenas para passar nas avaliações
- ☐ Acho interessante estudar Física, mas não consigo usá-la no meu dia-dia, pois eu dou mais prioridade estudar para o que vai cair na prova
- ☐ Já consegui associar o estudo da Física com um ou outro fato que ocorrem em meu dia-dia, mas nada disso cai na prova.
- ☐ Busco sempre associar o estudo da Física com fatos e coisas do meu cotidiano e isso me motiva a buscar sempre mais conhecimento, mas o meu interesse não é traduzido em boas notas nas avaliações.
- ☐ As boas notas que tiro são fruto do meu interesse em associar o que eu aprendo com fatos e coisas presentes em meu dia-dia, o que me motiva a estudar sempre mais.

7. As aulas de Física já fizeram você mudar de opinião acerca de sua percepção sobre algum fenômeno o natural? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Já ocorreu pelo menos uma vez
- ☐ Já ocorreu por mais de uma vez

8. O estudo de Física contribuiu para o exercício de sua cidadania? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Talvez

9. **Se a sua resposta foi sim, essa contribuição foi em que sentido? (pode assinalar mais de uma)**

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Aumentou a minha compreensão nos processos tecnológicos como na construção de pontes, casas, instalações hidráulicas e elétricas, geração de energia, funcionamento de aparelhos eletro eletrônicos, etc.
- ☐ Me tornou uma pessoa com maior senso crítico nas questões ambientais, sobre as fontes de energia, nos prós e contras do uso das tecnologias na qualidade de vida das pessoas.
- ☐ Despertou em mim a atenção sobre a relação entre os avanços da ciência no que diz respeito às novas tecnologias e a melhoria da qualidade de vida das pessoas.

10. **Você acha importante a utilização de metodologias alternativas (experimentos, simuladores, desenhos em quadrinhos, desenhos animados) para a melhoria de seu aprendizado?** *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Ainda não tenho uma opinião formada

11. **Você já teve aulas com a utilização dessas metodologias alternativas?** *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Poucas vezes

12. **Se a resposta foi SIM ou POUCAS VEZES , em sua escola, essas atividades experimentais são realizadas em sala de aula ou em outros ambientes, tais como laboratórios, salas de vídeos, etc.?** *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Em sala de aula
- ☐ Em outros ambientes

13. **Se a resposta for às vezes ou nunca qual seria o motivo, em sua opinião? ***

Marcar apenas uma oval.

- ☐ A turma acha que as atividades teóricas em sala de aula são mais importantes que as alternativas.
- ☐ As atividades alternativas poderiam atrasar o conteúdo e prejudicar a preparação para o vestibular ou ENEM.
- ☐ As aulas ministradas pelo professor são suficientes para o aprendizado da turma
- ☐ Ninguém toca no assunto

14. **Você curte tirinhas humorísticas quando aparecem nos livros didáticos? ***

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Indiferente

15. **Você acredita que é possível aprender Física utilizando tirinhas humorísticas dentro de sala de aula?** *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Talvez

16. Você acha que a criação de tirinhas, sobre os conteúdos de física vistos em sala de aula, foi uma boa forma de avaliação?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, me ajudou a estudar e aprender
- ☐ Não, pois apenas copiei tirinhas já existentes
- ☐ Não, pois não aprendi nada
- ☐ Sim, me ajudou a exercer a criatividade e meus conhecimentos

17. Você acha que essa metodologia contribuiu com o seu aprendizado?

Marcar apenas uma oval.

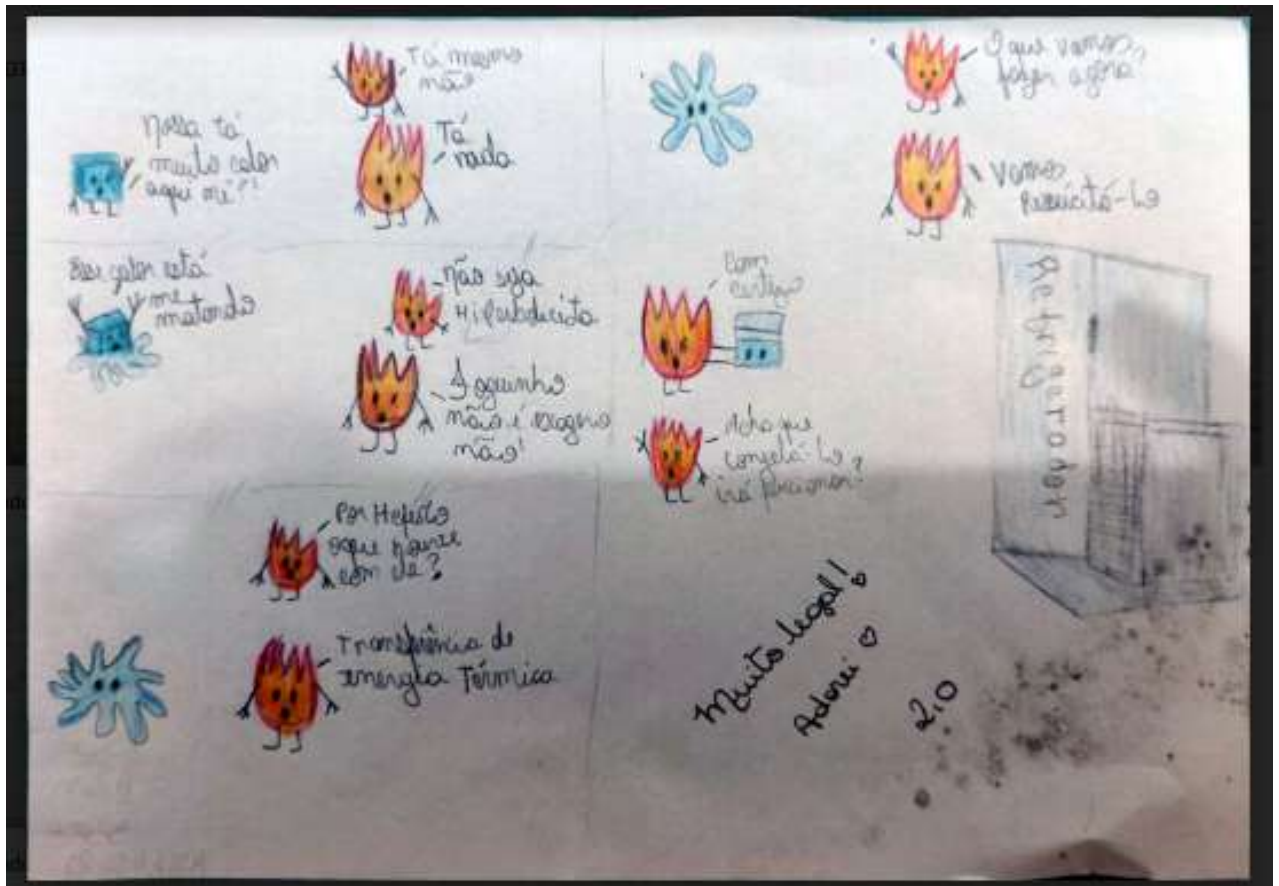
- ☐ Sim, pois precisei estudar para fazer
- ☐ Não, eu não sabia de nada
- ☐ Não sei responder
- ☐ Outro: _____

18. A atividade contribuiu com a melhora da sua nota no bimestre em questão?

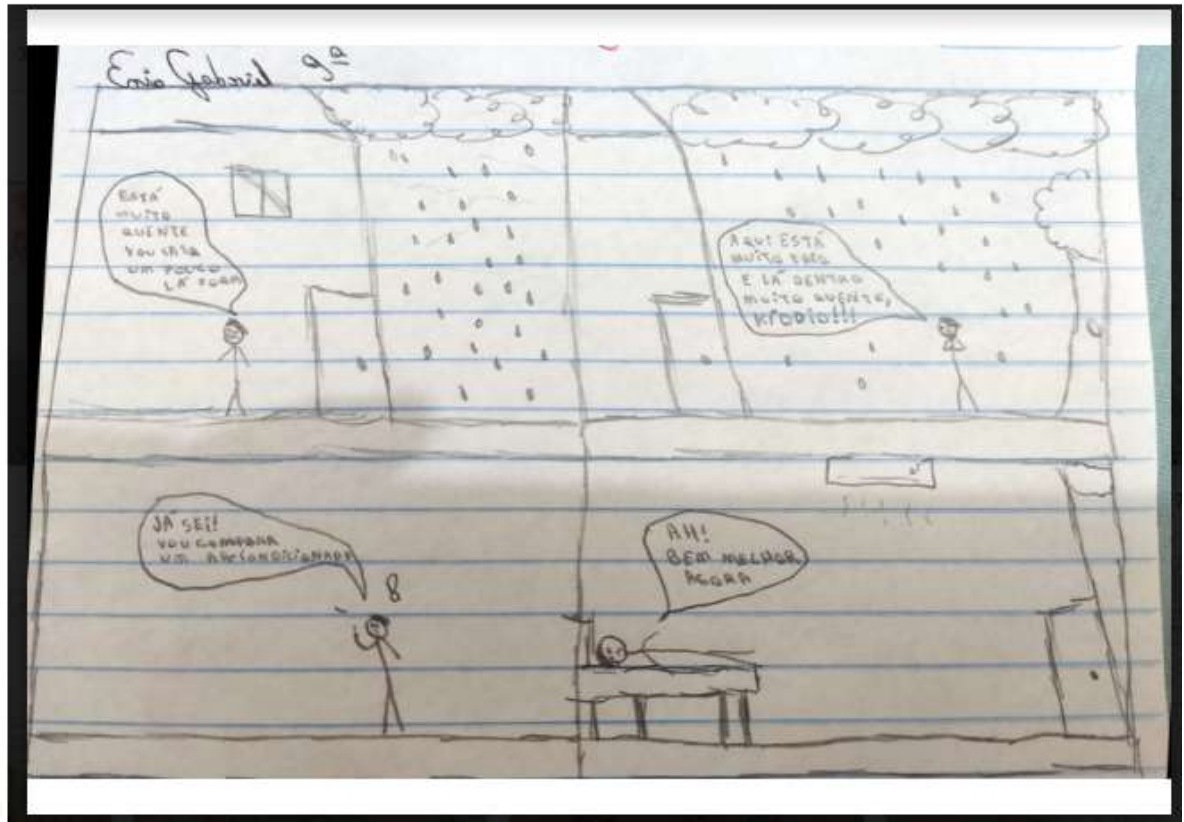
Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

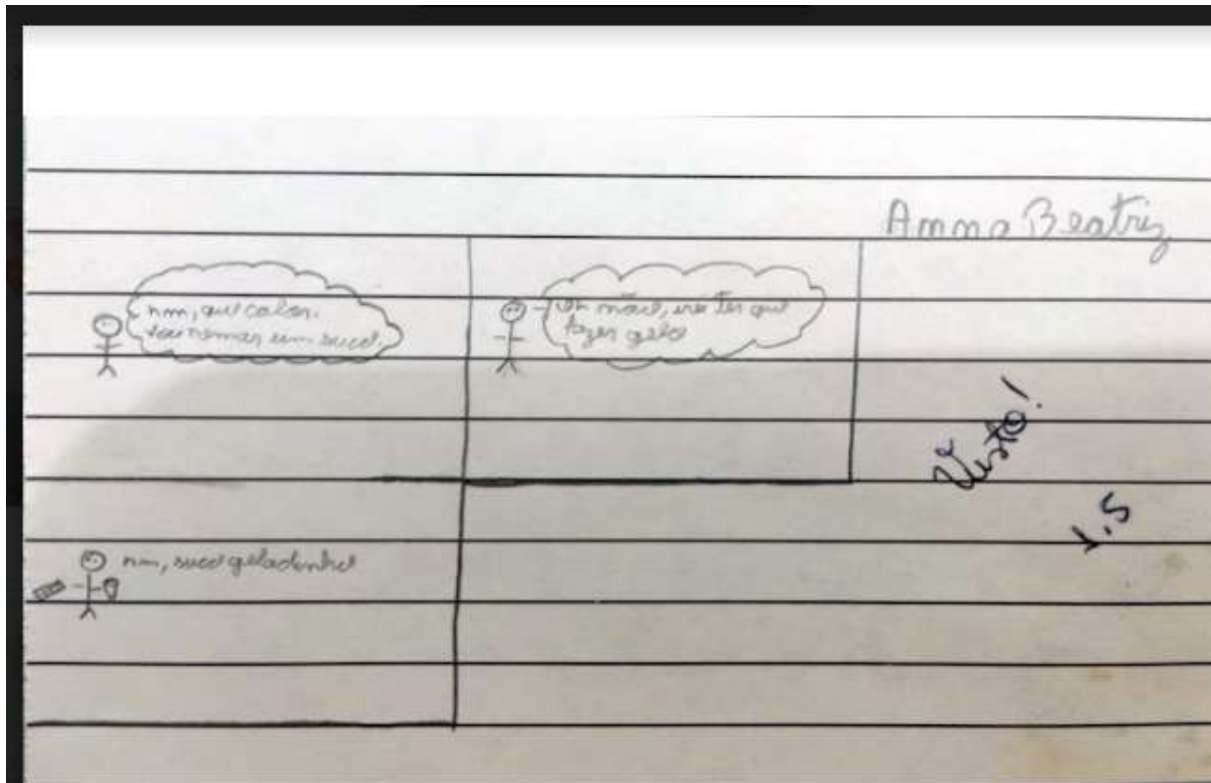
ANEXO A



ANEXO B



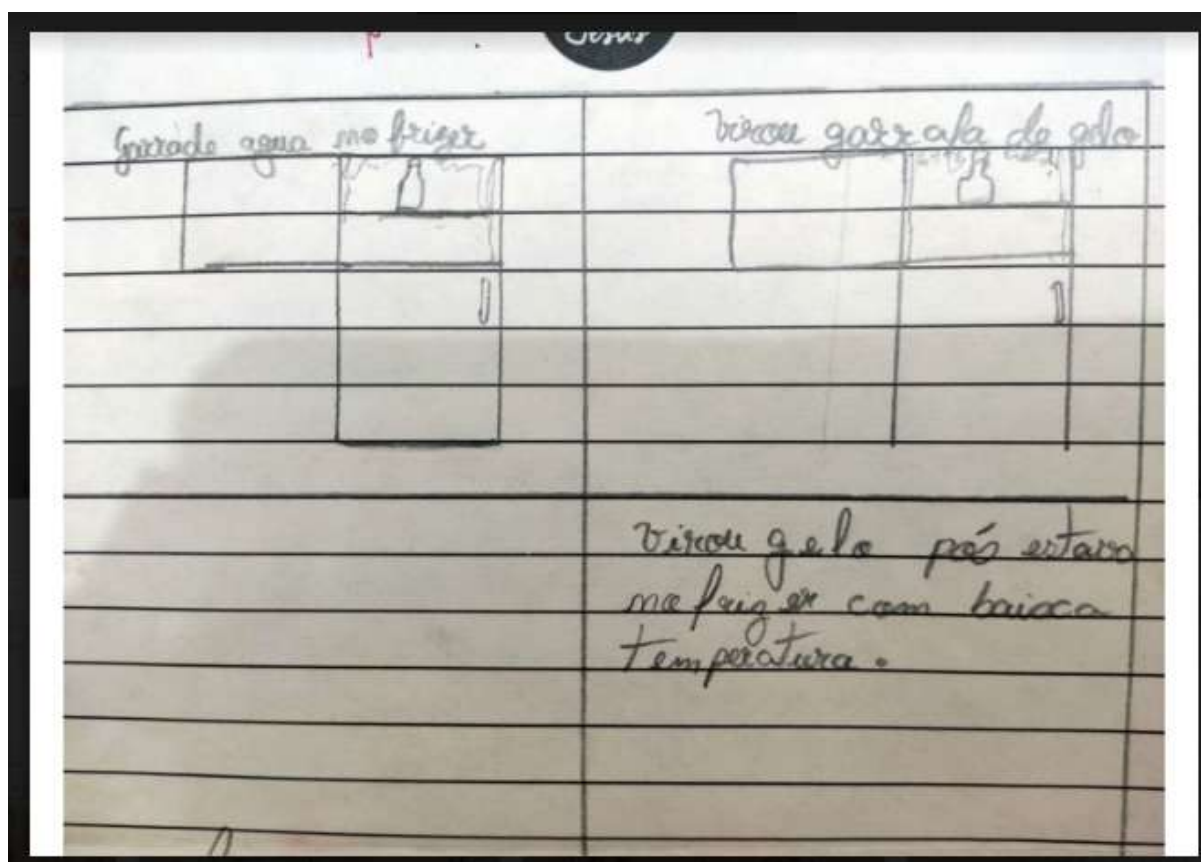
ANEXO C



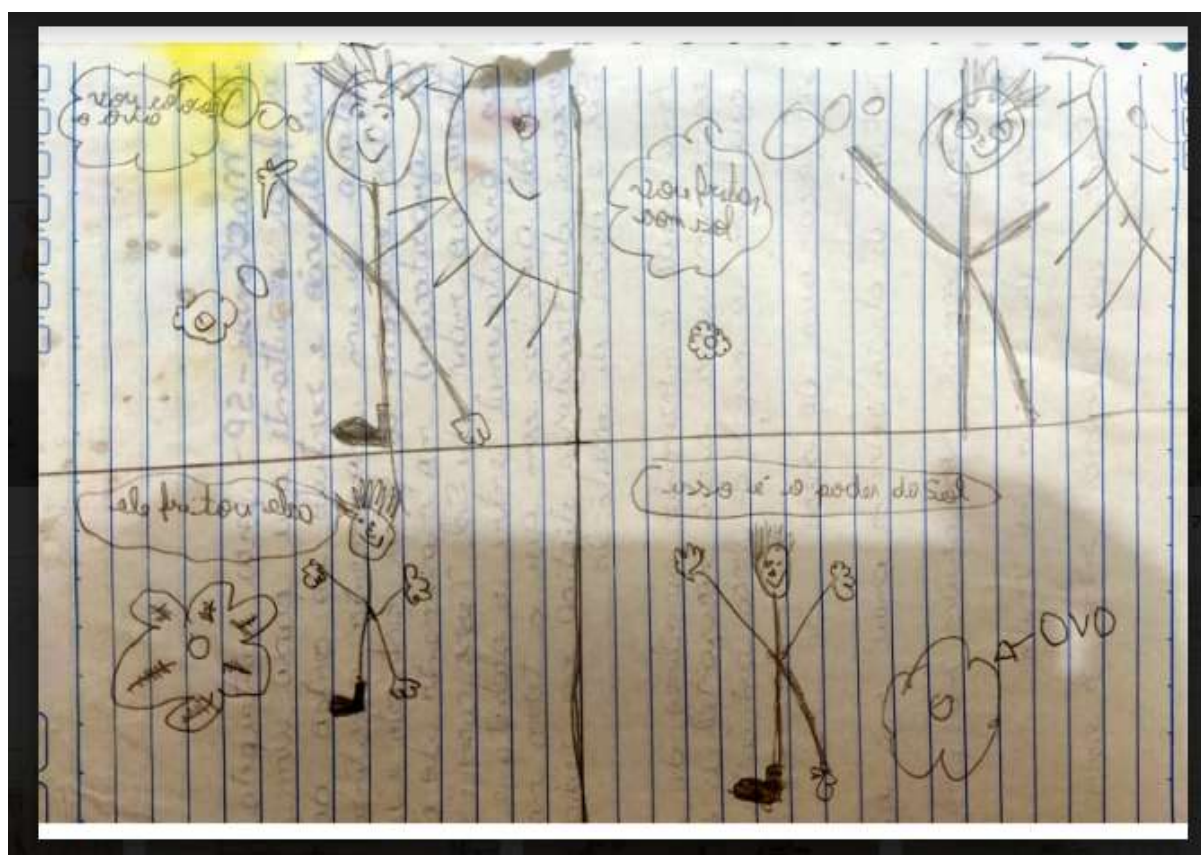
ANEXO D



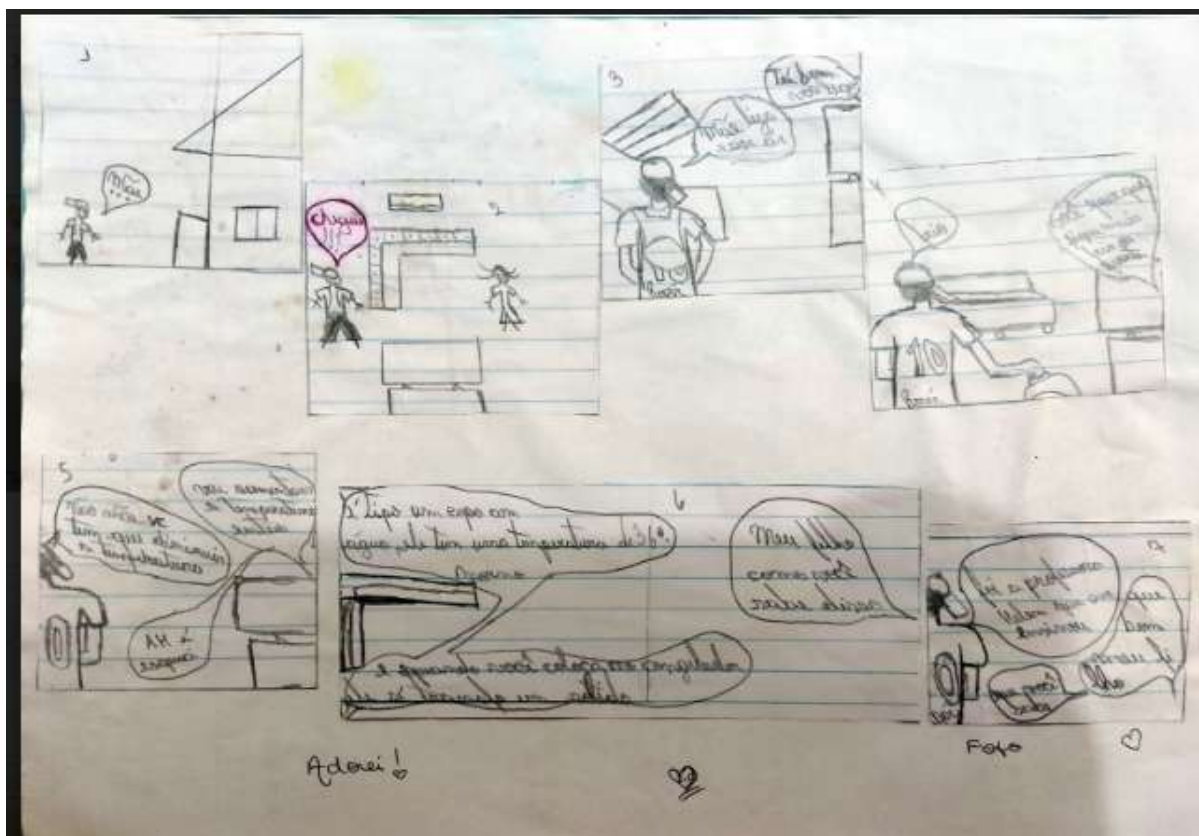
ANEXO E



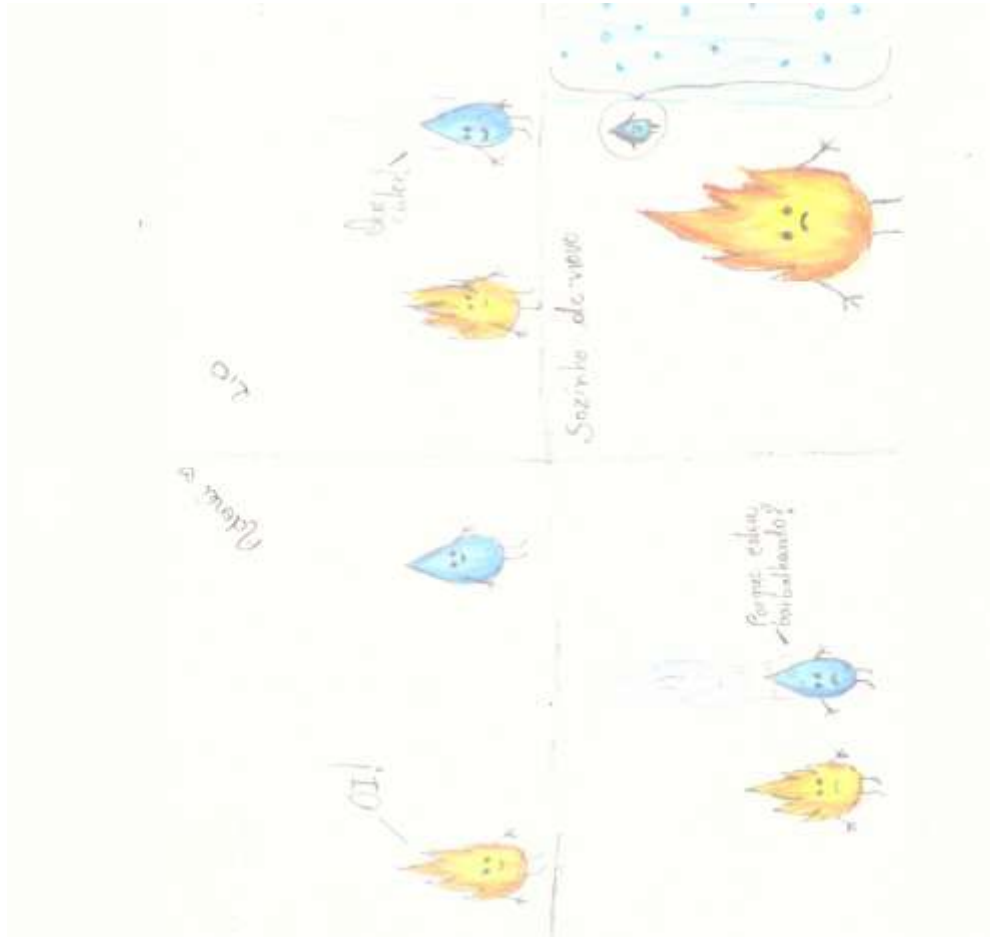
ANEXO F



ANEXO G



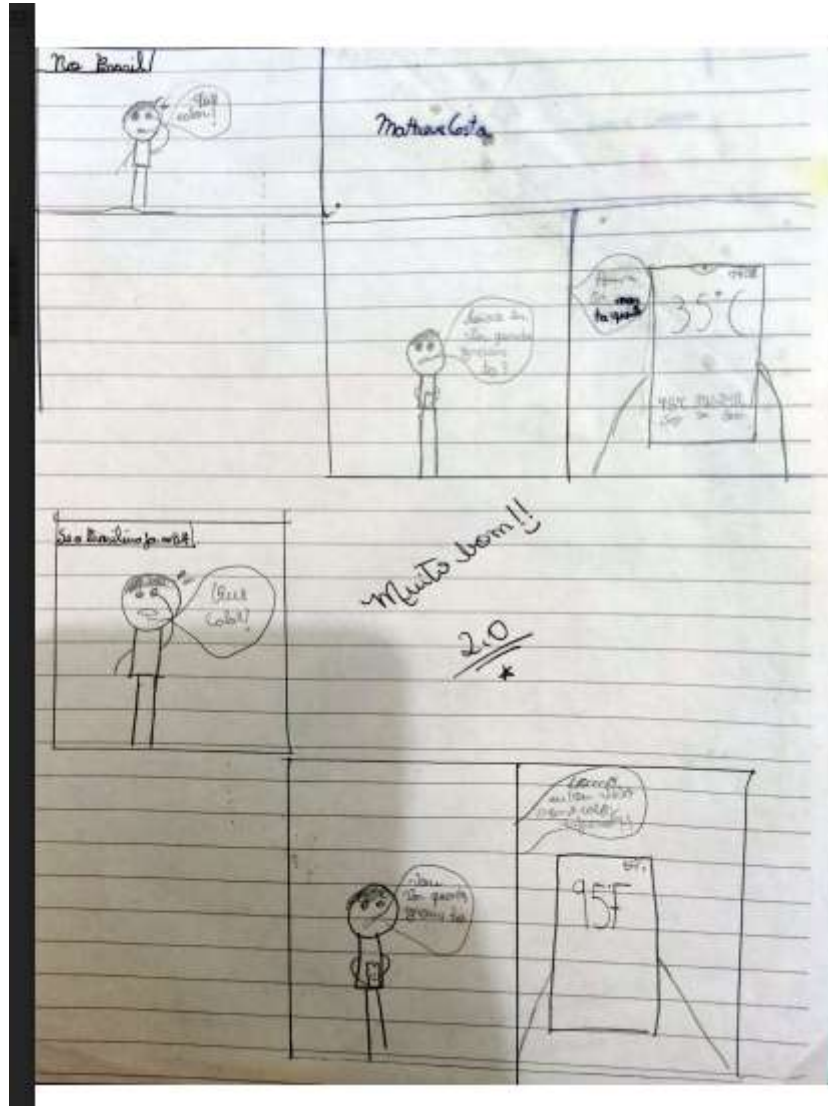
ANEXO H



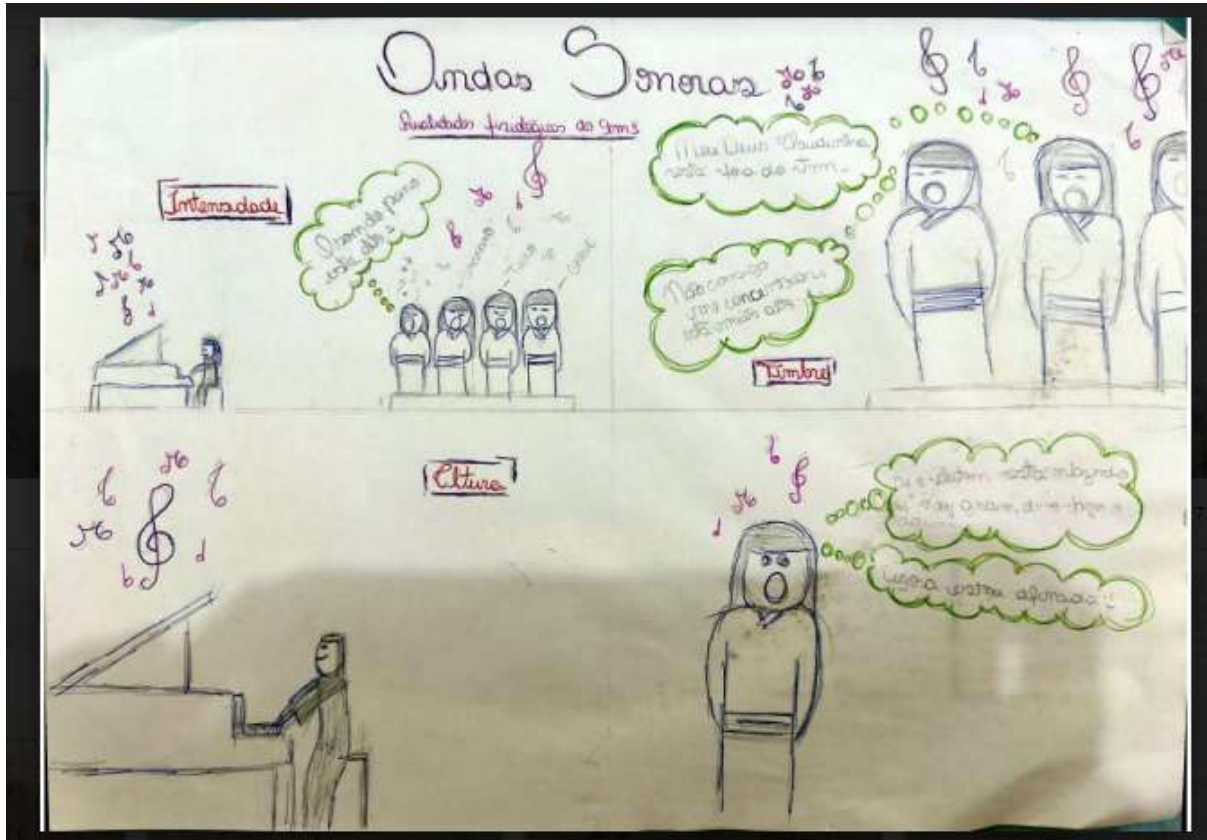
ANEXO I



ANEXO J



ANEXO K



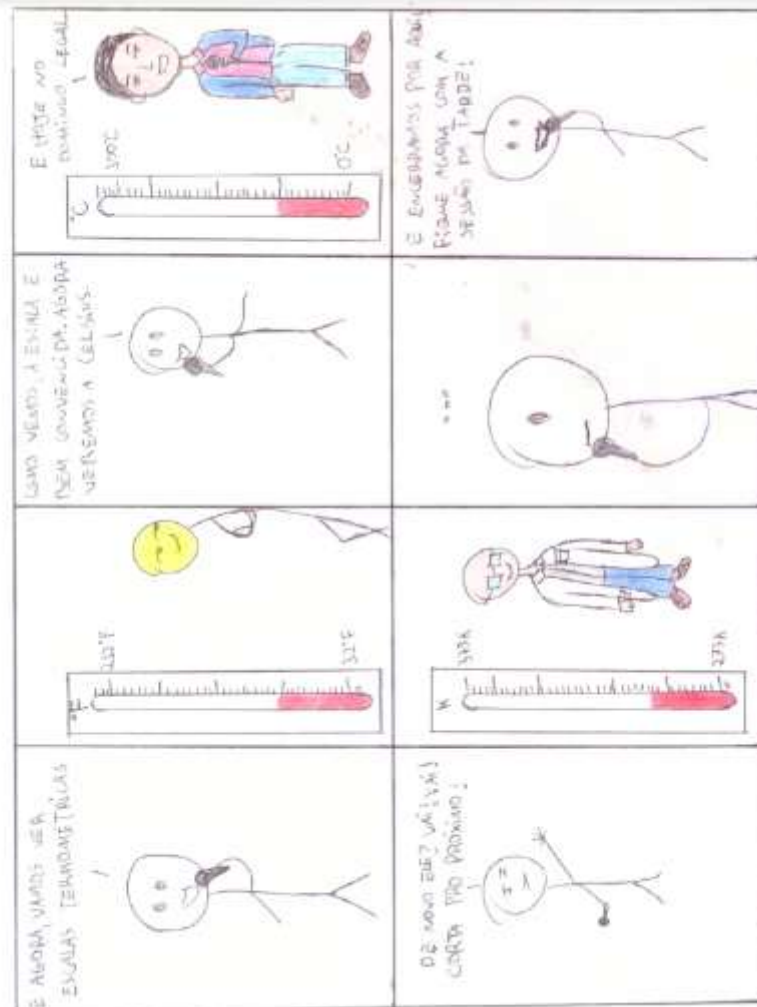
ANEXO L



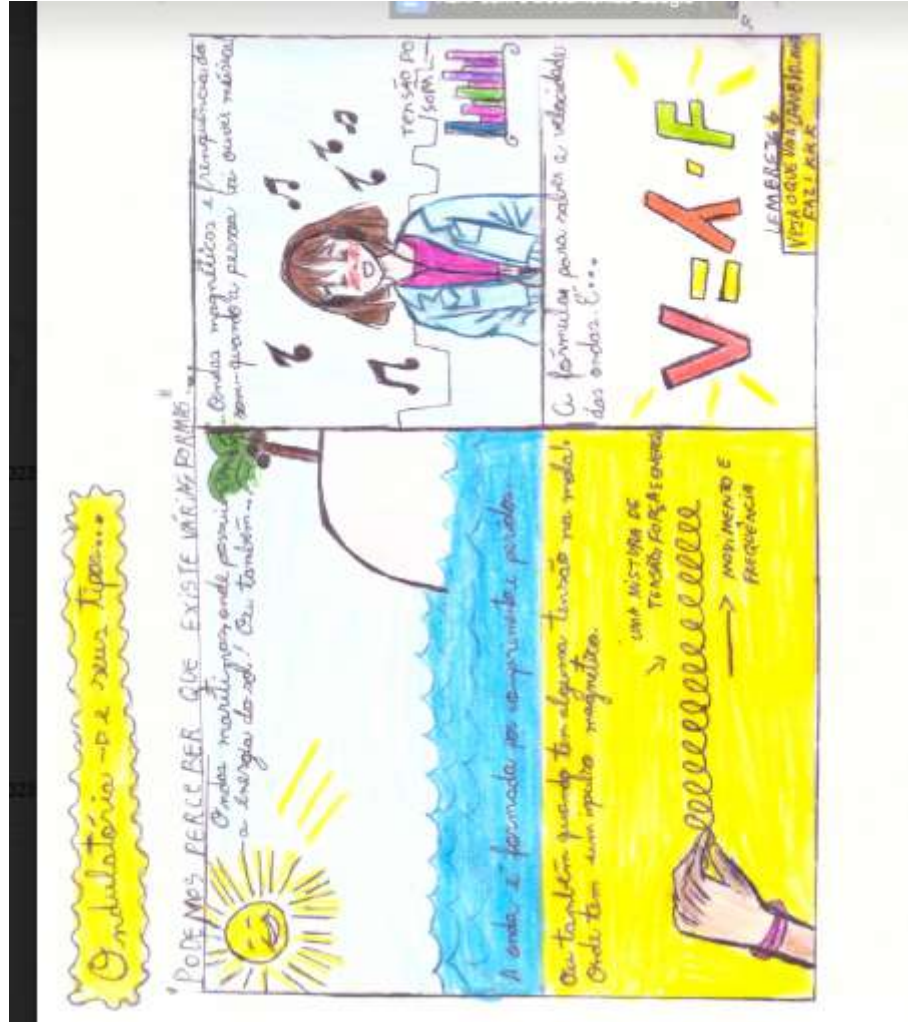
ANEXO M



ANEXO N



ANEXO O



ANEXO P



ANEXO Q

