



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

GEOVANI VICTOR PEREIRA DA SILVA

**UTILIZAÇÃO DE TIRAS COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM
COOPERATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E FÍSICA**

FORTALEZA

2019

GEOVANI VICTOR PEREIRA DA SILVA

UTILIZAÇÃO DE TIRAS COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM COOPERATIVA
NO ENSINO DE CIÊNCIAS E FÍSICA

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Física.

Orientador: Prof. Dr. Nildo Loiola Dias.

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S58u Silva, Geovani Victor Pereira da.
utilização de tiras como estratégia de aprendizagem cooperativa no ensino de ciências e física / Geovani Victor Pereira da Silva. – 2019.
47 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências,
Curso de Física, Fortaleza, 2019.
Orientação: Prof. Dr. Nildo Loiola Dias.

1. Tiras. 2. Ensino-Aprendizagem. 3. Aprendizagem cooperativa. I. Título.

CDD 530

GEOVANI VICTOR PEREIRA DA SILVA

UTILIZAÇÃO DE TIRAS COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM COOPERATIVA
NO ENSINO DE CIÊNCIAS E FÍSICA

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Física.

Orientador: Prof. Dr. Nildo Loiola Dias.

Aprovada em: 27/11/2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Nildo Loiola Dias (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Marcos Antônio Araújo Silva
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Júlio César Brasil de Araújo
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Às minhas avó e tia, Rita e Lucinete

Aos meus pais, Geovane e Paula

AGRADECIMENTOS

À Deus em primeiro lugar, por Ele ter me dado forças durante toda a minha vida.

À minha família, por sempre estar presente em todos os momentos importantes da minha vida, me apoiando sempre.

À minha avó Rita Maria e a minha tia Lucinha, pela criação e os ensinamentos que ajudaram a me tornar quem sou hoje, e por terem acreditado em meus sonhos.

À minha companheira Andressa Fuentes, por todo seu apoio e carinho incondicional, me iluminando todos os dias com um sorriso lindo e energias positivas desde o início.

À CAPES, pelo apoio financeiro através do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) e do PRP (Programa Residência Pedagógica).

À todos os professores que passaram pela minha vida, colaborando para a minha formação como cidadão e profissional através de todos os ensinamentos adquiridos.

À Prof^a Zilma Mendes, que foi minha inspiração para cursar Física.

Ao Prof. Dr. Nildo Loiola Dias, a quem sou extremamente grato por ter aceitado o convite para ser o meu orientador, que me aconselhou e instruiu durante a elaboração desse trabalho acadêmico.

Ao Prof. Dr. Marcos Antônio Araújo Silva, por todas as instruções dadas durante a participação no PIBID.

À Prof^a Dr.^a Maria das Dores, por todos os ensinamentos repassados no início deste ano e pelo suporte necessário para a confecção de textos acadêmicos.

Ao monitor da disciplina de Leitura e Produção de Textos Acadêmicos, José Wesley, por sempre estar disponível para, pacientemente, sanar minhas dúvidas.

Aos meus amigos de trabalho e da universidade, por me ouvirem e darem sugestões na elaboração do presente trabalho.

Por fim, sou grato por todas as pessoas que em algum momento puderam contribuir para o meu aprendizado. Todos foram fundamentais para conseguir alcançar os meus objetivos.

“Tudo flui, nada persiste nem permanece o mesmo.” (Heráclito de Éfeso)

RESUMO

As tiras enfrentaram um caminho árduo para que houvesse a sua inclusão dentro da educação brasileira, conquistando o seu espaço de forma gradativa. Devido suas características potencializadoras no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, elas se mostram um recurso estratégico a ser utilizado pelos professores. Este trabalho tem por objetivo desenvolver uma nova proposta metodológica para melhorar o processo de ensino-aprendizagem nos conteúdos relativos a Ciências e Física, destinados aos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e 1º ano do Ensino Médio de duas escolas da rede pública pertencentes a cidade de Fortaleza, no Ceará. A proposta consiste em utilizar as tiras em conjunto com a aprendizagem cooperativa, a fim de criar um ambiente mais interativo onde o aluno se sinta convidado a participar do processo de construção do seu conhecimento. A metodologia desta obra consiste em apresentar às turmas selecionadas, o fundamento da aprendizagem cooperativa, para em seguida haver um momento para a confecção das tiras com temas relacionados aos conteúdos vistos por cada turma. Os resultados obtidos foram muito satisfatórios, pois de fato as turmas conseguiram reproduzir nas tiras os conteúdos abordados de cada disciplina. Houve relatos positivos das turmas com relação à aprendizagem cooperativa, onde alguns alunos disseram que com essa metodologia puderam ajudar os demais colegas na execução da atividade. Com esse fato, pode-se comprovar que com a aplicação da aprendizagem cooperativa, é possível desenvolver as habilidades sociais, onde as interações entre os estudantes e o professor são maximizadas.

Palavras-chave: Tiras. Ensino-Aprendizagem. Aprendizagem cooperativa.

ABSTRACT

The comic strips faced an arduous path for their inclusion within Brazilian education, gradually conquering their space. Due to their potentiating characteristics in the students' teaching-learning process, they prove to be a strategic resource to be used by teachers. This work aims to develop a new methodological proposal to improve the teaching-learning process in the contents related to Science and Physics, aimed at students in 9th grade and 1st year of high school in two public schools in Fortaleza city, in Ceará. The proposal is to use the comic strips in conjunction with cooperative learning in order to create a more interactive environment where students feel invited to participate in the process of building their knowledge. The methodology of this work consists in presenting to the selected classes, the basis of cooperative learning, and then there is a moment to make the comic strips with themes related to the contents seen by each class. The results obtained were very satisfactory, because in fact the groups were able to reproduce in the comic strips the approached contents of each discipline. There were positive reports from the groups regarding cooperative learning, where some students said that with this methodology they could help other colleagues in the execution of the activity. With this fact, it can be proved that with the application of cooperative learning, it is possible to develop social skills, where interactions between students and teacher are maximized.

Keywords: Comic strips. Teaching-Learning. Cooperative learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Capa da obra de Bud Fisher, publicada em 1960 - Mutt and Jeff Jokes (Piadas de Mutt e Jeff).	24
Figura 2	– Exemplo de tira não-tradicional, criada por Ricardo Yoshio, criador da webtira Ryot IRAS.	26
Figura 3	– Tira Will Tirando, de Will Leite, como um exemplo de uma tira extensa.	27
Figura 4	– Apresentação dos vários tipos de balões.	28
Figura 5	– Tira de Jim Daves, Garfield, exemplificando uma tira cômica.	29
Figura 6	– Tira Seriada Aventura do Amazonas, de Souza Filho, publicada em 1963.	29
Figura 7	– Tira Cômica Seriada, Aliens, de Thales Gaspari.	30
Figura 8	– Tira livre, Ordinário, de Rafael Sica.	30
Figura 9	– Tira elaborada pelos alunos do 9º ano abordando a relação entre os valores do peso em diferentes regiões do espaço.	36
Figura 10	– Tira elaborada pelos alunos do 9º ano abordando a relação entre peso e massa.	37
Figura 11	– Tira elaborada pelos alunos do 9º ano abordando a terceira lei de Newton de forma cômica.	38
Figura 12	– Tira elaborada pelos alunos do 9º ano abordando a terceira lei de Newton.	39
Figura 13	– Tira elaborada pelos alunos do 1º ano do ensino médio abordando a primeira Lei de Newton.	39
Figura 14	– Tira elaborada pelos alunos do 1º ano do ensino médio abordando a terceira Lei de Newton.	40
Figura 15	– Tira elaborada pelos alunos do 1º ano do ensino médio abordando também a terceira Lei de Newton.	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quadro expondo outros exemplos de tiras.

29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

HQ	Histórias em quadrinhos
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNBE	Programa Nacional Biblioteca da Escola

LISTA DE SÍMBOLOS

- Indicador ordinal

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	O SURGIMENTO DA FÍSICA	16
2.1	Física grega	16
2.2	Aristóteles	17
2.3	Francis Bacon e o Método Científico	18
2.4	Galileu Galilei	19
2.5	Isaac Newton	20
3	HISTÓRIA DO ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL	21
4	A ORIGEM DAS TIRAS	24
4.1	Tiras: Definições e formatos	25
4.2	A linguagem utilizada nas tiras	28
4.3	Tipos de tiras	28
5	TRAJETÓRIA DAS TIRAS NO ENSINO BRASILEIRO	31
6	APRENDIZAGEM COOPERATIVA	32
6.1	Definição de aprendizagem cooperativa	32
6.2	O papel do professor	33
7	METODOLOGIA	34
8	RESULTADOS E DISCUSSÕES	36
9	CONCLUSÃO	42
	REFERÊNCIAS	43
	ANEXO A – TIRAS UTILIZADAS NAS AULAS DE FÍSICA E CIÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o ensino de Física nas escolas públicas tem se mostrado um grande desafio a ser sanado pelos profissionais da educação. O principal motivo dessa afirmação é que grande parte dos alunos acham essa disciplina de difícil compreensão, fato que acaba tendo como consequência o desestímulo dos estudantes no aprendizado desta disciplina. Para Coelho (2006), não se pode concluir que o desestímulo seja resultado da aversão pela Física, pois os alunos não a abominam, mas sim possuem a curiosidade e apreciam problemas desafiadores. A causa do desestímulo está nas aulas maçantes e monótonas. A não-conexão com problemas do cotidiano e a difícil interpretação dos fenômenos físicos, estão entre os principais agravantes que dificultam o processo de ensino-aprendizagem do aluno.

Situações como essas distorcem o real significado de Ciência, pois de acordo com que os autores Rodrigues e Teixeira (2011, p.1 *apud* PIETROCOLA 2004, 2, p. 132-133) afirmam: “A ciência pode ser fonte de prazer, caso possa ser concebida como atividade criadora [...] a curiosidade, a imaginação e a criatividade deveriam ser consideradas como base de um ensino que possa resultar em prazer”. Mediante as situações exibidas acima, chega-se à conclusão de que o ensino de Física precisa ser apresentado sob uma nova perspectiva. Como alternativa para mudar esse atual cenário, o presente estudo visa trazer a utilização de tiras apoiada nos princípios da aprendizagem cooperativa, como uma nova estratégia para tornar o ensino de Física mais atraente e significativo.

A utilização de tiras no ensino é uma alternativa de grande potencialidade, pois elas apresentam histórias curtas e de fácil compreensão, combinando elementos verbais e não-verbais que podem auxiliar na transmissão do conhecimento. Por ser uma arte bastante difundida entre o público jovem e presente em vários meios de comunicação (jornais, revistas, sites e redes sociais), atinge diretamente os estudantes de todos os níveis de ensino. Além disso, as tiras revelam-se como uma estratégia econômica a ser utilizada em sala de aula, podendo ser confeccionada por qualquer aluno mediante os direcionamentos do professor.

Apesar de todas essas vantagens, as tiras somente foram inseridas no PNBE (Programa Nacional Biblioteca nas Escolas) no ano de 2006 para atender as demandas do PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) (PEREIRA; OLENKA; OLIVEIRA, 2016 *apud* KAUFMAN, 2007).

Outro aspecto importante a ser discutido neste trabalho, está nos benefícios

trazidos pela aprendizagem cooperativa, tais como a valorização das interações presentes entre (aluno - aluno) e (aluno - professor). Este tipo de metodologia desenvolve a autonomia dos estudantes, criando um ambiente mais convidativo para a participação de todos. Firmiano (2011, p. 6) reforça ainda que a utilização dessa metodologia: “Estimula o pensamento crítico e ajuda os alunos a clarificar as ideias através do diálogo” e “Cria um ambiente ativo e investigativo”. No caso deste trabalho, podemos observar essas afirmações ao relacionar a aprendizagem cooperativa com as tiras, onde os alunos que participaram da presente pesquisa tiveram que identificar quais eram os conceitos físicos por detrás das tiras que foram utilizadas como exemplo em sala de aula através do diálogo com os outros colegas e com o professor. O estímulo ao pensamento crítico e a criação de um ambiente investigativo também ocorreram na confecção das próprias tiras, uma vez que os alunos abordaram uma situação do cotidiano que estivesse relacionada ao conteúdo estudado. Nesse espectro, espera-se que esta obra possa contribuir para difusão do uso de tiras através da aprendizagem cooperativa para melhorar o ensino de Ciências, em especial a Física.

2 O SURGIMENTO DA FÍSICA

As origens da Física se entrelaçam com a própria história do homem e sua relação com o meio que o cerca. A observação constante dos fenômenos naturais, tais como as descargas atmosféricas e as mudanças na posição dos astros celestes permitiu que o homem primitivo desenvolvesse estratégias que assegurassem sua própria sobrevivência, tais como a descoberta do fogo e a criação da agricultura. Os homens primitivos não possuíam o conhecimento teórico, mas baseados na relação causa e efeito, eles davam os primeiros passos em rumo à evolução destas técnicas, embora que cheio de misticismo, pois atribuíam às divindades a explicação dos fenômenos que aconteciam ao seu redor.

A Física foi utilizada desde a pré-história, antecedendo a criação da própria escrita e muito provavelmente ao surgimento das organizações sociais. Serviu como grande ferramenta sem ao menos ser definida ou compreendida. Permitiu a criação de calendários baseados na observação do céu, desenvolvimento da agricultura, e contribuiu com o surgimento das primeiras cidades (CHERMAN, 2005, p. 15).

O desenvolvimento da sociedade só foi possível a medida em que o homem foi se utilizando desta “Física primitiva” para o próprio benefício. Um exemplo muito importante presente em todos os livros que abordam sobre pré-história, está no domínio do fogo. Após essa descoberta, as relações sociais nunca mais foram as mesmas. Com o fogo, espantavam os animais predadores, aqueciam o bando nos dias frios e também o usavam no preparo das refeições¹.

Naquele momento, o homem primitivo não sabia que quando as chamas consumiam a madeira, havia uma mudança de estado físico da matéria. Muito menos sabiam que o calor era uma forma de energia em movimento. A única coisa que lhe interessava era que ao fazer uma fogueira (causa) o bando não morreria de frio (efeito). Com essas observações, foi sendo construído uma espécie de conhecimento.

2.1 Física grega

A origem da civilização grega foi resultado de um agrupamento de vários povos de origem indo-europeia que viviam na Península Balcânica. Os gregos também eram

1 Diefenthaler, (2013, p. 77) nos diz ainda que “O cozimento dos alimentos pode ter desempenhado um papel importante na evolução humana, ao fornecer um aumento no ganho líquido de energia.”

conhecidos por serem excelentes mercadores, fato que acabava facilitando o contato com outras civilizações com as quais realizavam o comércio. Esse contato também permitiu o acesso ao conhecimento acerca das diferentes concepções do mundo desses povos. A partir de então tornou possível aos gregos o início da explicação da natureza.

O momento de ruptura entre o misticismo e os fenômenos naturais começa com o surgimento dos primeiros filósofos gregos, chamados de filósofos jônicos. Tinham por objetivo o estudo da *physis* (natureza), levando-os em busca do que acreditavam ser o elemento primordial que dá origem a todas as outras coisas (SANTOS, 2019). De acordo com Chauí (2002, p. 47 *apud* Protásio, 2008), “os primeiros filósofos são chamados de “homens da *phýsis*”, *physiologói*, isto é, físicos.”

Alguns dos filósofos Pré-Socráticos que se aventuraram por essa busca do elemento primordial foram: Tales de Mileto: Primeiro filósofo, considerou que a água seria o elemento primordial; Anaximandro: Acreditava que o elemento primordial seria uma substância indeterminada, o *ápeiron*; Anaxímenes: Estabeleceu que tudo originava-se do ar; Xenófanes: Julgava que o elemento primordial seria a terra; Heráclito de Éfeso: Defendia que o elemento primordial seria o fogo (MARCONDES, 1997).

2.2 Aristóteles

Peduzzi (1996, p. 50) sintetiza bem as contribuições do filósofo para o desenvolvimento científico:

Contribuiu com trabalhos em várias áreas do conhecimento, como a Biologia, Astronomia, Física, Filosofia, Teologia, Política e outras. Foi, por séculos, considerado como o “Mestre daqueles que sabem”. [...] Aristóteles foi um atento observador da natureza. As suas constatações sobre o que via ocorrer na Terra e no firmamento levaram-no a fazer afirmações sobre a natureza das coisas e a formular um modelo do universo.

Aristóteles acreditava que o mundo era dividido em duas etapas: tudo que ficava abaixo da Lua, era correspondente ao mundo sublunar e acima dela, estaria o mundo supralunar. A principal diferença entre esses dois mundos corresponde à natureza do movimento. No mundo sublunar, também conhecido como mundo da corrupção, acontecia os movimentos não-naturais. Mas para saber o que são os movimentos não-naturais, precisamos compreender que Aristóteles afirmava que o mundo abaixo da Lua era composto de uma

mistura em diferentes proporções dos quatro elementos² (ar, fogo, terra e água). Tudo o que existia nesse mundo era derivado desses quatro elementos, que por sua vez tenderiam para o seu “lugar natural”. Pode-se ilustrar isso como exemplo de uma pedra: por ser um corpo pesado, seu lugar natural seria o centro da Terra, enquanto o fogo, por ser mais leve, possui seu direcionamento (movimento natural) para cima.

O movimento natural só poderia ser o movimento vertical. Os outros tipos de movimentos eram tidos como não-naturais, e estes precisavam de um impetus para realizar um movimento não-natural (corrupto, imperfeito). Mas esse logo cessaria e o corpo voltaria ao seu lugar natural. Aristóteles afirmava que movimentos naturais neste mundo seriam os movimentos circulares.

Quando, por outro lado, Aristóteles voltava-se para o céu via a perfeição. Exceto pelos movimentos dos astros, não havia qualquer espécie de mudança no firmamento. Tudo parecia harmonioso e igual para sempre: a mesma Lua, o mesmo Sol, os mesmos planetas, as mesmas estrelas. (PEDUZZI, 1996, p. 50)

Aristóteles também mencionava que quanto mais pesado fosse o objeto e se fosse lançado de uma determinada altura, mais rápido ele chegaria ao solo. A física aristotélica perdurou por muito tempo, pois os filósofos ficavam apenas nas abstrações teóricas: não realizavam experimentos que pudessem comprovar de fato suas especulações, sobretudo Aristóteles.

2.3 Francis Bacon e o Método Científico

Nascido na Inglaterra, Francis Bacon (1561-1626) foi um filósofo da Ciência, que buscou estabelecer uma base sólida para a Ciência. Contrapunha-se aos métodos utilizados naquela época em que se buscava a explicação dos problemas fazendo um apelo à retórica, onde dava-se mais importância para a opinião das autoridades à observação dos próprios fatos. Essa era a “única forma aceita conhecimento”. Bacon afirmava que para se obter respostas acerca da natureza, a mente humana não poderia ter ideias preconcebidas, pois elas influenciavam na busca de tais respostas (ALVES, 2000). Isso acontecia com frequência em sua época:

Acontece que as cabeças estavam tão cheias com os pré-conceitos do passado, que a primeira tarefa a se levar a cabo era a expulsão destes demônios. Bacon tratou de fazer um inventário das perturbações possíveis do nosso conhecimento, sugerindo um quadro da patologia do saber. (ALVES, 2000, p. 91)

2 O mundo supralunar era constituído de um quinto elemento que recebeu o nome de éter. Esse elemento só existiria neste mundo.

Bacon fez severas críticas quanto a forma em que se era obtida o conhecimento. A forma aristotélica privilegiava a dedução ante a indução e era baseada em silogismos, que eram métodos que se mostravam muito vagos e não davam garantias da efetividade na busca pela a verdade. (VALADARES, 1995). Neste sentido, Valadares (1995, p. 176) nos traz ainda:

Os silogismos aristotélicos poderão ter algum interesse acadêmico, mas não têm interesse em termos da metodologia da Ciência, porque não garantem só por si a veracidade das premissas. E se as premissas falham, a conclusão também ... Aristóteles é justamente acusado de ter reduzido toda a metodologia dedutiva a simples silogismos, e de ter atrasado o aparecimento de uma metodologia de indução; de ter sobrevalorizado a observação e a conceptualização qualitativa, com prejuízo da racionalização matemática; de ter recorrido frequentemente ao senso comum na interpretação dos fenômenos, tal como hoje muitos alunos de todos os graus de ensino e homens cultos fazem.

Diante desta situação, o método utilizado na Ciência precisava passar por uma reestruturação. Bacon estabeleceu as bases para construção do método da ciência moderna (CHALMERS,1993). Estabeleceu uma lógica de indução na qual o foco estava na observação. (VALADARES, 1995).

Buscando uma forma de contrapor o método dedutivo, Bacon procurou a objetividade na ciência: utilizou-se de tábuas para criar um fundamento sobre a indução. O registro das informações nas três tábuas (de presença, de ausência e de graus) representavam um critério mais rigoroso na observação dos fatos (VALADARES, 1995). O autor comenta a finalidade delas:

São três as tábuas de Bacon:

- a tábua de presenças: onde se registam os casos em que a propriedade aparece;
- a tábua de ausência: onde se registam os casos em que a propriedade não aparece;
- a tábua de graus: onde se registam os casos em que a propriedade revela variação de graus. (VALADARES, 1995, p. 658)

2.4 Galileu Galilei

Nascido na cidade de Pisa, na Itália, Galileu Galilei (1564-1642) é o responsável por fazer grandes contribuições para a ciência moderna (TANCREDI, 2019), que permitiram o confronto com as especulações dos escolásticos aristotélicos através da utilização de um mecanismo que permitisse chegar à conclusões através da observação e experimentação feitas na natureza. Este mecanismo chamava-se método científico (ZYLBERSZTAJN, 1988).

Sobre o método científico, Zylbersztajn (1988, p. 37) ainda nos diz que:

o “método científico” é concebido como um processo indutivo por meio do qual chega-se a generalizações (leis científicas) a partir de observações de instâncias singulares (dados empíricos) de um fenômeno. Tomando como ponto privilegiado de partida, e como limite do teórico, a observação da realidade, a correta aplicação do “método científico” permitiria o conhecimento da natureza como ela é, livre das preconcepções e especulações do sujeito conhecedor.

Ao analisar o trecho acima, pode-se concluir que o método científico proposto por Galileu, permitiu chegar a expressões de leis científicas por meio da análise dos dados empíricos de um determinado fenômeno da natureza. Mariconda (2006, p. 269) realça esta ideia ao afirmar sobre as características presentes na ciência de Galileu e na ciência moderna: “o que caracteriza a atitude científica galileana - e também a atitude científica moderna - é a procura, na natureza, de regularidades matematicamente expressáveis, as chamadas leis da natureza, e o método de certificar-se de sua verdade através da realização de experimentos.”

Foi seguindo este método que Galileu conseguiu elaborar a primeira teoria cinemática, pois ele percebeu que os movimentos realizados pelos corpos poderiam ser descritos com o auxílio da Matemática (MARICONDA, 2006).

2.5 Isaac Newton

Isaac Newton (1642-1727) foi um cientista inglês que fez contribuições não só apenas destinadas a Física, como também contribuiu para a Matemática, com a invenção do que hoje conhecemos como cálculo diferencial e integral (FORATO, 2019). Com Newton, a Física ganhava cada vez mais um caráter de previsibilidade. Com as leis do movimento, por exemplo, conseguia evidenciar que “a trajetória descrita por qualquer corpo é determinada a partir do conhecimento das forças que sobre ele agem e de certas condições iniciais, representadas por sua posição e sua velocidade em qualquer instante.” (PORTO E PORTO, 2008, p. 4601-7).

As contribuições de Newton também foram importantes na explicação dos movimentos realizados pelos planetas e objetos em queda livre, uma vez que a resposta para esses dois casos foi encontrada na formulação das três leis da mecânica e da gravitação universal. Através dessas descobertas, Newton “Forneceu uma descrição matematicamente formalizada da maneira como sua atuação, considerada como puro fato experimental, se dá na Natureza.” (PORTO E PORTO, 2008, p. 4601-8).

3 HISTÓRIA DO ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL

Quando se fala do ensino de Física nas escolas públicas brasileiras, se faz necessário mencionar como se deu o longo processo de formação da educação brasileira. Os primeiros responsáveis por introduzir a educação no Brasil foram os jesuítas, que fundaram a primeira escola do Brasil no ano 1549 na Bahia. Através de suas missões procuravam promover a difusão do conhecimento em diversos territórios. Uma das características principais dessa forma de educação era a predominância do ensino de humanidades (DIOGO e GOBARA, 2008). Apesar disso, de acordo com Franca (1952 *apud* ALMEIDA JÚNIOR, 1979), há registros de ensinamentos de meteorologia feitos pelos jesuítas: nos finais de tarde dos dias de verão, havia a contemplação do céu com a finalidade de se estudar os movimentos celestes e elaborar mapas do céu.

Alves (2017) nos informa que os jesuítas dividiam os alunos de acordo com seu nível de instrução e como consequência, houve a criação de classes. Esse método era conhecido como “*modus parisiensis*”. O principal objetivo da escola jesuítica estava em preparar o aluno para a vida de sacerdote e o ingresso em universidades europeias. Para alcançar esse objetivo, adotavam métodos baseados na preleção, memorização do conteúdo, imitações, exercícios e escritos. (NUNES, 1962 *apud* DIOGO e GOBARA, 2008). As escolas jesuítas predominaram até 1759, quando os jesuítas foram expulsos.

Em 1800, sob a direção do bispo D. Azeredo Coutinho, foi criado o Seminário de Olinda em que eram ministradas as disciplinas de Física, Química, Mineralogia, Botânica e Desenho (NISKIER, 1996 *apud* DIOGO e GOBARA, 2008). A finalidade pretendida pelo bispo Coutinho, estava em formar indivíduos que pudessem explorar o território e consequentemente atender aos interesses econômicos de Portugal, uma vez que o Brasil era a colônia mais rica pertencente ao reino (ALVES, 2017). Fatores como a vinda da família real para as terras brasileiras e o processo de Abertura dos Portos às Nações Amigas em 1808, contribuíram para que a colônia passasse para um status mais elevado, recebendo a categoria de império.

Nesse período houve mudanças profundas no cenário político, econômico e social. São criadas diversas instituições tais como: bancos, bibliotecas e colégios. Podemos destacar a instituição Imperial Collegio de Pedro II (doravante Colégio Pedro II), que atendia a crescente demanda dos filhos da classe burguesa. Esta instituição serviu de referência para as

demais escolas presentes no Brasil (MULTIRIO, 2006 *apud* DIOGO e GOBARA, 2008).

Nesta instituição, não havia uma disciplina dedicada aos conteúdos de Física, exclusivamente; havia apenas a disciplina *Physica e Chimica* (SAMPAIO, 2007 *apud* DIOGO e GOBARA, 2008), na qual eram vistos os conteúdos de Física compartilhados com a Química.

No período republicano (compreendido entre os anos de 1889-1930), podemos destacar a forte presença do positivismo, uma corrente filosófica que surgiu diante da necessidade de se explicar a natureza baseado na observação dos fatos, não mais permitindo espaços para especulações. No que tange a educação, houve um processo de transição entre as metodologias do ensino humanista para o positivismo, onde esse deixou profundas mudanças no cenário da educação brasileira, como a criação do currículo multidisciplinar. Com esse modelo, o ensino de Ciência como um todo foi conquistando seu espaço, como salienta Iskandar e Leal, (2002, p. 3):

Os positivistas se empenharam em combater a escola humanista, religiosa, para favorecer a ascensão das ciências exatas. As idéias positivistas influenciaram a prática pedagógica na área das ciências exatas, influenciaram a prática pedagógica na área de ensino de ciências sustentadas pela aplicação do método científico: seleção, hierarquização, observação, controle, eficácia e previsão.

Em 1930, Getúlio Vargas assumiu o poder e transformou o modelo econômico brasileiro, que até então era essencialmente agrário. A partir deste ponto, o Brasil enfrentou um forte processo de industrialização influenciado pelo sistema capitalista, fator determinante para que a educação passasse por novas mudanças: o ensino que antes era destinado à elite, precisou ampliar os seus horizontes para atingir a classe trabalhadora, pois o sistema capitalista precisava de mão de obra qualificada para a indústria. Com a criação dos cursos técnicos e o ensino secundário destinados a públicos diferentes da sociedade, a educação brasileira manifestou de maneira explícita o seu caráter dual. Diogo e Gobara (2008, p. 376) explica que: “[...] de um lado estavam aqueles com condições econômicas para cursar o ensino secundário e de outro os menos favorecidos, destinados aos cursos técnicos e impossibilitados, legalmente, de concorrer a uma vaga no ensino superior.”

O principal objetivo da educação nessa fase, era o ingresso no ensino superior, possível através dos exames de admissão. O ensino de Física nesta época era voltado para realização destes exames, mantendo características superficiais, generalista e expositiva em seus métodos de ensino (ALMEIDA JÚNIOR, 1980). A lei 4.024 (Diretrizes e Bases da

Educação) decretada no ano de 1961, foi um marco importante para o ensino de Ciências e a educação como um todo. Ela trouxe muitos benefícios, tais como flexibilização do ensino e autonomia para a criação dos currículos escolares. A lei permitiu um aumento da carga horária no ensino de Ciências.

A Lei 4.024 – De Diretrizes e Bases da Educação, de 21 de dezembro de 1961, ampliou bastante a participação das ciências no currículo escolar, que passaram a figurar desde o 1o ano do curso ginasial. No curso colegial, houve também substancial aumento da carga horária de Física, Química e Biologia. Essas disciplinas passavam a ter a função de desenvolver o espírito crítico com o exercício do método científico. O cidadão seria preparado para pensar lógica e criticamente e assim capaz de tomar decisões com base em informações e dados. (KRASILCHIK, 2000, p. 86)

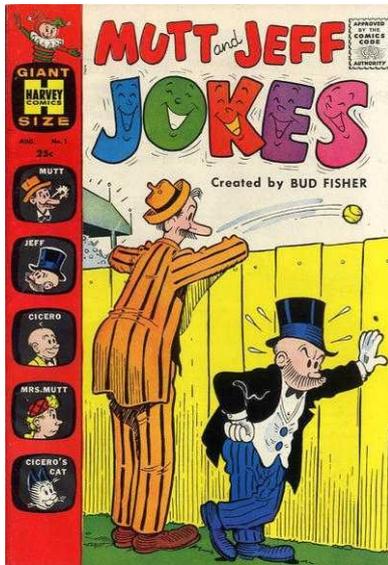
O ensino de Ciências foi gradativamente ganhando mais importância, principalmente quando se mostraram indispensáveis ao progresso da nação, sejam eles econômico, cultural e social (KRASILCHIK, 2000).

Na medida em que a Ciência e a Tecnologia foram reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico, cultural e social, o ensino das Ciências em todos os níveis foi também crescendo de importância, sendo objeto de inúmeros movimentos de transformação do ensino, podendo servir de ilustração para tentativas e efeitos das reformas educacionais. (KRASILCHIK, 2000, p. 85).

Nos dias atuais, ainda podemos notar algumas características enraizadas no ensino de Física que remontam aos tempos jesuíticos, dentre eles o ensino baseado em memorização e aplicação de exames. Fazendo uma análise da educação brasileira, podemos perceber que ela sempre estará atrelada aos interesses políticos e econômicos da sociedade de determinada época, sendo um reflexo das aspirações sociais. Hoje, apesar de haver mudanças significativas, o que se pode constatar ao observar currículo do ensino médio é que o ensino de Física é fragmentado e está longe do ideal. As aulas continuam sendo expositivas e tradicionais. Não há nenhuma congruência em ampliar a carga horária da disciplina se os métodos forem os mesmos utilizados no século passado. A educação é um processo dinâmico, conectado com os interesses da sociedade. Diante disso surge a necessidade de se buscar novas metodologias para o ensino, uma vez que a nossa sociedade não é mais a mesma do que algumas décadas atrás.

4 A ORIGEM DAS TIRAS

Figura 1 – Capa da obra de Bud Fisher, publicada em 1960 - Mutt and Jeff Jokes (Piadas de Mutt e Jeff).



Fonte: <https://comicvine.gamespot.com/mutt-and-jeff-jokes-1/4000-322149/>

Os desenhos de humor se mostraram um excelente recurso a ser utilizado pelos jornais norte-americanos nos séculos XVIII e XIX. Diante da necessidade de atrair o público leitor, os desenhos serviam para compor as páginas dos jornais, uma vez que ainda não era possível a utilização de recursos fotográficos. Possuíam as mais variadas formas, recebendo primeiramente a denominação de caricaturas (PAULO RAMOS, 2018). O termo foi sofrendo modificações ao longo das décadas. Na época, o conceito de Tira estava atrelado a vários formatos de desenho. A padronização do tamanho das tiras só foi estruturada em 1907, com o desenhista Bud Fisher e sua obra Mutt e Jeff, onde foi utilizado o formato horizontal e retangular na composição das tiras. A partir desse momento, a tira ganhou um tamanho fixo (PAULO RAMOS, 2018). Como circulavam nos jornais, a opção por escolher esse formato padronizado foi fundamental, uma vez que as tiras precisavam se adequar facilmente aos jornais. Neste sentido, Silva (2010, p.198) reforça a ideia da adequação dos formatos das tiras: “Os formatos das tiras foram se adequando com as influências mútuas dos diversos autores até aglutinarem as características comuns que definem as tiras em quadrinhos como conhecemos.”

Nesse momento, as tiras funcionam como uma espécie de espelho da sociedade onde se faz uma reflexão dos problemas que a assolam. Elas conseguem atingir tal objetivo de

maneira bem sucinta devido a sua característica de ser breve. Elas também serviram como uma estratégia ao ser adotada pelos jornais para atingir as camadas populares que não eram alfabetizadas. Essa medida foi muito eficiente, e fez as tiras se popularizarem rapidamente (LAZZAROTTO, 200?).

Nicolau e Magalhães (2011, p. 4) reforçam esta ideia: “A agilidade e imediatismo da tirinha nos faz entender que elas são imprescindíveis para a construção do pensamento crítico, quando elas não se dobras à massificação e se permitem à liberdade inventiva.”

Os Estados Unidos foram os pioneiros a adotarem a utilização de tiras em seus jornais, conhecidas também como comic strips. A imprensa norte-americana, naquele momento, vinha possuindo grande destaque. A forma de comercialização e distribuição das tiras era realizada através dos sindicatos. O primeiro sindicato voltado para essa função foi criado em 1912 por Hearst com o nome de “*King Features Syndicate*” (MARNY 1970 *apud* NICOLAU 2010). Este processo de comercialização das tiras pelos sindicatos nos Estados Unidos, foi visto como um modelo a ser seguido pelos jornais de todo mundo. Esta forma de “padronização-controle” tinha como objetivo maior os interesses lucrativos.

A produção deste material passando pelo crivo dos sindicatos, permitiu a ampla circulação e aceitação das tiras em outros países, pois com o controle de comercialização, dava-se prioridade em criar tiras em que o personagem fosse rapidamente aceito nas outras regiões do globo. Nicolau (2010) nos fala que para alcançar tal objetivo, as tiras deveriam possuir personagens em que o leitor pudesse facilmente identificá-los, e também representar o que há de universal na condição humana.

4.1 Tiras: Definições e formatos

Conhecida por fazer parte do Universo dos quadrinhos, a tira é uma categoria das histórias em quadrinhos (HQ). Este universo abriga outros gêneros dentre os quais podemos destacar as: Revista em Quadrinhos; página Dominical; Fanzines; Novela Gráfica (Graphic Novel); Mangá; Webcomics; Cartuns e Charges (BRANDÃO, 2018).

Quanto a sua definição, a tira é sempre atrelada ao conceito de uma história em quadrinho mais breve. Podemos constatar esta relação nas definições feitas por Costa (2008) e Mendonça (2002). Costa afirma que as tiras são:

Segmento ou fragmento de HQs, geralmente com três ou quatro quadinhos, apresenta um texto sincrético que alia o verbal e o visual no mesmo enunciado e sob a mesma enunciação. Circula em jornais ou revistas, numa só faixa horizontal de mais ou menos 14 cm x 4 cm, em geral, na seção “Quadrinhos” do caderno de diversões, amenidades ou também conhecido como recreativo, onde se podem encontrar Cruzadas, Horóscopo, HQs, etc. (FREITAS E PRAZERES 2010, *apud* COSTA, 2008).

Enquanto Mendonça (2002 *apud* CARVALHO, 2008) reforça a ideia da relação entre tiras e HQs ao afirmar que: “A tira é um tipo de HQ: mais curta (até quatro quadinhos) e, portanto de caráter sintético. Pode ser seqüencial (“capítulos” de narrativas maiores) ou fechada (um episódio por dia).”

O que é explícito nas duas definições é que ambas caracterizam de forma semelhante o conceito das tiras como uma espécie de HQ mais curta e se completam da seguinte forma: na primeira definição encontramos o formato característico da tira e na segunda, os tipos de tiras existentes (seqüencial ou fechada).

Porém na visão de Paulo Ramos (2017), estas definições nos permitem realizar alguns questionamentos da formatação das tiras. O autor nos mostra exemplos que fogem do formato tradicional. Por exemplo:

Figura 2 – Exemplo de tira não-tradicional, criada por Ricardo Yoshio, criador da webtira Ryot IRAS.



ENTÃO?
www.entao.tk

Fonte: <http://entaojf.blogspot.com/2010/05/tropecando-demais.html>

Não podemos esquecer que o formato da tira está associado ao meio em que ela circula (RAMOS, 2017). Nos jornais é comum haver o formato tradicional, pois se é levado em consideração uma série de fatores que influenciam no seu formato, tais como tamanho das páginas dos jornais e o espaço reservado para a publicação. Com a chegada de novos meios de comunicação, foram divulgados diferentes formatos de tiras, uma vez que não estavam mais restritos nas dimensões físicas do jornal. Nas revistas, elas já recebiam outros moldes. A internet foi uma das ferramentas que permitiu aos criadores deste conteúdo ampliar novas possibilidades quanto ao formato da tira.

Figura 3 – Tira *Will Tirando*, de Will Leite, como um exemplo de uma tira extensa.



Fonte: <https://i.pinimg.com/originals/34/89/d7/3489d77f283e1aaafc34a7786c53e0c7.png>

4.2 A linguagem utilizada nas tiras

A construção da narrativa das tiras é auxiliada pela presença de elementos comuns nas HQs. A linguagem utilizada nesse meio se caracteriza pela utilização de recursos não-verbais e verbais (balões, onomatopeias, metáforas visuais, figuras cinéticas), personagens fixos ou não e desfecho inesperado.

Neste trabalho, não se dará tanta ênfase às riquezas de linguagens existentes no mundo das tiras, porém será destacado um dos importantes recursos linguísticos que são corriqueiramente encontrados nas tiras: os balões. Souza (2012) nos diz que os balões permitem uma ligação entre a linguagem verbal e visual. Devido ao seus diversos formatos, os balões surgem como uma alternativa de expressão dos personagens.

Figura 4 – Apresentação dos vários tipos de balões.



Fonte: <http://www.eraumavezbrasil.com.br/voce-sabia-que-existem-diversos-tipos-de-baloes/>

4.3 Tipos de tira

No Brasil, em sua grande maioria predominam as Tiras Cômicas, que podemos encontrar nos jornais, revistas e internet. Sua narrativa encaminha-se para um desfecho

inesperado ao leitor, o que causa uma reação humorística. Além desse, existem outros gêneros de tiras, como proposto por Ramos (2017):

Tabela 1 - Quadro expondo outros exemplos de tiras.

GÊNEROS DE TIRAS	DEFINIÇÃO	EXEMPLO
Tiras Seriadas	Narrativas mais longas que eram histórias baseadas em capítulos, com um episódio por dia.	Aventura do Amazonas - A Nação - 1963
Tiras Cômicas Seriadas	Junção das características de uma tira cômica com a das tiras seriadas, se utilizando das piadas como um recurso apresentando ao longo da narrativa.	Aliens
Tiras Livres	Não possui tanto rigor dos elementos narrativos	Ordinário

Fonte: elaborado pelo autor

Figura 5 – Tira de Jim Daves, *Garfield*, exemplificando uma tira cômica.



Fonte: <http://clubes.obmep.org.br/blog/probleminha-peso-x-massa/>

Figura 6 – Tira Seriada *Aventura do Amazonas*, de Souza Filho, publicada em 1963.

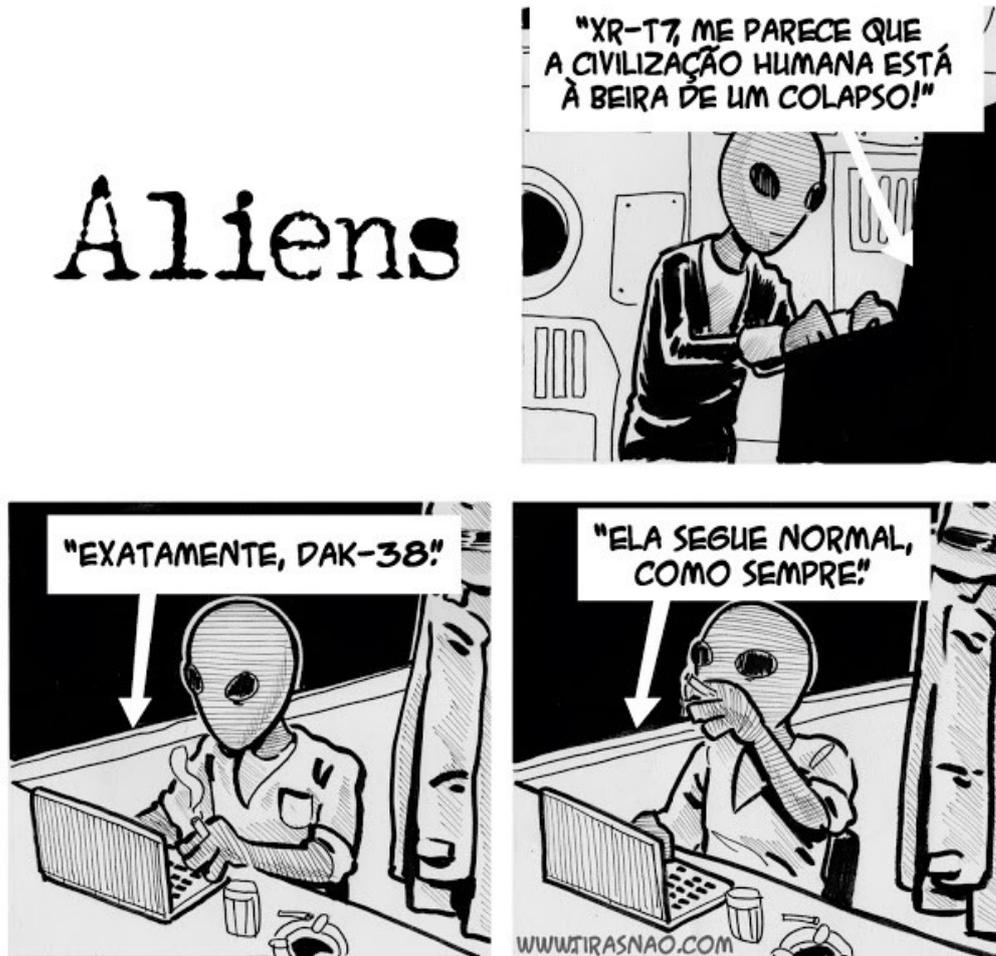
AVENTURA DO AMAZONAS

souza f.º



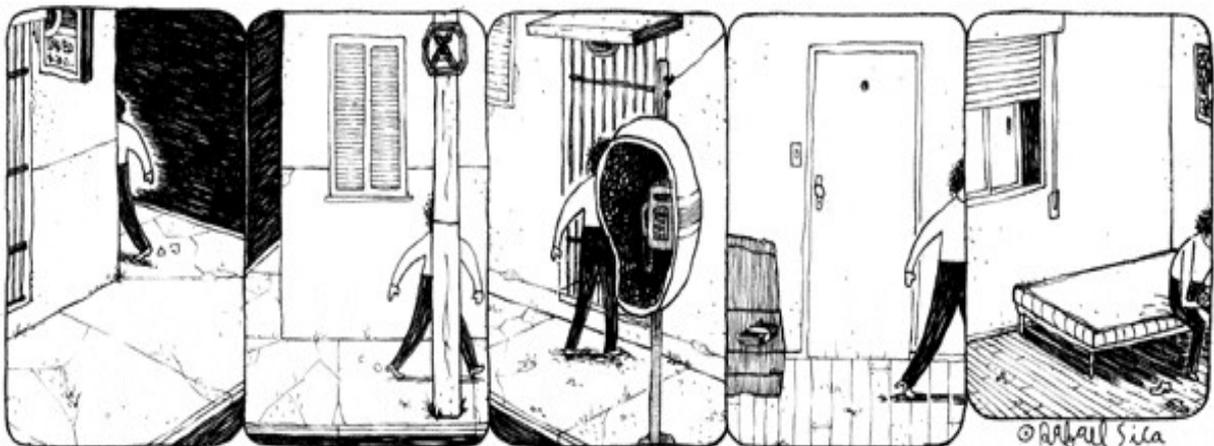
Fonte: <http://tvmemory.blogspot.com/2017/10/aventura-do-amazonas-nacao-1963.html>

Figura 7 – Tira Cômica Seriada, *Aliens*, de Thales Gaspari.



Fonte: <https://www.tirasnao.com/search?q=aliens>

Figura 8 – Tira livre, *Ordinário*, de Rafael Sica.



Fonte: http://rafaelsica.zip.net/arch2008-10-01_2008-10-31.html

5 TRAJETÓRIA DAS TIRAS NO ENSINO BRASILEIRO

No Brasil o processo de inserção das tiras nos jornais não foi muito diferente do modelo internacional. Entretanto, o caminho para a inclusão das tiras na educação foi árduo. O uso de quadrinhos em contextos não jornalísticos manifestou desconfianças e questionamentos na sociedade. Os quadrinhos não eram bem vistos, principalmente quando se relacionava quadrinhos ao ensino: havia a concepção de que o universo fantasioso dos quadrinhos era responsável por desviá-los de um “amadurecimento sadio e responsável” (VERGUEIRO 2010, *apud* LAVARDA, entre 2017 e 2019).

A inclusão das tiras no ensino brasileiro ocorreu de forma gradativa. A primeira medida que contribuiu para isso, foi a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) no ano de 1996. Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental (PCN) (1998, p. 55) ressaltam em seus objetivos, a importância dos alunos serem capazes de “utilizar as diferentes linguagens [...] como meio para produzir, expressar e comunicar suas ideias, interpretar e usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados, atendendo a diferentes intenções e situações de comunicação”. Diante disso as tiras surgem como uma alternativa para ajudar a concretizar as propostas dos PCNs do Ensino Fundamental. Vale ressaltar que as tiras não é uma linguagem destinada apenas ao público infantil. Muito pelo contrário, as tiras se distribuem para os diversos públicos, como os jovens e adultos.

Quanto ao ensino de Física, os PCN para o Ensino Médio também colaboraram para a perspectiva de tornar o ensino mais “contextualizado e integrado à vida de cada jovem.” (MEC, 1999, p. 23). Os PCN ainda enfatizam a necessidade de “Estabelecer relações entre o conhecimento físico e outras formas de expressão da cultura humana.”(MEC, 1999, p. 29). Com isso, podemos depreender que é necessário que a Física seja apresentada de forma integrada a outros elementos culturais, no caso deste trabalho, o uso de tiras.

A inclusão não somente das tiras, como também dos quadrinhos na educação brasileira tem sido fomentada pelos programas de fomento à leitura, tais como o Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE), que a partir de 2006 houve a seleção de várias tiras para compor o acervo das escolas brasileiras (RAMOS, 2017).

6 APRENDIZAGEM COOPERATIVA

Quando paramos para observar nosso histórico como sociedade, percebemos que existiram diversos momentos em que foi preciso a união das pessoas em prol de um bem maior que garantisse a própria sobrevivência do homem enquanto sociedade. No ensino cuja uma das principais funções é preparar para o exercício da cidadania, não poderia ser muito diferente.

O atual sistema de ensino tem, por diversas vezes, mostrado sinais de que precisa passar por profundas mudanças. O aluno está inserido dentro de um contexto escolar em que é priorizado atividades individualistas e competitivas, fato que acaba contribuindo para o processo de exclusão social (FIRMIANO, 2011).

Este método designado como ensino tradicional, contempla um ensino individualista e competitivo entre os alunos, impossibilitando momentos de partilha de conhecimentos, a estimulação e desenvolvimento de competências sociais como a socialização, colaboração e a entreaajuda. (CUNHA E UVA, 2016, p. 136)

Não se pode ignorar que a escola prepara o aluno para a sociedade, e esta última por sua vez necessita das competências interpessoais, necessárias não somente para as relações em sociedade, mas para as relações trabalhistas e também escolares (FIRMIANO, 2011). Se faz necessário dar ênfase às relações sociais desenvolvidas pelos alunos durante o processo de ensino-aprendizagem. Uma alternativa está na prática da aprendizagem cooperativa. Com ela, os alunos passam de coadjuvantes para atores principais no seu processo de aprendizagem (CUNHA E UVA, 2016).

6.1 Definição de aprendizagem cooperativa

Podemos destacar as definições propostas por Firmiano e Barbosa:

A aprendizagem cooperativa é definida como um conjunto de técnicas de ensino em que os alunos trabalham em pequenos grupos e se ajudam mutuamente, discutindo a resolução de problemas facilitando a compreensão do conteúdo. Todas as atividades são estruturadas pelo professor que acompanha e estabelece os comportamentos desejados para os alunos no desenvolvimento da aula. (FIRMIANO, 2011 p.5)

A aprendizagem cooperativa evidencia um tipo de interação social que muitas vezes não é valorizada nas escolas e nos demais espaços educacionais, seja por desconhecimento de como utilizá-la como também pela ênfase dada ao desempenho individual ou à competição. (BARBOSA 2016 p.62)

Sintetizando as palavras destes dois autores, podemos captar que a essência da aprendizagem cooperativa está no trabalho em equipe, que só poderá ser concretizada pelo esforço mútuo dos indivíduos em torno de um objetivo a ser alcançado. Nesse tipo de agrupamento dos alunos, cada membro possuirá uma determinada função dentro da equipe, a fim de que todos participem do processo de ensino-aprendizagem, minimizando assim as relações hierárquicas que são estabelecidas em grupos tradicionais. Firmiano (2011) destaca que é fundamental que os alunos saibam que todas as funções são importantes para o progresso do grupo. Não existe função mais importante que a outra, cada uma tem o seu valor.

Dentre as inúmeras vantagens de se usar esta metodologia, segundo Firmiano (2011) ressalta que a atividade cooperativa:

- Estimula e desenvolve habilidades sociais;
- Encoraja os estudantes a se preocupar uns com os outros;
- Reduz a ansiedade em testes e em sala de aula;
- Estimula o pensamento crítico e ajuda os alunos a clarificar as ideias através do diálogo;
- Cria um ambiente ativo e investigativo.

6.2 O papel do professor

A disposição dos alunos em grupos não é sinônimo de execução de uma aprendizagem cooperativa. Cabe ao professor antes de usar essa metodologia, explicar bem aos alunos como funciona a aprendizagem cooperativa e destacar que nela, a composição dos integrantes dentro das equipes acontecerá de forma heterogênea, ou seja, os alunos não poderão escolher em que grupos irão ingressar, essa divisão dos alunos será atribuída ao professor. É fundamental que o professor ao realizar uma atividade norteada na aprendizagem cooperativa, siga três fases importantes na sua execução, são estas: a pré-implementação, implementação e pós implementação, onde a primeira consiste no planejamento desta atividade, a segunda é a realização dessa atividade e enquanto a última consiste em forma de reflexão e avaliação dessa atividade (FIRMIANO, 2011).

7 METODOLOGIA

O trabalho consistiu em aplicar essa proposta metodológica em duas escolas da rede pública, uma pertencente a rede municipal, a Escola Municipal de Tempo Integral Filgueiras Lima e a outra pertencente a rede estadual, o Colégio Estadual Justiniano de Serpa, ambas localizadas na cidade de Fortaleza, no estado do Ceará. Foi selecionada uma turma de 9º ano na rede municipal e uma turma de 1º ano do Ensino Médio da rede estadual. A abordagem em ambas as turmas foi bastante similar quanto a aplicação desta proposta metodológica. Foram realizadas duas intervenções em cada turma: a primeira intervenção contou com duas aulas de 50 minutos, onde na primeira aula foi explicado o significado de aprendizagem cooperativa e mostrado exemplos de tiras relacionadas aos conteúdos de Ciências vistos naquele momento³. A segunda aula foi destinada para a elaboração das tiras. A segunda intervenção destinou-se para a avaliação das tiras produzidas.

A proposta metodológica em questão foi inicialmente aplicada no Ensino Fundamental. A turma do 9º ano foi dividida em grupos, onde o critério para divisão dos alunos foi o número da chamada de cada um, de maneira que a composição do grupo ficasse bem heterogênea. No início da primeira intervenção, foi apresentado o gênero Tiras para os alunos e analisado alguns exemplos de tiras que possuíam relações com o conteúdo de Força visto na disciplina de Ciências. Após os alunos observarem os exemplos, eles partiram para a elaboração das tiras baseados nesses conteúdos. Fundamentadas na metodologia da aprendizagem cooperativa, foram divididas as seguintes funções presentes na obra de Braga e Brito (2017, p. 100) entre os alunos:

- Coordenador da equipe: responsável por desenvolver estratégias para que o grupo alcance os objetivos propostos;
- Relator do grupo: responsável por relatar de forma escrita tudo o que está acontecendo na equipe durante a execução do trabalho;
- Guardião do contrato de cooperação: responsável por criar regras que possam ajudar no trabalho da equipe;
- Estimulador: responsável por incentivar aos demais integrantes a realizarem a sua função para o sucesso da equipe;
- Guardião dos recursos: responsável pelo controle dos materiais oferecidos pelo

3 As tiras que serviram de exemplos para os alunos se encontram disponíveis em anexo no final deste trabalho.

professor durante a execução da atividade.⁴

Na segunda aula, foi ofertado os materiais necessários para a realização das tiras. Os alunos produziram e entregaram a atividade proposta. Após o término da primeira intervenção, foram analisadas as produções dos grupos.

Na intervenção seguinte, foi pedido aos alunos para formarem os mesmos grupos para receberem os comentários relativos à análise das tiras produzidas. Durante essa aula, as equipes tiveram uma nova oportunidade para realizar correções necessárias. O resultado desse trabalho foi convertido em uma pontuação para os alunos.

No ensino médio, a execução da primeira intervenção se deu de forma similar à turma do 9º ano, onde na turma de 1º ano foi apresentado a abordagem da aprendizagem cooperativa e mostrado exemplos de tiras relativos ao conteúdo das Leis de Newton, da disciplina de Física. A divisão dos grupos seguiu o mesmo critério anterior (número da chamada), e não houve a necessidade de se acrescentar a função Gestor de recursos, contando com apenas as cinco funções utilizadas por Braga e Brito (2017, p. 100), citadas anteriormente. Na segunda aula, os grupos iniciaram a produção das tiras, porém diferentemente da turma do 9º ano, eles puderam finalizar as tiras em casa e as entregarem em um momento posterior.⁵

Na segunda intervenção, os alunos novamente fizeram os mesmos grupos para receberem os comentários relativos às suas produções, e também foi oferecido a possibilidade para realizar as correções necessárias. A produção das equipes também foi convertida em uma pontuação para os alunos.

4 Essa função foi adicionada pelo o autor para haver um controle maior sobre os materiais, uma vez que os alunos estavam utilizando o material oferecido pela escola: Lápis de cor, Folhas, réguas e etc.

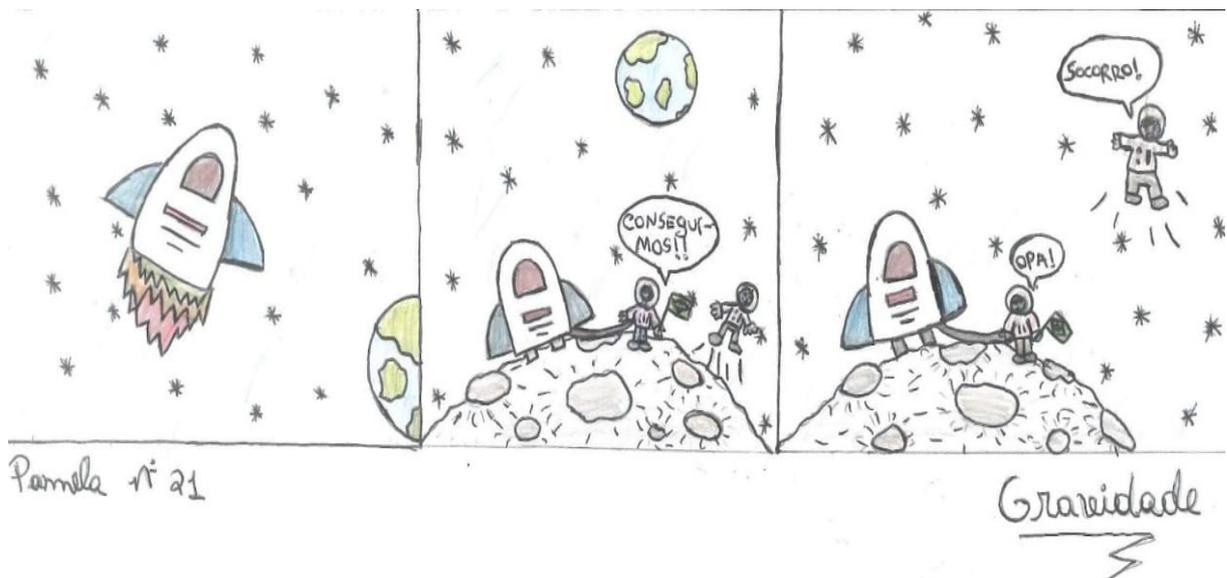
5 O “momento posterior” ocorreu antes da execução da segunda intervenção.

8 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De todas as produções realizadas pelos grupos das turmas de 9º e 1º ano, serão analisadas seis tiras no total: quatro tiras das equipes do Ensino Fundamental e três tiras produzidas pelas equipes do Ensino Médio.

Primeiramente, serão analisadas as quatro tiras produzidas pelas equipes da turma do 9º ano da Escola Municipal de Tempo Integral Filgueiras Lima.

Figura 9 – Tira elaborada pelos alunos do 9º ano abordando a relação entre os valores do peso em diferentes regiões do espaço.



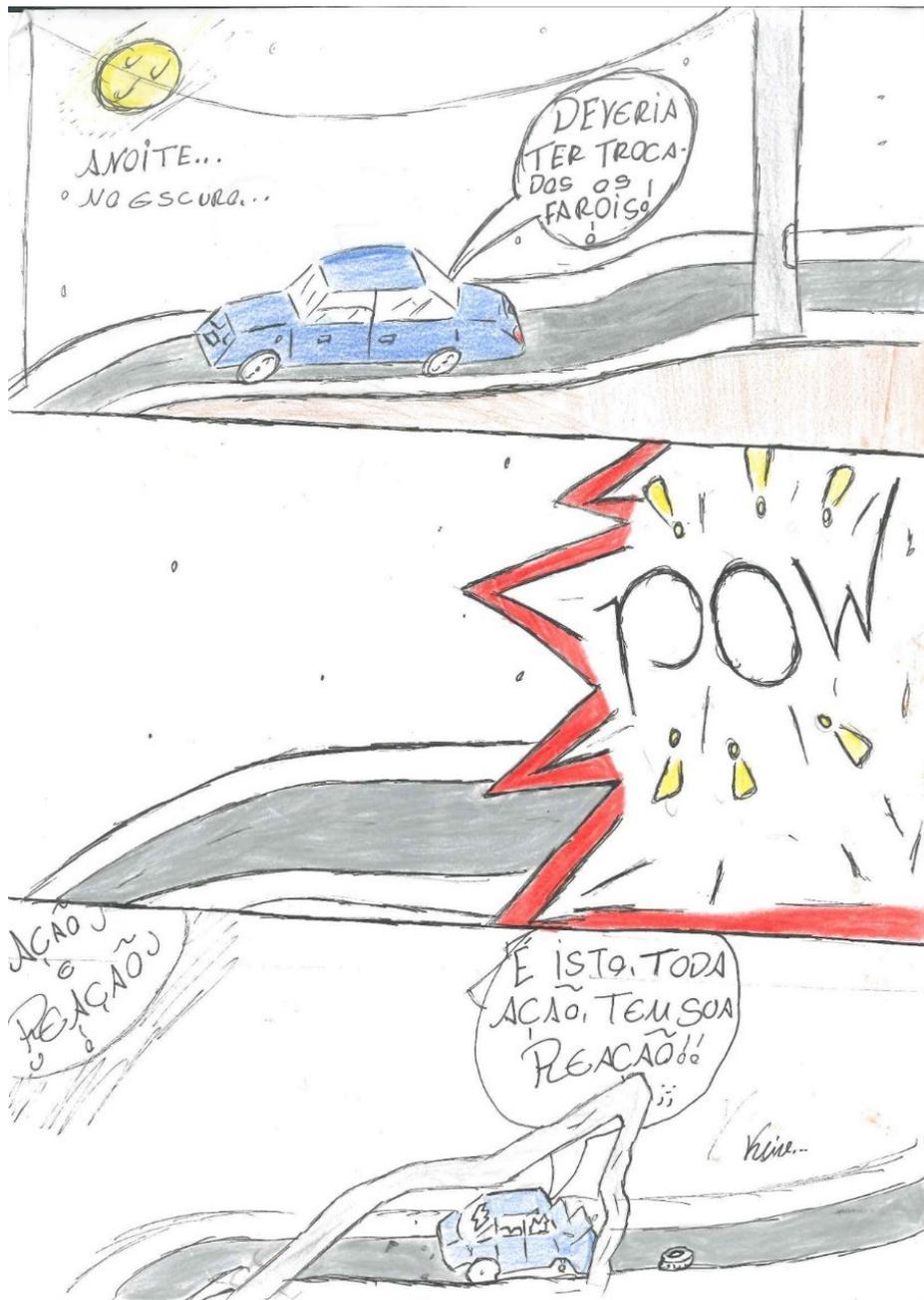
Na tira acima, o evento se passa na Lua, onde dois astronautas brasileiros conseguiram finalmente aterrissar o foguete. Um dos astronautas fica tão contente que dá um pulo de alegria, porém ele esquece que a gravidade da Lua é menor do que a da Terra, então espanta-se com altura que conseguiu atingir com o pulo. Nessa tira, os alunos expressam que o peso de um corpo depende diretamente da gravidade do local onde se está situado.

Figura 10 – Tira elaborada pelos alunos do 9º ano abordando a relação entre peso e massa.



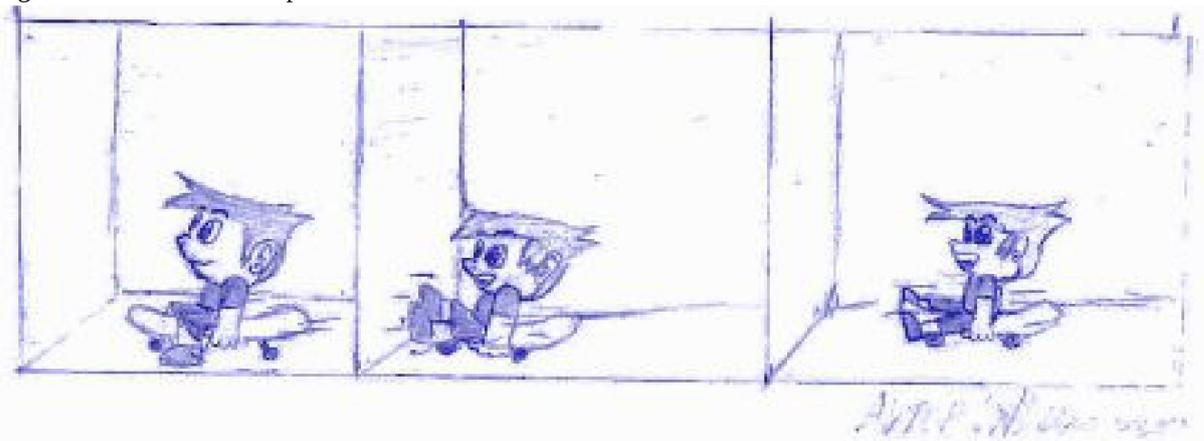
Na segunda tira os alunos abordam novamente a questão entre peso e massa. O personagem após ter aproveitado o final de semana, resolve ir a uma farmácia para verificar o seu “peso”. Ele se assusta com o resultado, então tem uma ideia para mudar essa situação: resolve ir à Lua, pois lá seu peso fica inferior em comparação de quando ele estava na Terra. O equívoco do personagem, entretanto, foi pensar que na Lua sua massa seria alterada, mas, na verdade, o que alterou foi o seu peso, mas esse fato fez com que ele se sentisse mais contente, apesar do engano.

Figura 11 – Tira elaborada pelos alunos do 9º ano abordando a terceira lei de Newton de forma cômica.



Nesta tira, a situação se passa durante a noite em uma estrada. O carro não está com os faróis ligados devido a um problema elétrico. Como consequência disto, o carro acabou colidindo no poste localizado ao lado da estrada. Com a tira acima, os alunos expressam de forma simbólica a terceira Lei de Newton, onde a ação de não trocar os faróis resultou em uma reação de um prejuízo muito maior, que foi a colisão do carro. Nessa tira o aluno confundiu causa e consequência com ação e reação. Foi aproveitado essa oportunidade para explicar novamente a turma sobre a terceira Lei de Newton.

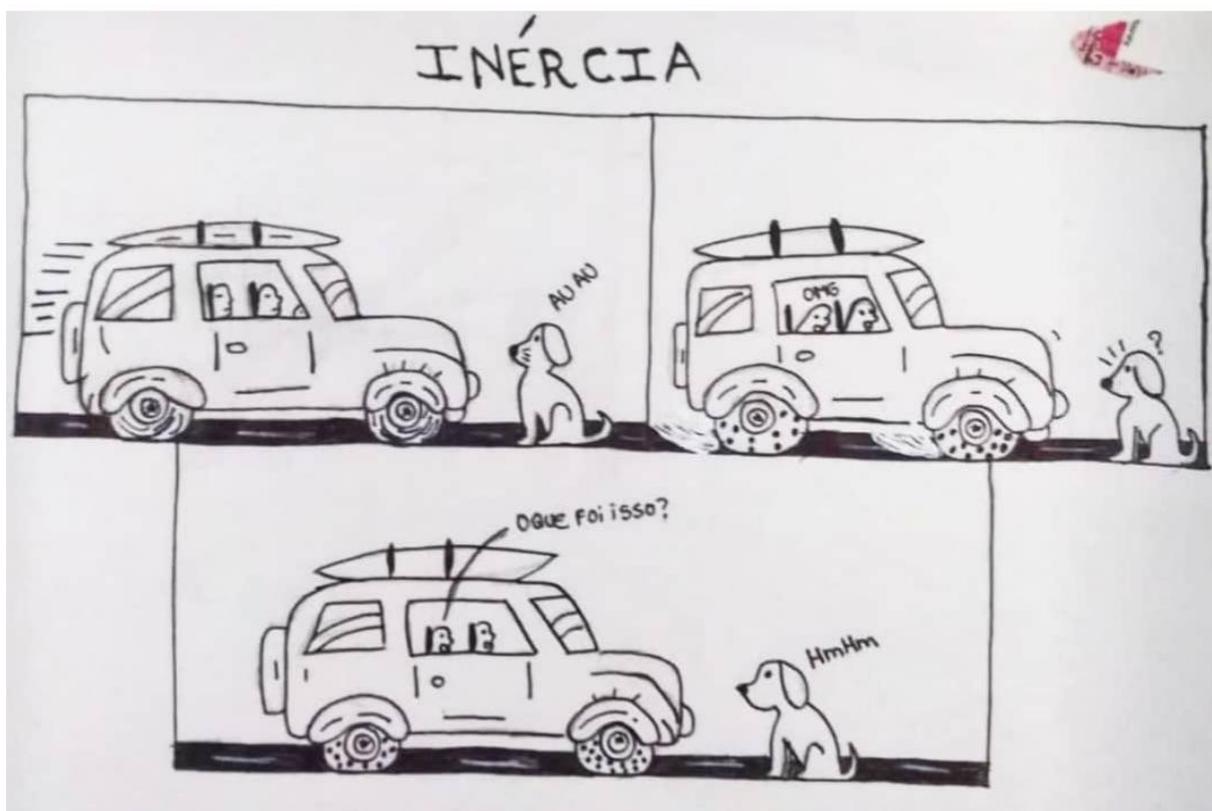
Figura 12 – Tira elaborada pelos alunos do 9º ano abordando a terceira lei de Newton.



Na tira acima, os alunos abordam novamente a terceira Lei de Newton. Não utilizam recursos linguísticos, apenas revelando uma aplicação do princípio da Ação e Reação, onde ao chegar perto da parede, um menino sentado no skate empurra-a e a parede o empurra de volta para ele poder continuar em movimento.

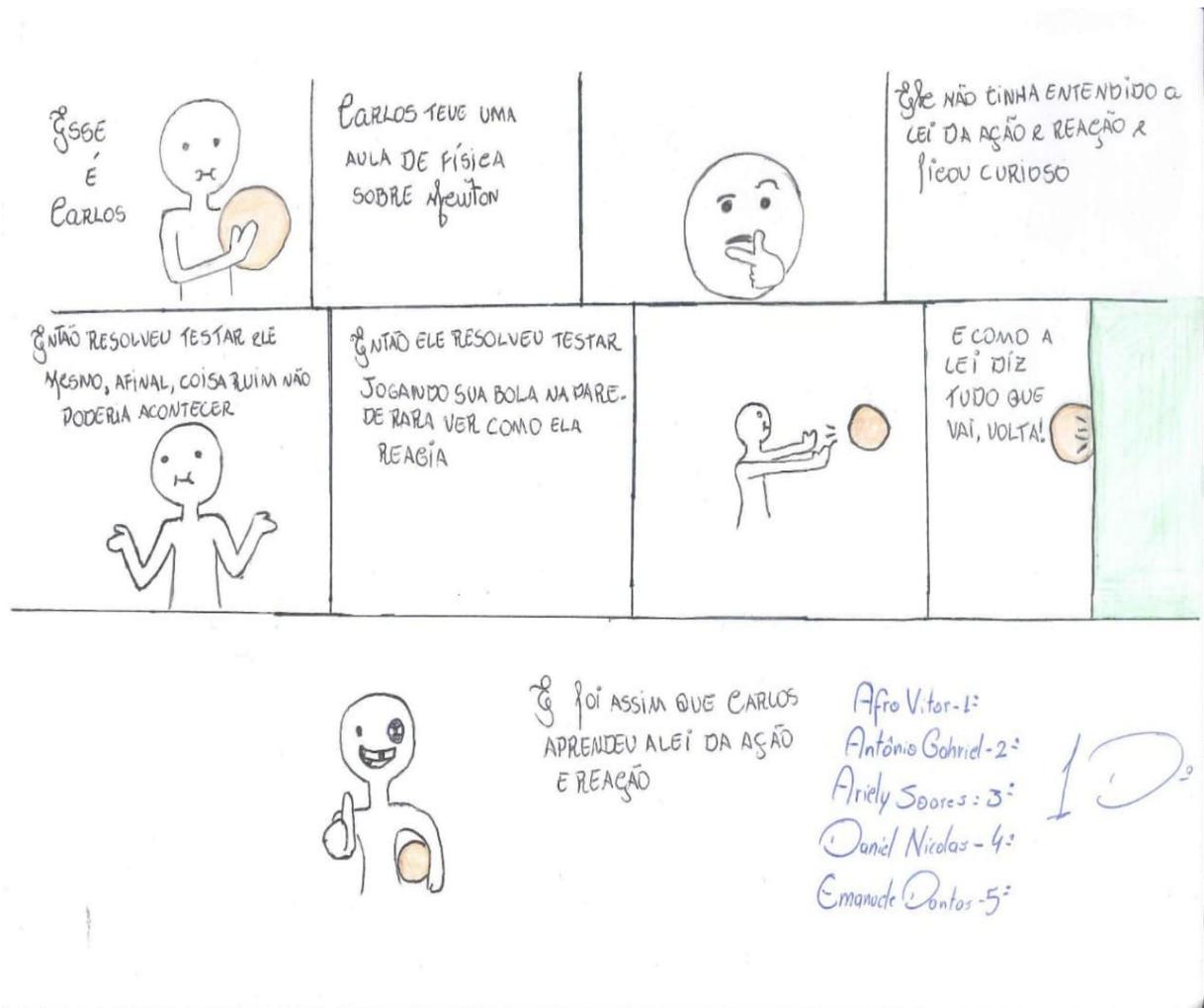
Quanto ao ensino médio, também serão analisadas três tiras dos estudantes do 1º ano pertencentes ao Colégio Estadual Justiniano de Serpa.

Figura 13 – Tira elaborada pelos alunos do 1º ano do ensino médio abordando a primeira Lei de Newton.



Nessa tira, os alunos representam a primeira lei de Newton, que também é conhecida como lei da inércia. Na situação descrita, o carro está em movimento, porém quando se é avistado um animal da estrada, o motorista freia bruscamente; No entanto, a força exercida irá acontecer somente na região dos pneus fazendo com que o motorista e o passageiro continuem o movimento para frente. Pode-se perceber que os personagens se espantam ao se inclinarem para a frente.

Figura 14 – Tira elaborada pelos alunos do 1º ano do ensino médio abordando a terceira Lei de Newton.



Na tira acima, um garoto resolve testar como funciona o princípio da Ação e Reação. Ao jogar uma bola contra a parede, a bola faz uma força sobre a parede e a parede devolve esta força na mesma direção e intensidade, porém com sentido oposto. Como consequência disso, a bola volta e acerta o rosto do garoto, o que dá uma comicidade na tira.

Figura 15 – Tira elaborada pelos alunos do 1º ano do ensino médio abordando também a terceira Lei de Newton.



Nesta tira, também é trabalhada pelos alunos a terceira Lei de Newton, onde um garoto chuta um coco e o mesmo devolve a mesma força sobre o pé do garoto.

Diante de todas as tiras apresentadas, pode-se concluir que os alunos foram muito criativos durante a produção das tiras, trazendo várias explicações de conceitos físicos com alguns exemplos do cotidiano. Os alunos do ensino fundamental se mostraram um pouco mais criativos na fabricação de tiras, pois não se prenderam somente à Terra, mas sim, estenderam os exemplos para outras regiões do espaço. Os alunos do 1º ano tiveram um pouco mais de dificuldade para confeccionar as tiras, pois não sabiam ao certo como organizar as suas ideias.

Em geral, as turmas gostaram das intervenções realizadas e do método empregado, pois de certa maneira facilitaram a aprendizagem dos conceitos vistos e tornaram a aula mais atrativa e dinâmica. Os alunos coletivamente, desejam que essa abordagem seja aplicada em outras disciplinas.

9 CONCLUSÃO

O ensino de Ciências (em toda suas dimensões) na educação brasileira, aspira por novas mudanças que colaborem significativamente na melhora do processo ensino-aprendizagem de seus participantes. Utilizando apenas o método de memorização e abstração das fórmulas, o desenvolvimento do processo de aprendizagem dos alunos não é totalmente eficaz. Eles precisam compreender como a Ciência está presente dentro do seu cotidiano, suas vivências e formas de expressões. Cherman (2005) em seu livro intitulado Sobre os ombros de gigantes: uma história da física, nos diz que comparar Física à fórmulas é o mesmo que comparar um idioma com um dicionário, ou seja, as palavras estão inseridas nele, mas sozinhas, não fazem a construção do idioma.

É importante que os alunos participem da construção do seu próprio conhecimento, fazendo com que o ensino de ciências esteja relacionado com a sua realidade. Para tanto, é a inserção de novas linguagens que estejam presentes entre o público jovem. Documentos importantes, tais como a LDB e os PCN norteiam o caminho a ser trilhado para acontecer essas mudanças no ensino.

Baseado nisto, a proposta metodológica apresentada se mostrou uma ferramenta importante que pode ser utilizada para auxiliar os professores no ensino de Ciências e Física, pois permite aos alunos representarem situações diversas em que a Ciência está presente. Os resultados mostraram que os alunos se envolveram intensamente com essa abordagem de ensino, uma vez que a sala de aula se tornou um ambiente mais convidativo, pois dinamizou o processo de ensino.

O emprego da aprendizagem cooperativa se mostrou um recurso facilitador do ensino, pois permitiu ao professor realizar um diálogo mais interativo com os alunos. A união das tiras com a aprendizagem cooperativa gerou resultados positivos.

Espera-se que este trabalho possa contribuir significativamente para novas práticas a serem desenvolvidas pelos professores, e que possa servir de caminho a ser percorrido para o ensino de novos conteúdos relativos não apenas à Ciências e Física.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA JÚNIOR, João Baptista de. A evolução do ensino de Física no Brasil. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 45-58, 1979.
- _____. A evolução do ensino de Física no Brasil (2a parte). **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 55-73, 1980
- ALVES, Gilberto Luiz. **O trabalho didático na escola moderna: formas históricas**. Autores Associados, 2017.
- ALVES, Rubem. **Filosofia da ciência-Introdução ao jogo e às suas regras**. Edições Loyola, 2000.
- BARBOSA, MARÍLIA STUDART; DE EDUCAÇÃO, E. M.; HUMANOS, CÉLULAS COOPERATIVAS PRECE E. OS VALORES. CURSO DE MESTRADO EM PSICOLOGIA.
- BRAGA, Ana Carolina; DE BRITO, Daniel Azevedo. Aprendizagem cooperativa na formação de professores no Ceará: experiência de formadores regionais do pacto nacional pelo fortalecimento do ensino médio. **Cadernos do Aplicação**, v. 30, n. 1-2.
- BRANDÃO, Daniel. A linguagem dos quadrinhos. Quadrinhos em Sala de Aula: estratégias, instrumentos e aplicações, Fortaleza, v. 6, 2018. Fortaleza, v. 3, 2018. n.1, p. 33-48, abr. 2018.
- CARVALHO, Maria Silvia Mendes de. O gênero discursivo tira em atividades de leitura em sala de aula. 2008.
- COELHO, Rafael Otto. O que leva o aluno a gostar (ou não) da aula de Física. **Trabalho Final de Curso de Especialização em Educação-Fac. Educação-Universidade Federal de Pelotas-Professor orientador: Bernardo Buchweitz-1998-Disponível em: www2.pelotas.ifsul.edu.br/coelho/artigo_espec.pdf**, 2006.
- CHALMERS, Alan Francis; FIKER, Raul. **O que é ciência afinal?**. São Paulo: Brasiliense, 1993.
- CHERMAN, Alexandre. Sobre os ombros de gigantes: uma história da física. Jorge Zahar Editor Ltda, 2004.
- CUNHA, Fabiana; UVA, Marta. A aprendizagem cooperativa: perspectiva de docentes e crianças. **Interacções**, v. 41, p. 133-159, 2016.
- DIEFENTHAELER, Inés Beatriz Firpo. Das árvores às panelas no fogo: como nos tornamos humanos. 2013.
- DIOGO, Rodrigo Claudino; GOBARA, Shirley Takeco. Educação e ensino de Ciências Naturais-Física no Brasil: Do Brasil Colônia à Era Vargas. **Revista Brasileira de Estudos**

Pedagógicos, v. 89, n. 222, 2008.

FIRMIANO, Ednaldo Pereira. Aprendizagem Cooperativa na sala de aula. **Programa de Educação em Células Cooperativas**, 2011.

FORATO, Thaís. **Isaac Newton**. Fortaleza, 2019. Disponível em: <<http://www.ghc.usp.br/Biografias/Newton/Newton3.htm>>. Acesso em: 03 de dez. 2019.

FREITAS, Daniela Amaral; PRAZERES, Luiz . **Tirinhas**. Fortaleza, 2019. Disponível em: <<http://portaldoprofesFV.sor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=18937> >. Acesso em: 06 nov. 2019.

GRAMSCI, O. CONCEITO DE NATUREZA EM; AMBIENTAL, CONTRIBUIÇÕES PARA A. EDUCAÇÃO. ALEXANDRE REINALDO PROTÁSIO.

ISKANDAR, Jamil Ibrahim; LEAL, Maria Rute. SOBRE POSITIVISMO E EDUCAÇÃO. **Revista Diálogo Educacional**, [S.l.], v. 3, n. 7, p. 89-94, jul. 2002. ISSN 1981-416X. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/4897>>. Acesso em: 10 set. 2019. doi:<http://dx.doi.org/10.7213/rde.v3i7.4897>.

KRASILCHIK, MYRIAM. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo Perspec.** São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, março de 2000. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392000000100010&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 07 out. 2019.<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-88392000000100010>.

LAZZAROTTO, Terezinha Aparecida. AS TIRAS DE JORNAL NO ENSINO DE LÍNGUA PORTUGUESA.

MARCONDES, Danilo. **Iniciação à história da filosofia: dos pré-socráticos a Wittgenstein**. Zahar, 1997.

MARICONDA, Pablo Rubén; LACEY, H. Galileu e a ciência moderna. **Caderno de ciências humanas-especiarias**. São Paulo, v. 9, n. 16, 2006.

MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM). **Ministério da Educação**, 1999. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf> >. Acesso em: 10 out. 2019.

NACIONAIS, INTRODUÇÃO AOS PAR METROS CURRICULARES. terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental. **Brasília: MEC-Secretaria de Educação Fundamental**, 1998.

NICOLAU, Vitor; MAGALHÃES, Henrique. As tirinhas e a cultura da convergência: um estudo sobre a adaptação deste gênero dos Quadrinhos às novas mídias. **Os Quadrinhos na era digital: HQtrônicas, webcomics e cultura participativa**. Nova Iguaçu: RJ, Marsupial Editora, p. 63-81, 2013.

NICOLAU, Marcos. As tiras e outros gêneros jornalísticos: uma análise comparativa. **Revista eletrônica temática**, v. 7, n. 2, 2010.

PEDUZZI, Luiz OQ. Física aristotélica: por que não considerá-la no ensino da mecânica. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 13, n. 1, p. 48-63, 1996.

PEREIRA, Moisés Lobo D.'Almada Alves; OLENKA, Laudileni; OLIVEIRA, Paloma Emanuelle Duarte Fernandes. Física em Ação através de Tirinhas e Histórias em Quadrinhos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 3, p. 896-926, 2016.

PORTO, C. M.; PORTO, MBDSM. A evolução do pensamento cosmológico e o nascimento da ciência moderna. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 30, n. 4, p. 4601, 2008.

RAMOS, Paulo. Tiras em quadrinhos. In.: __. Quadrinhos em Sala de Aula: estratégias, instrumentos e aplicações, Fortaleza, v. 6, 2018. n.1, p. 81-96, mai. 2018.

_____. **Tiras no ensino**. Parábola Editorial, 2017.

RODRIGUES, Micaías Andrade; TEIXEIRA, Francimar Martins. O ensino de física nas séries iniciais do ensino fundamental na rede municipal de ensino do Recife segundo os seus docentes. **Rev. Bras. Ensino Fís.**, São Paulo, v. 33, n. 4, p. 4313, Dec. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172011000400013&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 31 out. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-11172011000400013>.

SANTOS, José Luiz dos. Histórias em quadrinhos e arte-educação: sistemas abertos e dialógicos como inovação para o aprendizado de artes no ensino médio. 2016.

SANTOS, Wigvan. **Pré-Socráticos**. Fortaleza, 2019. Disponível em: <<https://alunosonline.uol.com.br/filosofia/pre-socraticos.html>>. Acesso em: 07 de out. 2019.

SILVA, Fabio Luiz Carneiro Mourilhe. Origens e implicações dos quadros e configurações das páginas dominicais e tiras em quadrinhos a partir do final do século XIX. **Intercom-Revista Brasileira de Ciências da Comunicação**, v. 33, n. 1, p. 189-219, 2010.

SOUZA, Eduardo Oliveira Ribeiro de. Física em Quadrinhos: Uma abordagem de ensino. 2012.

TANCREDI, Silvia. "Galileu Galilei"; Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/biografia/galileu-galilei.htm>>. Acesso em: 02 de dez. 2019.

VALADARES, Jorge. Concepções alternativas no ensino da Física à luz da Filosofia da Ciência. 1995.

ZYLBERSZTAJN, Arden. Galileu—um cientista e várias versões. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 5, p. 36-48, 1988.

ANEXO A – TIRAS UTILIZADAS NAS AULAS DE FÍSICA E CIÊNCIAS



Fonte: <https://prouniversidade.com.br/aulasonline/blog/os-8-assuntos-de-fisica-que-mais-caem-no-enem/>

COISA DE LOUCO

Dana Summers



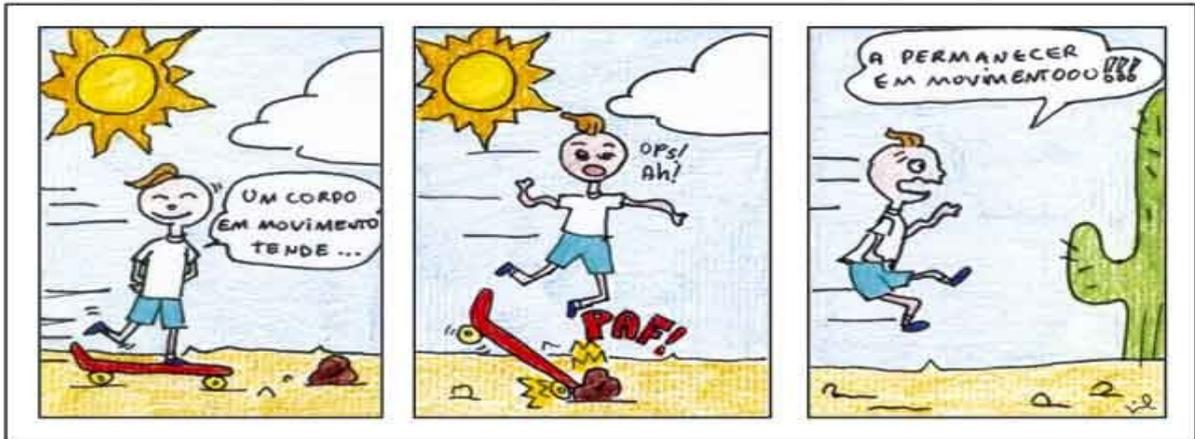
Fonte: <http://www.fisic.org/forca-de-inrcia.html?page=2>



Copyright © 1999 Mauricio de Sousa Produções Ltda. Todos os direitos reservados

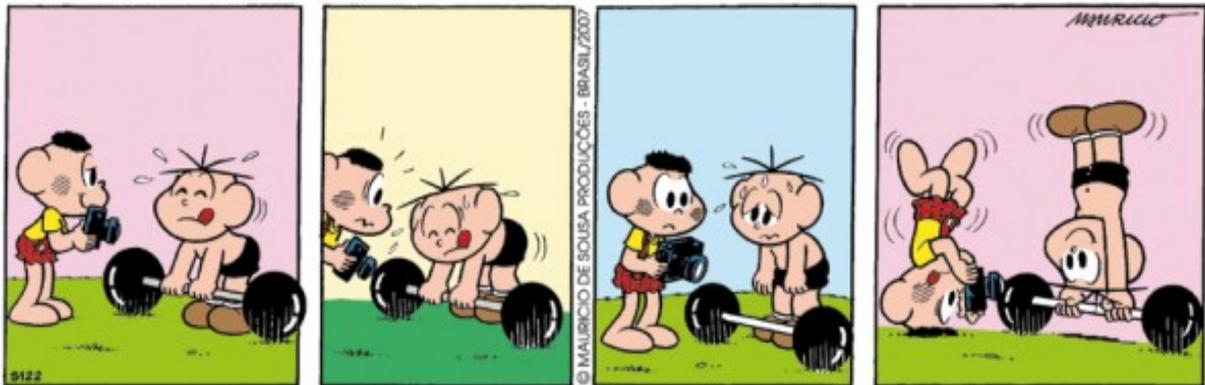
5445

Fonte: <https://questoesonline.blogspot.com/2012/08/139.html>



Fonte: http://www.cbpf.br/~caruso/tirinhas/tirinhas_menu/por_assunto/inercia.htm

TURMA DA MÔNICA/Mauricio de Sousa



Fonte: <https://blogporque.wordpress.com/2013/05/23/voceentendeu/>



Fonte: http://www.cbpf.br/~eduhq/html/aprenda_mais/jurema/imagens_movimento/80.html