

Trabalho de Conclusão de Curso

Curso de Graduação em Física

ENSINO DE FÍSICA E HUMOR: QUADRINHOS E MEMES COMO
RECURSOS DIDÁTICOS.

Bruno Gonçalves Brocanelli.

Prof. Dr. Eugenio Maria de França Ramos.

Rio Claro (SP)

2021

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Campus de Rio Claro

BRUNO GONÇALVES BROCANELLI

Ensino de Física e Humor:
quadrinhos e memes como recursos didáticos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas -
Campus de Rio Claro, da Universidade Estadual
Paulista Júlio de Mesquita Filho, para obtenção
do grau de Licenciado em Física.

Rio Claro - SP

2021

B863e

Brocanelli, Bruno Gonçalves

Ensino de Física e Humor: quadrinhos e memes
como recursos didáticos / Bruno Gonçalves

Brocanelli. -- Rio Claro, 2021

62 p.64: quads., imgs.

Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura -
Física) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio
Claro

Orientador: Eugenio Maria de França Ramos

1. Quadrinhos. 2. Memes. 3. Física. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp.
Biblioteca do Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro.

BRUNO GONÇALVES BROCANELLI

Ensino de Física e Humor:
quadrinhos e memes como recursos didáticos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas -
Campus de Rio Claro, da Universidade Estadual
Paulista Júlio de Mesquita Filho, para obtenção
do grau de Licenciado em Física.

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Eugenio Maria de França Ramos (Orientador)

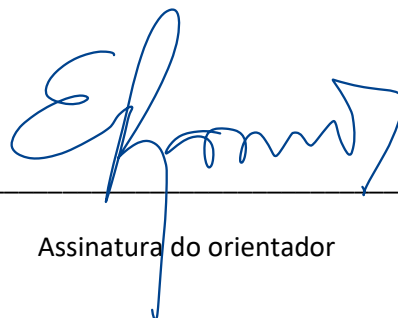
Prof. Dr. João Eduardo Fernandes Ramos

Profa. Dra. Tassiana Fernanda Genzini de Carvalho

Rio Claro, 01 de março de 2021.

Bruno G Brocanelli

Assinatura do aluno



Assinatura do orientador

*“Um leitor vive mil vidas antes de morrer, o
homem que nunca lê vive apenas uma.”*

George R. R. Martin

RESUMO

Este trabalho estuda histórias em quadrinhos e memes junto com o humor, podendo ser utilizados em sala de aula e como recurso didático para o Ensino de Física. Presentes em nossa sociedade a tanto tempo e tendo fácil acessibilidade e baixo custo, pode-se utilizar esses materiais para ampliar as atividades do ensino, usando o cotidiano do aluno em questão. Procurou-se analisar as HQs e os memes tanto pelo conteúdo da Física como pelo humor. A análise dos quadrinhos pesquisados permitiu constatar as características e o conteúdo do material. Percebe-se que os materiais isoladamente podem conter erro e promover a difusão de impropriedades, tornando essencial a intervenção do professor em sua utilização em sala de aula.

Palavras-Chave: riso, humor, histórias em quadrinhos, memes, cotidiano

ABSTRACT

This work studies comics and memes together with humor, which can be used in the classroom and as a didactic resource for Physics Teaching. Present in our society for so long and having easy accessibility and low cost, these materials can be used to expand teaching activities, using the student's daily routine. We tried to analyze the comic books and memes both by the content of Physics and by humor. The analysis of the researched comics showed the characteristics and content of the material. It is noticed that the materials alone may contain errors and promote the spread of improprieties, making it essential for the teacher to intervene in their use in the classroom.

Key-Words: laugh, humor, comics, memes, daily routine

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	11
2.	OBJETIVOS.....	13
3.	METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA.....	14
4.	MINHA EXPERIÊNCIA COM QUADRINHOS.....	<i>Erro! Indicador não definido.</i>
5.	AS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS	17
5.1.	<i>Os memes.....</i>	<i>20</i>
5.2.	<i>As histórias em quadrinhos e os memes como material de aprendizagem..</i>	<i>21</i>
6.	ENSINANDO E APRENDENDO COM HUMOR E O RISO	24
7.	ANÁLISE E MATERIAIS COLETADOS	26
7.1.	<i>Meme – Equivalência massa-energia</i>	<i>28</i>
7.2.	<i>Pêndulo de Newton.....</i>	<i>30</i>
7.3.	<i>Segunda Lei de Newton</i>	<i>32</i>
7.4.	<i>Equilíbrio de forças.....</i>	<i>34</i>
7.5.	<i>Velocidade da luz e do som</i>	<i>36</i>
7.6.	<i>Força de atrito</i>	<i>38</i>
7.7.	<i>Transmissão de calor.....</i>	<i>40</i>
7.8.	<i>Máquinas simples – Alavanca.....</i>	<i>42</i>
7.9.	<i>Inércia – Primeira Lei de Newton</i>	<i>44</i>
7.10.	<i>Gravitação Universal e Lei de Coulomb</i>	<i>47</i>
7.11.	<i>Relatividade Restrita</i>	<i>49</i>
7.12.	<i>Gravidade.....</i>	<i>51</i>
7.13.	<i>Dispersão Óptica.....</i>	<i>53</i>
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	56
	APÊNDICES	58

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1: Calvin e Haroldo tentando compreender a Relatividade proposta por Einstein	11
Imagem 2: Erro no segundo bloco do quadrinho.....	15
Imagem 3: Historie de Monsieur Jabot.....	15
Imagem 4: Gráfico de vendas das HQs em janeiro de 2020	15
Imagem 5: Coffin dance meme	20
Imagem 6: Meme sobre a equação de Einstein	28
Imagem 7: Tirinha sobre o pêndulo de Newton.....	30
Imagem 8: Encontro entre Star Wars e a Newton	32
Imagem 9: Meme do equilíbrio de forças	34
Imagem 10: Explicação da velocidade da luz e do som	36
Imagem 11: Piada com duas forças de resistência.....	38
Imagem 12: Esquentando pão com bateria de notebook	40
Imagem 13: Alavanca de Arquimedes.....	42
Imagem 14: O efeito da inércia sobre uma rocha.....	44
Imagem 15: Meme sobre a primeira lei de Newton	45
Imagem 16: Meme entre a equação de Newton e de Coulomb	47
Imagem 17: Viajando próximo a velocidade da luz	49
Imagem 18: Gravidade agindo sobre um corpo	51
Imagem 19: Dispersão da “rainha policromática”	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Comentários sobre a imagem 6.....	28
Quadro 2: Comentários sobre a imagem 7.....	30
Quadro 3: Comentários sobre a imagem 8.....	32
Quadro 4: Comentários sobre a imagem 9.....	34
Quadro 5: Comentários sobre a imagem 10.....	36
Quadro 6: Comentários sobre a imagem 11.....	39
Quadro 7: Comentários sobre a imagem 12.....	40
Quadro 8: Comentários sobre a imagem 13.....	42
Quadro 9: Comentários sobre a imagem 14.....	44
Quadro 10: Comentários sobre a imagem 15.....	45
Quadro 11: Comentários sobre a imagem 16.....	47
Quadro 12: Comentários sobre a imagem 17.....	49
Quadro 13: Comentários sobre a imagem 18.....	52
Quadro 14: Comentários sobre a imagem 19.....	53

1. INTRODUÇÃO

As Histórias em Quadrinhos, também conhecidas como HQs, criadas no século XIX, conquistam gerações em todo o mundo (ANSELMO, 1975). Memes, que são viralizados na internet entre os jovens de hoje em dia também são bastante populares.

Em vista de ser uma linguagem bastante conhecida, bem como os fatores lúdicos presentes em sua leitura, por que não utilizar esses quadrinhos e memes como estratégia didática? Tratam-se de materiais que o aluno já se familiariza, contendo figuras, imagens e frases criativas com o intuito de prender a atenção do leitor. Por que não utilizar destes artifícios como mais uma estratégia para o Ensino da Física?

Por exemplo, na imagem 1 os personagens apresentam a relatividade, onde Calvin e Haroldo tentam entender a dilatação do tempo. Quanto maior for a velocidade em que estiver, mais devagar passará o tempo. O problema é que somente se percebe essa dilatação em velocidades próximas a da luz, o que não acontece no quadrinho abaixo.

Imagem 1: Calvin e Haroldo tentando compreender a Relatividade proposta por Einstein



Fonte: Facebook

O uso de quadrinhos e memes é pouco explorado na Física em sala de aula (RAMOS, 2016). Este é um dos motivos que me levaram a pesquisar sobre este assunto, junto com o meu gosto pessoal de HQs e por se tratar de uma nova metodologia de ensino diferenciada.

Para o presente trabalho, comentarei brevemente como foi o meu primeiro contato com este material, que acabou por se tornar meu Trabalho de Conclusão de Curso. Em seguida, aprofundarei esse estudo realizando primeiramente uma pesquisa bibliográfica dividida em duas etapas. A primeira é um aprofundamento nas histórias em quadrinhos, quando surgiu, sua recepção pelo público e como ela pode ser útil no aprendizado. A segunda é estudando a influência que o riso e o humor têm sobre as pessoas e consequentemente em sala de aula.

Por fim, será feito uma breve análise de alguns quadrinhos e memes encontrados na internet, nos livros e nos artigos científicos. Esta análise oferecerá uma visão da distorção dos conceitos físicos presentes nestes materiais.

No final do trabalho será anexado nos apêndices, todos os materiais que eu levei em sala de aula em 2018.

2. OBJETIVOS

Com o presente trabalho pretendeu-se:

- (a) Pesquisar material bibliográfico sobre educação e utilização de Histórias em Quadrinhos e memes, para o Ensino de Física;
- (b) Analisar aspectos das HQs e dos memes quanto a sua origem e aspectos característicos como o humor;
- (c) Estudar como os quadrinhos podem ajudar na Educação dos alunos em sala de aula, em atividades de Ensino de Física.

3. METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

Em vista das características do trabalho pretendido, entendemos que o mesmo se caracterizou como uma pesquisa de cunho qualitativo (LÜDKE e ANDRÉ, 2013). Segundo Gonsalves (2007), a pesquisa também se caracteriza como exploratória, tendo como procedimento de coleta de dados bibliográfica e documental, descritas sucintamente a seguir:

Pesquisa Qualitativa: preocupa-se com a compreensão e interpretação de um fenômeno, considerando o significado que os outros dão às suas práticas, o que impõe ao pesquisador uma abordagem hermenêutica.

Pesquisa Exploratória: caracterizada pelo desenvolvimento e esclarecimento de ideias, com objetivo de proporcionar uma visão panorâmica e uma primeira aproximação a um determinado fenômeno pouco explorado.

Coleta de dados bibliográfica: remete às contribuições de diferentes autores sobre um assunto (fontes secundárias, como dados escritos em livros, artigos, teses, etc.).

Coleta de dados documental: recorre a materiais que ainda não receberam um tratamento analítico (fontes primárias, como currículos e outros documentos oficiais).

4. MINHA EXPERIÊNCIA COM QUADRINHOS

Meu primeiro contato com quadrinhos voltado para o Ensino de Física foi em 2018, em um projeto didático da disciplina Prática de Ensino e Estágio Supervisionado II da licenciatura em Física na UNESP campus de Rio Claro (SP). Nela, estagiamos em duas escolas de Rio Claro uma vez por semana para observar as aulas e os alunos. Ficamos dois meses fazendo essas observações para então começarmos a nossa primeira experiência de lecionar Física no Ensino Médio.

Cinco meses depois, meu professor veio conversar comigo e falou se eu não queria trabalhar com algo diferente, com um recurso didático pouco explorado. Ele mencionou que eu poderia trabalhar com jogos eletrônicos, jogos de tabuleiro ou com histórias em quadrinhos. Dessas três opções, eu tive contato somente com jogos de tabuleiro, em que eu levei para os alunos montarem um quebra-cabeça de

Radioisótopos, que por sinal eles adoraram muito. Foi muito gratificante levar o jogo em sala de aula. Todos eles gostaram e todos participaram, até falaram pra eu levar materiais parecidos novamente.

Acabei decidindo trabalhar com os quadrinhos, já que também era um gosto pessoal meu. Assim, comecei a pesquisar e a procurar por esses materiais na Internet e na biblioteca da Unesp.

Quando comecei o projeto eu já havia terminado minha experiência de lecionar e fiquei trabalhando somente com as tirinhas para leva-las semanalmente até os alunos.

O primeiro material encontrado foi um quadrinho do Garfield (imagem 2). O assunto tratado nela é sobre a inércia e logo que li o conteúdo, já identifiquei um erro presente no diálogo entre os personagens. Surgiu a ideia de levar este quadrinho do jeito que estava para a sala de aula e ver se os alunos também identificavam este erro.

Imagem 2: Erro no segundo bloco do quadrinho



Fonte: Internet

Ao entrar na sala e apresentar o cartaz com o quadrinho, os alunos foram ler e logo de cara já identificaram o erro. Este erro presente na tirinha é “primeira lei da Física”, sendo o certo “primeira lei de Newton”.

Trabalhando com os quadrinhos com um tempo reduzido com os alunos, estabelecemos outra interação. Eu tinha de 5 à 10 min da aula normal para levar as tirinhas impressas, pregar no mural e explicar rapidamente. Assim feito, os alunos levantavam de suas carteiras e iam ler curiosos para saber qual seria o assunto. Os que não entendiam de primeira eram ajudados pelos outros colegas ou vinham me perguntar.

Por um mês e meio levei as tirinhas, os quadrinhos e as piadas para a escola, até acabar o segundo semestre no começo de dezembro. No total foram feitos sete cartazes em folha A3. Durante esse tempo eu observava as reações dos alunos e pude perceber reações positivas. Eles gostavam, davam risada e conversavam uns com os outros, debatendo e expondo suas ideias e respostas, ou seja, Física não era somente lista de exercícios.

Decidi continuar a pesquisa com o meu Trabalho de Conclusão de Curso, mas eu tive que mudar o planejamento, pois agora em 2020/2021 estamos em plena pandemia e por esse motivo não foi possível trabalhar novamente com os alunos no ambiente escolar.

Foi preciso continuar pesquisando por mais quadrinhos e memes em livros, jornais, artigos e na internet. O resultado obtido, em questões de números de materiais, embora pequeno, representa uma amostra da variedade deste universo e que por sinal, a internet é uma grande fonte de memes.

5. AS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

Para alguns especialistas (GUIMARÃES, 2003; VERGUEIRO et al, 2004), as histórias em quadrinhos existem desde o início da história do homem, quando nossos ancestrais pintavam as paredes de cavernas por meio de desenhos rupestres, no qual representavam imagens de animais, pessoas e objetos.

Vergueiro analisa as pinturas da antiguidade e faz uma relação com as histórias em quadrinhos modernas, mostrando que ambas são artes muito semelhantes.

Assim, quando o homem das cavernas gravava duas imagens, uma dele mesmo, sozinho, e outra incluindo um animal abatido, poderia estar, na realidade, vangloriando-se por uma caçada vitoriosa, mas também registrando a primeira história contada por uma sucessão de imagens. Bastaria, então, enquadrá-las para se obter algo muito semelhante ao que modernamente se conhece como história em quadrinhos. (VERGUEIRO et al, 2004, pag. 8).

Para ele, à medida que a civilização se desenvolvia e algumas comunidades se tornavam nômades, as paredes das cavernas foram trocadas por objetos mais práticos e que são fáceis de se transportarem, como o pergaminho e o couro, podendo assim levarem suas histórias com eles mesmos.

Ele ainda comenta que as crianças de hoje em dia desenham por meio de rabiscos pessoas e objetos que representam algo de valor em suas vidas, cumprindo assim, o objetivo de transmitir uma mensagem.

As primeiras histórias em quadrinhos, como conhecemos hoje em dia, surgiram pelo mundo no século XIX e um dos pioneiros foi o Suíço Rodolphe Töpffer.

Imagem 3: Histoire de Monsieur Jabot



Fonte: Livro Histoire de Monsieur Jabot

O senhor Jabot é um homem da classe média e procura obter um lugar na aristocracia francesa. Para conseguir o que mais quer, ele frequenta bailes e discute questões políticas, mas suas tentativas são sempre fracassadas, caindo enquanto dança, ficando preso na parede por pregos e bebendo óleo de vela ao invés de água. (TÖPFFER, 1833)

Töpffer, a fim de explicar o aspecto da sua produção ele diz que o seu livro *Histoire de Monsieur Jabot* publicado em 1833, se compõe de uma série de desenhos autografados em traço e que cada um dos desenhos é acompanhado de uma ou duas linhas de texto. Para ele “Os desenhos, sem este texto, teriam um significado obscuro, o texto, sem o desenho, nada significaria. O todo, junto, forma uma espécie de romance, um livro que, falando diretamente aos olhos, se exprime pela representação, não pela narrativa.”

Percebe-se pela descrição de Töpffer que a concepção de HQs ainda não estava completamente desenvolvida, até porque não havia nada igual feito antes, mas por haver imagens e texto escrito juntos, podemos considerar assemelhado com os quadrinhos contemporâneos.

No Brasil, a primeira HQ produzida foi *As Aventuras de Nhô-Quim*, lançada em 1869 e criada por Angelo Agostini.

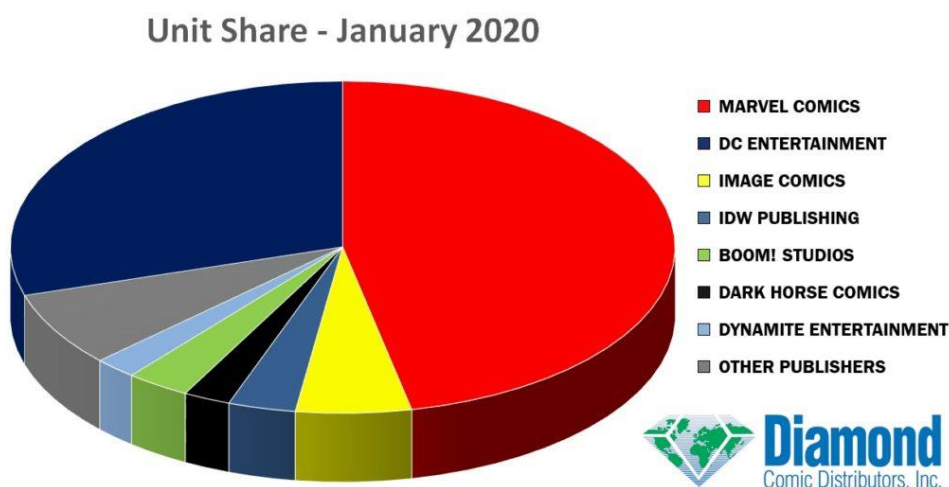
Mesmo tendo iniciado no século XIX, o auge dos quadrinhos deu-se na década de 1960, quase 100 anos depois do primeiro lançamento nacional. Silva (2004), em seu livro *A Guerra dos Gibis*, nos conta o quão surpreendente foi o consumo deste material pelas pessoas neste período.

(...) As Histórias em Quadrinhos eram um fenômeno de comunicação em massa incorporado ao cotidiano urbano brasileiro. (...) De acordo com números dos principais editores, só entre Rio e São Paulo, cerca de 150 revistas em quadrinhos circulavam todo mês, distribuídas pelas cinco empresas editoriais consideradas mais importantes: Ebal, RGE, o Cruzeiro, Abril e La Selva. O volume mensal de exemplares vendidos, incluindo edições especiais, extras e reedições, ultrapassava 15 milhões por mês – 180 milhões por ano. (SILVA, 2004, p.324).

De acordo com a Diamond Comics (diamondcomics.com, 2020), uma distribuidora de quadrinhos americana que atende o mundo todo, atualmente o que mais se consome em HQs são os quadrinhos de super heróis. A Marvel Comics e a DC Entertainment são as duas empresas que mais vendem e faturam este material nos últimos anos. Homem Aranha, Superman, Batman, Hulk e Mulher Maravilha, são alguns dos muitos personagens que fazem sucesso entre os jovens hoje em dia.

O total de revistas vendidas em janeiro de 2020 está no gráfico abaixo e cada editora ficou com a seguinte porcentagem: 46,67% (*Marvel*), 29,73% (*DC*) e 5,60% (*Image*) (Diamond Comics, 2020).

Imagem 4: Gráfico de vendas das HQs em janeiro de 2020



Fonte: Site da Diamond Comics <diamondcomics.com>

5.1. Os memes

Meme é um termo grego que significa imitação. Esta palavra foi introduzida pela primeira vez por Richard Dawkins, em seu livro *The Selfish Gene* em 1976 (DAWKINS, 2007). Usado sob um contexto diferente, o termo é bastante conhecido e utilizado no "mundo da internet", referindo-se ao fenômeno de "viralização" de uma informação, ou seja, qualquer vídeo, imagem, frase, ideia, música que se espalhe entre vários usuários rapidamente, alcançando muita popularidade (SILVA, 2012).

Os memes da internet são diferentes entre si, podendo variar de frases a imagens e vídeos. Um exemplo de um vídeo que se refere a um meme é o "Coffin Dance meme". Se pegarmos uma parte do vídeo isoladamente, ele não é um meme, é apenas um vídeo que mostra a cultura de alguns países africanos que, após as pessoas morrerem, eles celebram a vida do defunto contratando dançarinos de caixão, que trazem coreografias no cortejo fúnebre. Assim, ao reproduzir tal dança em outro contexto, como o de outra pessoa em uma situação de perigo ou de acidente, o vídeo se torna um meme, em que no exato momento em que a pessoa irá se machucar, eles cortam e editam o vídeo com essa dança africana, querendo mostrar o resultado, ou seja, como se a pessoa tivesse morrido e os dançarinos estão celebrando sua morte, já que é o ganha pão deles. Este meme teve muita repercussão em 2020, a imagem 6 mostra a dança dos africanos.

Imagem 5: Coffin dance meme



Fonte: Youtube

Outro exemplo bem conhecido também é o Troll face (face de troll) e representa uma pessoa que provoca, engana ou caçoa de alguém por puro prazer e diversão (SILVA, 2012).

Apesar de chegarem recentemente em nossa cultura, os memes podem ter a mesma linguagem das HQs, para o caso de memes que contêm imagens, e por este motivo pode-se analisá-los como se fossem o mesmo material, tanto na linguagem como humoristicamente.

Mesmo tendo a mesma linguagem, é importante saber as diferenças entre os quadrinhos e os memes. Citarei abaixo as mais relevantes.

O texto das HQs é geralmente escrito em balões, tanto para as falas como para os pensamentos dos personagens. Nos memes, não há um padrão, pode ser em cima, em baixo ou no meio da imagem (DUARTE et al, 2018).

Os quadrinhos são criados por autores conhecidos em nossa sociedade, existindo direitos autorais em cima deste material. Os memes podem ser feitos por qualquer pessoa e não há como saber exatamente quem foi o criador delas, pois elas se espalham muito rapidamente e tendo assim, muitas cópias vindas de várias fontes diferentes.

5.2. As histórias em quadrinhos e os memes como material de aprendizagem

A Física nem sempre é recebida com humor. É possível notar um grande receio e certo preconceito por parte dos alunos até mesmo antes de entrarem em contato com esta matéria. Os jovens do Ensino Fundamental aprendem uma preconcepção de que a Física é uma matéria muito difícil, e ingressam no Ensino Médio com esse pensamento. Essa preconcepção acaba gerando uma dificuldade de aprendizado, uma vez que o aluno já chega desmotivado para as aulas (OLIVEIRA, 2005).

Por outro lado, os alunos hoje em dia estão cada vez mais tendo acesso a celulares, a computadores, a videogames e a televisão. Por receberem informações rápidas e prontas, quando chegam na sala de aula há um choque com como irão receber as informações do professor, que é totalmente diferente de como recebem desses meios de comunicação. Colocando assim, o ensino tradicional em xeque, pois não condiz com o dia a dia do aluno.

Solucionar estes problemas por um meio alternativo de ensino-aprendizagem é um grande desafio para a pesquisa educacional.

Para isso, pode-se trazer materiais como os quadrinhos e os memes que podem despertar no aluno o interesse e a motivação desde que associados a um raciocínio crítico. Tendo uma linguagem com imagens chamativas, uma leitura mais divertida e mais rápida quando se comparada à aula expositiva, considera-se que podem se constituir como alternativa didática.

A capacidade que as HQs têm de atrair o leitor está fazendo com que professores utilizem cada vez mais esse instrumento, além de que muitos autores de livros didáticos passaram a incorporar a linguagem dos quadrinhos em suas produções (VERGUEIRO et al, 2004).

As HQs têm como objetivo transmitir mensagens e entreter os seus leitores, com características de natureza lúdica e linguística, que aliadas com fatores da natureza cognitiva, podem ser muito interessantes quando aplicadas à educação. Como Testoni e Abib (2004) citam:

O fato de estarmos tratando de um instrumento de caráter cotidiano, de cunho popular e fácil interpretação, aliado com as demais características relacionadas ao aspecto lúdico, linguístico e psicológico dos desenhos e da narrativa, leva-nos a considerar os Quadrinhos como uma estratégia potencial para o ensino de física. (p.1).

Mas por que as histórias em quadrinhos auxiliam o ensino? Vergueiro (et al, 2004) lista vários motivos do porquê as HQs têm um bom desempenho em sala de aula. Vejamos algumas delas:

As HQs fazem parte do cotidiano dos jovens, assim a inclusão dos quadrinhos nas escolas pode ser de forma entusiasmada, os alunos estão propensos a uma participação mais ativa nas atividades de aula. Elas podem aumentar a motivação dos estudantes para o conteúdo das aulas, aguçando sua curiosidade e desafiando seu senso crítico (VERGUEIRO et al, 2004).

A interligação imagem-texto, existente nas HQs, amplia a compreensão de conceitos de uma forma que qualquer um dos códigos, isoladamente, teria dificuldades para atingir, gerando maior possibilidade de compreensão do conteúdo programático por parte dos alunos (VERGUEIRO et al, 2004).

As revistas de histórias em quadrinhos versam sobre os mais diferentes temas, sendo possível de serem aplicadas em qualquer matéria escolar. Histórias de ficção científica, por exemplo, contém informações que são estudadas no campo da física e que podem ser muito mais facilmente assimiláveis e compreendidas quando estão na linguagem das HQs (VERGUEIRO et al, 2004).

Sabe-se que, em geral, os leitores de HQs são também leitores de outros tipos de revistas, de jornais e de livros. Assim, com a utilização das tirinhas na sala de aula, há a possibilidade de que muitos estudantes se abram para os benefícios da leitura, encontrando menor dificuldade para concentrar-se nas leituras com finalidade de estudo (VERGUEIRO et al, 2004).

As histórias em quadrinhos são escritas em linguagem de fácil entendimento e além de tratarem sobre vários assuntos, introduzem sempre novas palavras aos estudantes, cujo vocabulário vai se ampliando quase que de forma despercebida para eles. Essa característica dos quadrinhos não agride o vocabulário normal dos alunos da forma como fazem algumas produções literárias, como os livros clássicos de literatura, por exemplo (VERGUEIRO et al, 2004).

As histórias em quadrinhos trazem normalmente temáticas que têm condições de serem compreendidas por qualquer estudante, sem necessidade de um conhecimento anterior específico ou familiaridade com o tema, seja ela devida a características culturais, étnicas, linguísticas ou sociais. Um exemplo seria a de uma história que se passe na sociedade japonesa, que de uma maneira geral, pode ter sua mensagem principal compreendida por leitores de outros países, mesmo que algumas características dessa sociedade sejam desconhecidas para eles (estando aí, provavelmente, um dos motivos do sucesso dos quadrinhos japoneses no Ocidente, os mangás) (VERGUEIRO et al, 2004).

Vergueiro (et al, 2004) também cita e finaliza a discussão apontando duas características fundamentais do porquê usar os quadrinhos nas escolas: acessibilidade e baixo custo.

Na internet é possível encontrar alguns desses materiais disponíveis de graça, podendo baixa-los para o computador. Nas bancas de revistas e jornais, o preço pode variar de R\$ 5,00 à R\$ 150,00. Neste caso, a acessibilidade está somente nas HQs mais baratas.

6. ENSINANDO E APRENDENDO COM HUMOR E O RISO

Fredrickson (2001), uma psicóloga que estuda as emoções humanas, diz que o riso gera emoções positivas aumentando a amplitude e a flexibilidade do comportamento e da cognição humana. Ela desenvolveu uma teoria que estuda como as emoções positivas podem ser benéficas no aprendizado e no dia a dia.

As emoções positivas permitem ampliar as ações do indivíduo e o repertório de pensamentos, estimulando a construção de recursos para o futuro. Após um indivíduo rir, há uma tendência de este ser mais generoso, tomar melhores decisões, sua criatividade aumenta e há um estímulo que tende ele a se interagir mais com outras pessoas (FREDRICKSON, 2001).

Algumas emoções como motivação, ansiedade, medo e relaxamento podem ter relação com a dificuldade e a facilidade do aprendizado escolar. Quanto mais desmotivado, ansioso e nervoso o estudante estiver, maior será a dificuldade em assimilar os conteúdos vistos em sala de aula. Por outro lado, quanto mais se sentir motivado e relaxado, maior será a facilidade de assimilação.

Portanto, as emoções positivas podem ser desencadeadas por estímulos como o humor, potencialmente contribuindo para a aprendizagem do aluno e criando um ambiente que facilita a compreensão dos conteúdos tratados em aula.

Além de ajudar na aprendizagem, pesquisas apontam que o riso também facilita a memorização (FORGAS & BOWER, 1987). Fez-se um estudo de como o humor afeta a maneira de se aprender, julgar e lembrar as características de outras pessoas. Indivíduos que foram sujeitos a um humor positivo tiveram maior eficácia na memorização de informações do que os que foram sujeitos a um humor negativo. Constatou-se que o humor pode interferir no julgamento e nas próprias atitudes. Se o indivíduo estiver mal humorado, este estará propício a ter pensamentos mais negativos, podendo ocasionar julgamentos errados e dificultando a memorização. (FORGAS & BOWER, 1987).

Ramos (2016) cita que o humor negativo também está presente nas escolas e por consequência acaba causando reclamações por parte dos alunos.

O humor pode ser depreciativo para alguns públicos, como é o caso relatado da reação de alunos que fazem com que professores deixem de utilizar piadas em cursinho. No evento em questão, alunos e especialmente alunas, têm reclamado do que consideram machismo, homofobia e racismo aos pais, que cobram explicações. Em relato,

“Eu, três meninas e um menino saímos da sala quando o professor falou que, se quiser comer a empregada, o cara tem que leva-la ao Habib's. Ele sempre fala que pobre adora Habib's”, conta Julia Castro, 19, aluna do Anglo Higienópolis. “Essas brincadeiras reforçam o preconceito. Nossa luta já é difícil.” (RAMOS, 2016, p. 59)

Ramos (2016) também discute que há poucas obras que relacionam o riso e a ciência na educação e compartilha da preocupação que Wolff-Michael Roth (et al, 2011) tem ao constatar que no ISI (Instituto de Informação Científica) só constam dois artigos que estudam a relação entre humor e ciência na educação

Devemos levar essa situação como um indicador de que o riso não tem papel nenhum no ensino e aprendizagem de ciência de maneira geral, para o ensino fundamental ou para estudantes do ensino médio especificamente? A ciência é um negócio tão sério que não tem espaço para o riso, principalmente naqueles lugares onde as pessoas são induzidas a práticas de raciocínio e discursivas? (ROTH et al, 2011, p. 438 apud RAMOS, 2016, p. 20).

Mesmo sendo uma ferramenta útil, não devemos abusar do uso do humor em sala de aula. Se utilizarmos do riso como recurso didático, este é um dos objetivos, mas não o único. Nesta pesquisa, trazemos os quadrinhos junto com o senso cômico e emparelhado a eles podem estar inclusos: valores étnicos e culturais, linguagem gráfica, incentivo à leitura, raciocínio crítico e o uso da imaginação.

7. ANÁLISE E MATERIAIS COLETADOS

Neste capítulo serão apresentados os materiais coletados. A apresentação das tirinhas e dos memes estão acompanhadas de um quadro que contém explicações que fazem relação com o conteúdo de Física. Uma das características mais importantes deste método de ensino-aprendizagem é o humor, porém deve-se ter em mente que nem todos os alunos são iguais e suas reações perante o material apresentado a eles podem ser diversas, desde uma gargalhada até uma expressão de quem não entendeu ou não achou graça no que leu.

As tirinhas podem ser materiais didáticos para o Ensino de Física, podendo ser aplicadas durante ou depois da apresentação da teoria, ficando a escolha de cada professor. Devemos salientar que os memes e as tirinhas não foram avaliadas devido a pandemia que está acontecendo em 2020/2021 e que elas poderiam ser através da observação da discussão dos alunos em cima de cada material dentro da sala de aula.

Serão analisados treze materiais ao todo. Os quadrinhos e o memes foram classificados por uma característica que eu mesmo criei, ao todo são oito tipos diferentes:

- 01 - Fórmulas reinterpretadas: interpretação de fórmulas físicas com outros significados.
- 02 – Tirinhas – Desenho com texto: desenho comum, que apresenta uma linguagem escrita.
- 03 - Personagens cinematográficos: o material apresenta atores ou atrizes de televisão/cinema que são conhecidos.
- 04 - Imagens secundárias e humor no texto: a imagem não tem relação explícita com o texto como no item 02. A figura está presente, mas uma outra poderia substituí-la.
- 05 – Piada: o material contém um texto em formato de piada.
- 06 - Situações absurdas a partir da realidade: situações que provavelmente não são vistas com frequência em nosso dia a dia.
- 07 - Imagens reais sem nenhuma caracterização: a imagem é muito parecida com uma foto, mas há frases e comentários nela.
- 08 - Figura política importante: há a presença de alguém importante que exerce poder político.

Nos quadros há oito colunas e elas estão descritas abaixo:

- Fonte: onde os materiais foram encontrados.
- Tipo: são as oito classificações citadas mais acima.
- Figura: descrição do que se pode ver na imagem, sem aprofundamento.
- Análise da Imagem: uma análise mais rica sobre a figura.
- Linguagem: o que está escrito nas tirinhas e nos memes.
- Tema(s) de Física abordado: quais os temas de Física que tem na tirinha/meme.
- Humor por trás desta figura: explicação do porque é um material humorizado, fazendo referências com assuntos de Física e do dia a dia.
- Qual conhecimento de Física deve ser compreendido para conseguir entender?
os conhecimentos mínimos para entender o humor presente nas figuras.

Nesta análise poderá ser citado erros, acertos e semelhanças que os materiais apresentam quando comparados com os conceitos que a Física estuda. Por apresentarem humor, é compreensível que uma quantidade maior de memes e quadrinhos tem os conceitos físicos distorcidos.

Os materiais estão logo abaixo.

7.1. Meme – Equivalência massa-energia

Imagem 6: Meme sobre a equação de Einstein



Fonte: Internet <me.me>

Imagem 6	Fonte	Tipo	Figura	Análise da imagem
	Internet	01 - Fórmulas reinterpretadas	Há uma caneca com uma equação física impressa nela. Logo abaixo tem uma pessoa caracterizada de Einstein.	A imagem mostra a equação da equivalência massa-energia impressa em uma caneca e ao mesmo tempo esta equação é satirizada quando é mostrado o significado de cada letra. Logo abaixo há uma pessoa caracterizada de Einstein com uma expressão facial nada feliz falando "Eu sou uma piada para você?"
	Linguagem	Tema(s) de Física abordado	Qual o humor por trás do meme	Qual conhecimento de Física deve ser compreendido para conseguir entender?
	E = m.c² Energia = Leite x Coé² Einstein: Eu sou uma piada para você?	Equivalência massa-energia	Associar a energia calórica com a energia da equação de Einstein, utilizando as mesmas letras.	Física moderna - Relatividade

Quadro 1: Comentários sobre a imagem 6

Apesar do meme falar sobre energia, devemos salientar que a energia do café com leite é diferente da equivalência massa-energia proposta por Einstein.

Quando falamos da energia que vem do café com leite, ou dos alimentos no geral, estamos falando em valor energético. A quantidade de energia contida em um alimento é medida através da energia obtida pela sua queima e é conhecida por valor calórico. O carboidrato mais importante na biologia é a glicose ($C_6H_{12}O_6$), e é dela que primariamente o nosso corpo se utiliza como fonte de energia.

Já para a física, $E = mc^2$ representa a energia de repouso de uma partícula. Esta importante equação sugere que, mesmo quando uma partícula está em repouso, ela ainda possui uma enorme energia através de sua massa. Pode-se dizer que a massa e a energia são manifestações diferentes de uma mesma coisa. Então, quando um objeto é colocado em uma balança, podemos dizer que estamos calculando a quantidade de energia que está armazenada dentro deste corpo.

Mesmo falando de energia, elas são diferentes. É por este motivo que tem uma pessoa caracterizada de Einstein dizendo “eu sou uma piada para você?”.

7.2. Pêndulo de Newton

Imagem 7: Tirinha sobre o pêndulo de Newton



Fonte: Facebook

Imagem 7	Fonte	Tipo	Figura	Análise da imagem
	Internet	02 – Tirinhas – Desenho com texto	Há dois cientistas observando um trator que irá demolir um prédio.	Na imagem há duas pessoas observando a demolição de um prédio através de um trator, mas por se tratar de um laboratório de Física, o equipamento utilizado para tal é um pêndulo de Newton.
	Linguagem	Tema(s) de Física abordado	Qual o humor por trás da tirinha	Qual conhecimento de Física deve ser compreendido para conseguir entender?
	Eles devem estar demolindo o velho laboratório de Física.	Pêndulo de Newton	Demolir uma construção de uma forma inusitada: um trator com um pêndulo de Newton	Tração, energia mecânica, pêndulos, quantidade de movimento, colisões

Quadro 2: Comentários sobre a imagem 7

A imagem 7 nos mostra a demolição de um prédio com o pêndulo de Newton, mas este é inviável se for pensar no mundo real. O pêndulo demonstra a conservação da energia e do momento, o que não ocorreria na tirinha já que as bolas de aço do trator iriam colidir com a parede, perdendo energia e velocidade (TIPLER & MOSCA, 2008). Outro ponto é como se daria o primeiro impulso, já que bolas de aço são muito pesadas e o trator não teria como fazer sozinho, necessitando de uma pessoa fazer isto manualmente o que deixa mais inviável ainda.

Por se tratar de um quadrinho, pode-se relevar a ausência destes fatores citados a cima, já que em um desenho animado como o Coiote e Papa-Léguas, a Física é totalmente distorcida para o humor existir.

7.3. Segunda Lei de Newton

Imagem 8: Encontro entre Star Wars e a Newton



Fonte: Internet <prezi.com>

Imagem 8	Fonte	Tipo	Figura	Análise da imagem
	Internet	03 - Personagens cinematográficos	Há um diálogo em forma de cartoon entre duas pessoas.	Nesta imagem há a presença de duas pessoas: um Jedi vindo do universo de Star Wars e o cientista Isaac Newton. O Jedi muda a icônica frase dita por eles para trazer essa relação com Newton, que pela sua expressão não viu coerência nenhuma na frase dita.
	Linguagem	Tema(s) de Física abordado	Qual o humor por trás da tirinha	Qual conhecimento de Física deve ser compreendido para conseguir entender?
	Que a massa x aceleração esteja com você.	Segunda lei de Newton	Trocadilho com a icônica frase dita pelos Jedis em Star Wars: "Que a força esteja com você" com a Segunda Lei de Newton.	2ª lei de Newton

Quadro 3: Comentários sobre a imagem 8

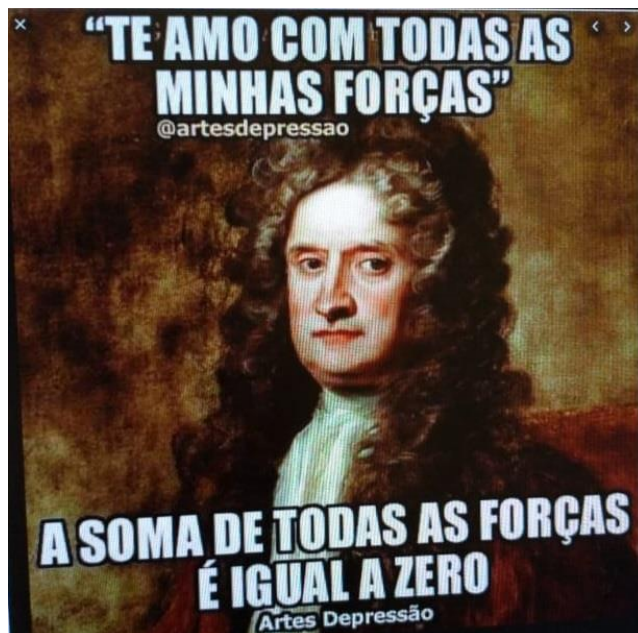
Na imagem 8 há a presença de duas forças, a que os Jedis sentem e usam e a da Física envolvendo a segunda lei de Newton, sendo elas diferentes entre si. Uma está presente no dia a dia das pessoas e a outra é fictícia, criada por um escritor em um universo de fantasia.

Dentro da franquia de Star Wars, a Força é um campo metafísico capaz de dar poderes aos seres vivos que são sensíveis a ele.

Na Física, quando citado o princípio fundamental da Dinâmica, também conhecido como 2ª lei de Newton, pode-se dizer que a descrição do efeito da força é a ação capaz de modificar a velocidade de um corpo. Pode-se dizer também que ela não foi enunciada em função da massa e da aceleração por Newton, mas pela variação do momento linear (TIPLER & MOSCA, 2008).

7.4. Equilíbrio de forças

Imagem 9: Meme do equilíbrio de forças



Fonte: Whatsapp

Imagem 9	Fonte	Tipo	Figura	Análise da imagem
	Internet	04 - Imagens secundárias e humor no texto	Há uma pintura de Isaac Newton com um texto humorizado.	Na imagem há um retrato de Isaac Newton com uma frase romântica que logo em seguida se torna engraçada e desiludida.
	Linguagem	Tema(s) de Física abordado	Qual o humor por trás do meme	Qual conhecimento de Física deve ser compreendido para conseguir entender?
	"Te amo com todas as minhas forças". A soma de todas as forças é igual a zero.	Somatória de forças, leis de Newton	Era pra ser algo bonito e romântico, mas acaba sendo engraçado quando há a assimilação de amar com todas as forças, com a Física (somatória de todas as forças é igual a zero)	1ª e 2ª lei de Newton

Quadro 4: Comentários sobre a imagem 9

O assunto tratado no meme da imagem 9 é a somatória de forças. Tem-se que ter cuidado aqui, pois nem sempre a soma de todas as forças será igual a zero. Esta afirmação será verdadeira somente se o corpo estiver em equilíbrio, ou seja, ele está parado ou em movimento retilíneo uniforme em um referencial bem definido. Caso contrário, existirá uma força resultante diferente de zero (TIPLER & MOSCA, 2008).

7.5. Velocidade da luz e do som

Imagem 10: Explicação da velocidade da luz e do som



Fonte: Internet

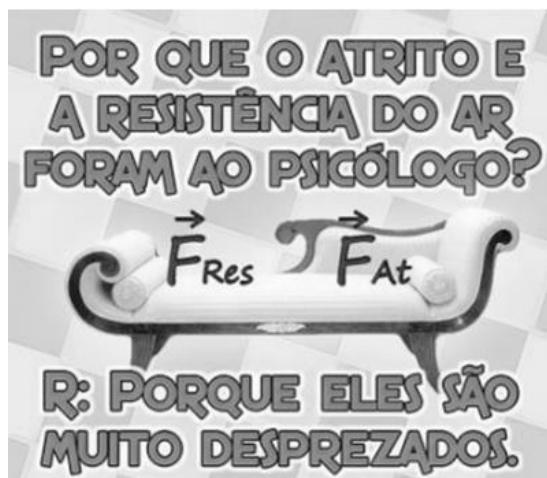
Imagem 10	Fonte	Tipo	Figura	Análise da imagem
	Internet	03 - Personagens cinematográficos	Há um diálogo entre um homem e uma garota dentro de um carro.	Neste diálogo entre um homem e uma garota, vemos a menina explicando para o The Rock (um ator de Hollywood) o porquê de vermos o raio antes de ouvirmos o trovão.
	Linguagem	Tema(s) de Física abordado	Qual o humor por trás da tirinha	Qual conhecimento de Física deve ser compreendido para conseguir entender?
	Porque vemos o raio primeiro antes de ouvirmos o trovão? Porque nossos olhos estão mais perto do céu que nossos ouvidos.	Velocidade do som, velocidade da luz	O método que a garota utiliza para explicar erroneamente sua teoria e logo em seguida a reação do ator.	Ondas, velocidade da luz e do som

Quadro 5: Comentários sobre a imagem 10

Na tirinha da imagem 10 o erro que a garota comete é em pensar que a velocidade da luz é igual ao do som. As velocidades dependem do meio em que estão, muda-se o meio de propagação, muda-se a velocidade. O contexto da imagem diz que o meio é o ar e nela a velocidade da luz é aproximadamente $2,99 \times 10^8$ m/s e a do som é 343 m/s (JEWETT & SERWAY, 2011).

7.6. Força de atrito

Imagem 11: Piada com duas forças de resistência



Fonte: Ramos, J. E. F. O cômico e a física: o riso, a quebra de expectativa e o absurdo no ensino e na divulgação da física. Doutorado USP - São Paulo, 2016.

A resposta da piada contada na imagem 11 está parcialmente correta. Analisando os possíveis contextos, tem-se alunos do Ensino Médio, que mesmo aprendendo pouco sobre a força de atrito, na maioria das vezes elas são desprezadas, e a resistência do ar nem chega a ser estudada. Para este caso em específico, pode-se dizer que a resposta está correta.

Se for analisado outras pessoas em questão, como cientistas que trabalham com estas forças, como por exemplo engenheiros aeronáuticos, fabricantes de pneus entre outros, a piada está longe de estar certa. No mundo em que vivemos estas forças estão presentes constantemente a todo momento e elas só são “esquecidas” para que o ensino de Física na educação básica se torne mais fácil e prático para estudantes.

Imagem 11	Fonte	Tipo	Figura	Análise da imagem
	RAMOS, J. E. F. O cômico e a física: o riso, a quebra de expectativa e o absurdo no ensino e na divulgação da física , tese (doutorado) USP, 2016	05 - Piada	Nesta imagem há um divã com duas letras alfabéticas em cima dele e uma pergunta em forma de piada com a resposta.	Foi bem interessante este divã estar presente nesta imagem, já que faz total sentido com o que a piada propõe. As forças estão em cima dela simbolizando que estão deitadas fazendo terapia com um psicólogo.
	Linguagem	Tema(s) de Física abordado	Qual o humor por trás da piada	Qual conhecimento de Física deve ser compreendido para conseguir entender?
	Por que o atrito e a resistência do ar foram ao psicólogo? R: Porque eles são muito desprezados.	Força de atrito, resistência do ar	O desprezo das forças de atrito já que os físicos as desprezam muito para facilitar o cálculo matemático. Incitando que essas forças tem sentimentos como as pessoas, e por serem deixadas de lado acabam tendo que buscar ajuda	Leis de Newton, força de atrito

Quadro 6: Comentários sobre a imagem 11

7.7. Transmissão de calor

Imagem 12: Esquentando pão com bateria de notebook



Fonte: Internet

Imagem 12	Fonte	Tipo	Figura	Análise da imagem
	Internet	06 - Situações absurdas a partir da realidade	Há um pão entre duas baterias de notebook.	Nesta imagem, há duas baterias de notebooks que estão uma de cada lado de um pão, fazendo o papel de uma chapa quente para esquentá-lo.
	Linguagem	Tema(s) de Física abordado	Qual o humor por trás da foto	Qual conhecimento de Física deve ser compreendido para conseguir entender?
	Um estudante faminto depois de estudar Termodinâmica.	Trocas de calor	A pessoa está esquentando um pão utilizando seu conhecimento sobre termodinâmica.	Calorimetria, transmissão de calor

Quadro 7: Comentários sobre a imagem 12

Este é um dos três únicos casos que será analisado que se pode dizer que a Física presente no quadrinho está correta, fiel ao mundo real e sem distorções. Pode-se supor que a pessoa queria simplesmente esquentar o pão pelo mesmo estar frio ou queria somente ver se seu experimento daria certo.

O calor pode ser transmitido de três maneiras distintas: por condução, convecção e por irradiação. Na imagem 12 temos a transmissão por condução.

A bateria do notebook não tem eficiência perfeita e por este motivo ela perde energia através da dissipação de calor e acaba esquentando muito. Por este motivo, é possível esquentar o pão através da transmissão de calor via condução, onde a energia térmica é transmitida por meio de corpos sólidos que aquecem pelo contato com outro mais quente. Quando se aquece um corpo sólido, a energia cinética aumenta e conseqüentemente, a agitação das moléculas (TIPLER & MOSCA, 2008).

7.8. Máquinas simples – Alavanca

Imagem 13: Alavanca de Arquimedes



Fonte: Livro A Ciência Ri

Imagem 13	Fonte	Tipo	Figura	Análise da imagem
	HARRIS, S. A Ciência Ri , São Paulo: Unesp, 2007	02 – Tirinhas – Desenho com texto	Nesta imagem há algumas pessoas, uma construção e uma gangorra.	Nesta imagem que aparenta ser na Grécia Antiga, há algumas pessoas vestidas a caráter da época. Em céu aberto uma pessoa está "lançando" a outro através de uma gangorra.
	Linguagem	Tema(s) de Física abordado	Qual o humor por trás da tirinha	Qual conhecimento de Física deve ser compreendido para conseguir entender?
	"La vai o Arquimedes de novo com aquela alavanca besta."	Alavancas	Arquimedes está usando sua alavanca para lançar pessoas pro alto, em vez de utilizar como uma ferramenta de auxílio.	Torque, força, alavancas

Quadro 8: Comentários sobre a imagem 13

Na Física, máquinas simples são instrumentos que facilitam a realização de diferentes trabalhos. Com ela é possível multiplicar a força aplicada (TIPLER & MOSCA, 2008).

A imagem 13 traz uma pequena distorção sobre a Física que está presente na tirinha. Nela Arquimedes não está fazendo esforço algum para lançar o homem às alturas. Para tal feito seria necessário ele pular de uma altura bem maior que ele aparenta estar no desenho. Essas máquinas facilitam o esforço, elas não fazem milagres!

7.9. Inércia – Primeira Lei de Newton

Imagem 14: O efeito da inércia sobre uma rocha



Fonte: Ramos, J. E. F. O cômico e a física: o riso, a quebra de expectativa e o absurdo no ensino e na divulgação da física. Doutorado USP - São Paulo, 2016.

Imagem 14	Fonte	Tipo	Figura	Análise da imagem
	RAMOS, J. E. F. O cômico e a física: o riso, a quebra de expectativa e o absurdo no ensino e na divulgação da física , tese (doutorado) USP, 2016	07 - Imagens reais sem nenhuma caracterização	Há um homem, um caminhão e uma rocha.	Há um homem que está analisando o caminhão que foi destruído pelo bloco de rocha que ele mesmo transportava.
	Linguagem	Tema(s) de Física abordado	Qual o humor por trás da foto	Qual conhecimento de Física deve ser compreendido para conseguir entender?
	INÉRCIA Porque seu caminhão tem freios e a rocha maciça não.	Primeira lei de Newton	O fato de o caminhão ter sido destruído pela própria carga que transportava.	Inércia

Quadro 9: Comentários sobre a imagem 14

Imagem 15: Meme sobre a primeira lei de Newton



Fonte: Internet <memedroid.com>

Imagem 15	Fonte	Tipo	Figura	Análise da imagem
	Internet	04 - Imagens secundárias e humor no texto	Há uma pintura de um homem com um texto humorizado.	Na imagem há um retrato de um homem que está apontando o dedo para o leitor, como se estivesse falando o que está escrito pra quem as lê.
	Linguagem	Tema(s) de Física abordado	Qual o humor por trás do meme	Qual conhecimento de Física deve ser compreendido para conseguir entender?
	1ª regra estudantil: Toda matéria acumulada tende a permanecer acumulada a não ser que uma força chamada prova as desacomule	Primeira lei de Newton	Na imagem vemos algo muito comum que acontece com os estudantes, que é deixar as matérias se acumularem e muitos deles decidem começar a estudar, quando o professor diz que terá prova. Assim, houve uma ligação entre este assunto e o enunciado da primeira lei de Newton.	Inércia

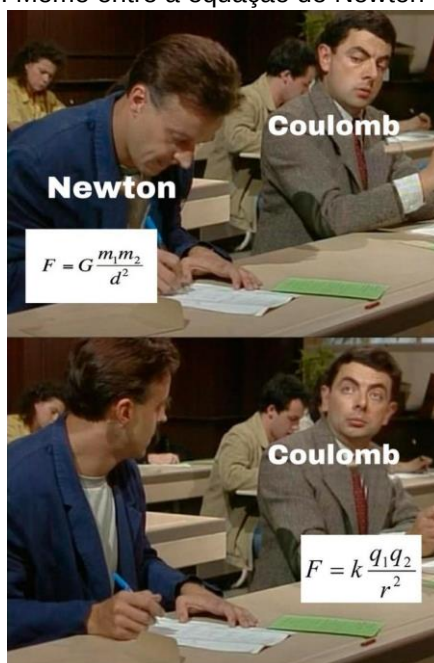
Quadro 10: Comentários sobre a imagem 15

A imagem 14 é o segundo caso em que a Física não foi distorcida. A rocha estava na carroceria do caminhão e no momento em que o motorista freou, por inércia ela continuou o seu movimento fazendo com que a mesma se chocasse com a cabine onde estava o motorista. Muito provavelmente ela estava solta ou mal presa.

O meme da imagem 15 distorce o conceito de força que a Física traz. A prova não é uma força, mas sim um método de avaliação. Utilizou-se este contexto de prova é uma força para o meme se tornar engraçado.

7.10. Gravitação Universal e Lei de Coulomb

Imagem 36: Meme entre a equação de Newton e de Coulomb



Fonte: Internet

Imagem 16	Fonte	Tipo	Figura	Análise da imagem
	Internet	03 - Personagens cinematográficos	Há algumas pessoas sentadas em uma sala com algumas mesas espalhadas.	Há dois homens sentados fazendo uma prova e um aparenta estar colando do outro. Há também duas equações físicas nesta imagem
	Linguagem	Tema(s) de Física abordado	Qual o humor por trás do meme	Qual conhecimento de Física deve ser compreendido para conseguir entender?
	Coulomb Newton $F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}$ Coulomb $F = K \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$	Gravitação Universal, Lei de Coulomb	Esta imagem é tirada de uma série feita pelo Mr. Bean, em que ele está fazendo uma prova e começa a colar por não saber as respostas. Assim, utilizou-se esse contexto para satirizar a equação da lei de Coulomb, que estruturalmente é bem parecida com a equação da gravitação de Newton.	Leis de Newton, leis de Kepler, Lei da Gravitação Universal, carga elétrica, eletricidade, lei de Coulomb

Quadro 11: Comentários sobre a imagem 16

Analisando estruturalmente e matematicamente as fórmulas da lei da gravitação universal e da lei de Coulomb, pode-se dizer que elas realmente são semelhantes. Joseph Priestley foi um dos primeiros a propor que a força elétrica seguia a lei do inverso do quadrado, semelhante a lei da gravitação. Foi Coulomb quem acabou comprovando por experimentos anos depois que essa semelhança se comprovou correta (TIPLER & MOSCA, 2008).

Usando conceitos de gravitação e eletromagnetismo, analisarei as semelhanças e diferenças, podendo afirmar que:

Semelhanças:

São forças de campo;

São proporcionais a uma constante e inversamente proporcionais ao quadrado da distância;

Ambas possuem uma energia potencial associada;

Só se manifestam de forma visível se um dos corpos tiver massa (ou carga) muito alta ou se a distância for muito reduzida.

Diferenças:

A gravitação depende da massa dos corpos, a lei de Coulomb da carga elétrica;

A primeira é mais usual para corpos celestes, a segunda é usada para corpos pequenos e eletrizados;

A constante da gravitação é universal, a de Coulomb depende do meio;

Enquanto o campo de uma é dado pela razão entre P/m (gravidade), a outra é dada por F/q (campo elétrico).

7.11. Relatividade Restrita

Imagem 17: Viajando próximo a velocidade da luz



Fonte: Livro: A ciência Ri

Imagem 17	Fonte	Tipo	Figura	Análise da imagem
	HARRIS, S. A Ciência Ri , São Paulo: Unesp, 2007	02 - Tirinhas - Desenho com texto	Há uma nave espacial viajando pelo universo com dois tripulantes dentro dela	Duas pessoas estão dentro de uma espaçonave viajando a uma velocidade próxima à da luz.
	Linguagem	Tema(s) de Física abordado	Qual o humor por trás da tirinha	Qual conhecimento de Física deve ser compreendido para conseguir entender?
	"Se Einstein estiver correto, quando voltarmos meu carro estará estacionado 250 anos além do permitido."	Relatividade Restrita, Dilatação do tempo	O Humor é pela frase dita por um dos tripulantes da nave que fala a respeito de seu carro estar estacionado possivelmente por 250 anos no mesmo lugar	Relatividade Restrita, Dilatação do tempo

Quadro 12: Comentários sobre a imagem 17

A tirinha da imagem 17 supõe a dilatação do tempo. O conceito físico tratado nela está correto, mas um dos problemas é que com a tecnologia humana atual não é possível chegar próximo a velocidade da luz para ser perceptível a dilatação de fato. O outro é que um carro não ficaria estacionado por 250 anos no mesmo lugar, ele seria rebocado até um outro local. Quem sabe daqui a 200 anos essa tirinha terá total coerência com a realidade vivida naquele tempo.

7.12. Gravidade

Imagem 48: Gravidade agindo sobre um corpo



Fonte: Internet

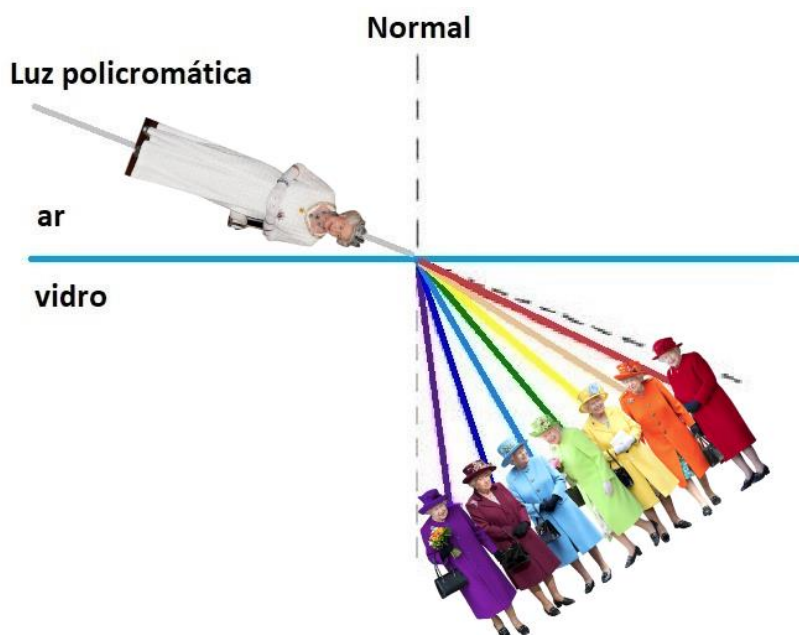
Esta é a terceira e última análise em que os conceitos físicos não estão distorcidos. Ao empurrar Odie para o abismo, Garfield vê a ação da gravidade que faz com que esse caia a uma taxa de aceleração de $9,8 \text{ m/s}^2$ (TIPLER & MOSCA, 2008).

Imagem 18	Fonte	Tipo	Figura	Análise da imagem
	Internet	02 - Tirinhas - Desenho com texto	Há um gato e um cachorro presentes neste quadrinho	Oddie está parado perto de um abismo e Garfield chega perto dele com uma cara de malandro e o empurra abismo abaixo. Enquanto ele olha o Oddie caindo sua expressão facial é de satisfação
	Linguagem	Tema(s) de Física abordado	Qual o humor por trás da tirinha	Qual conhecimento de Física deve ser compreendido para conseguir entender?
	Eu sou o tipo de gato que precisa ver para crer. Yup, Newton estava certo	Gravidade	Garfield sempre foi um gato traiçoeiro e esperto. Quando ele empurra o Oddie para o abismo dizendo que queria ver a gravidade agir sobre um corpo em queda livre, podemos supor que ele também teve segundas intenções fazendo isso.	Leis de Newton, gravidade

Quadro 13: Comentários sobre a imagem 18

7.13. Dispersão Óptica

Imagem 19: Dispersão da “rainha policromática”



Fonte: Internet

Imagem 19	Fonte	Tipo	Figura	Análise da imagem
	Internet	08 - Figura política importante	Há uma senhora com roupa branca e com outras sete roupas coloridas	A rainha Elisabeth II com vestido branco está no meio ar (fazendo papel de luz branca) e quando ela incide no vidro, refrata formando outras sete rainhas com vestidos coloridos
	Linguagem	Tema(s) de Física abordado	Qual o humor por trás do meme	Qual conhecimento de Física deve ser compreendido para conseguir entender?
	Normal, Luz Policromática, ar/vidro	Difração, Luz	O fato de colocarem a rainha Elizabeth II com roupas de cores diferentes (ela já é conhecida pela sua coleção de vestidos), representando a dispersão da luz branca nas sete cores	Luz, Difração

Quadro 14: Comentários sobre a imagem 19

Após analisar este meme da imagem 19, a conclusão que se chega é que a Física está presente na estrutura da imagem (ar, vidro, normal e na difração em si), pois a “fonte policromática” não poderia ser mais distorcido que essa.

O ser humano não emite luz própria para que este fenômeno ocorra. A luz tem que ser policromática branca, por ser composta de várias cores monocromáticas (JEWETT & SERWAY, 2011).

Analisando as cores dos vestidos em si, nota-se que o azul anil está errado, uma tonalidade vermelha escura/vinho está no lugar.

Este meme sobre a rainha Elizabeth II faz jus a frase “a zueira não tem limites”. Até onde vai a criatividade do ser humano?

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os quadrinhos estão em nossa civilização a muito tempo. Representados de outras formas como as que conhecemos hoje em dia, eles acabam se tornando uma característica cultural muito importante para os países. Seria natural para os estudantes o contato com este material, visto que sua acessibilidade é de fácil acesso e tem baixo custo.

Com minha experiência na matéria de Estágio Supervisionado II, notei que os alunos tiveram diversas reações positivas, expondo que este método diferenciado de ensino pode trazer resultados benéficos para os estudantes.

Ao relacionar o riso com emoções positivas, esse ajudará o aluno a ter mais motivação contribuindo para a aprendizagem do mesmo criando um ambiente que facilita a compreensão dos conteúdos estudados, ampliando e diversificando os materiais didáticos já presentes e utilizados no ambiente escolar

Foi citado aqui que o riso não é o único recurso didático, este é um dos objetivos. A proposta não é levar os alunos ao riso ingênuo, o humor analisado tem um contexto que pode ser benéfico na aprendizagem.

Alguns cuidados têm que ser tomados pelo modo que os materiais serão tratados em sala. Na análise percebeu-se que a maior parte das tirinhas tinham o conceito físico distorcidos. Sem uma correta explicação do professor, esta distorção poderá prejudicar o aprendizado dos alunos, como o exemplo do meme da imagem 6, em que não há distinção entre as energias, podendo acarretar em uma generalização de “energia é tudo igual”.

Procurei trazer um material complementar e expor o quão positivo pode ser o uso deste tipo de material. Desta forma, espero estar divulgando mais uma contribuição para o Ensino de Física, colaborando para a diversificação didática desta ciência nas escolas.

Finalizando, foi tratado nesta pesquisa a riqueza de se trabalhar com quadrinhos e memes, um gênero que pode agradar pessoas de nacionalidades e idades deferentes, possibilitando ampliar o repertório cultural e de leitura do quem as lê, já que podem ser consideradas como pontes para outras leituras, como jornais, revistas e livros. Com a utilização das tirinhas na sala de aula, cria-se a possibilidade dos estudantes se abrirem para os benefícios da leitura, encontrando menor dificuldade para concentrar-se nas leituras com finalidade de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANSELMO, Z.A. **Histórias em Quadrinhos**, Petrópolis: Vozes, 1975.

DAWKINS, R. **O gene egoísta**, São Paulo: Companhia das Letras, 2007

Diamond Announces Top Products for January 2020, diamondcomics.com, 2020, Disponível em: <diamondcomics.com/Home/1/1/3/597?articleID=167896>. Acesso em 23 de janeiro de 2021.

DUARTE, C. R.; SILVA, A. P. S. M.; FORMIGA, G. M., **HISTÓRIAS EM QUADRINHOS: aspectos teóricos e práticos para a sala de aula**. Revista Científica Ensino Interdisciplinar, Mossoró, v. 4, n. 11, Junho, 2018.

FREDRICKSON, B. L. **The Role of Positive Emotions in Positive Psychology: The Broaden-and-Build Theory of Positive Emotions**. American Psychologist, v. 56, p. 218-226, 2001.

FORGAS, J. P., & BOWER, G. H. **Mood effects on person-perception judgments**, Journal of Personality and Social Psychology, 53(1) p. 53–60, 1987

GONSALVES, E. P. **Iniciação à Pesquisa Científica**, São Paulo: Alínea, 2007

GUIMARÃES, E. **Integração texto/imagem na história em quadrinhos**. trabalho apresentado em XXVI Congresso Anual em Ciência da Comunicação, Minas Gerais, setembro de 2003.

HARRIS, S. **A Ciência Ri**, São Paulo: Unesp, 2007

JEWETT, J. W.; SERWAY, R. A., **Física para cientistas e engenheiros**, Vol. 2, São Paulo: Cengage Learning, 2011

JEWETT, J. W.; SERWAY, R. A., **Física para cientistas e engenheiros**, Vol. 4, São Paulo: Cengage Learning, 2011

OLIVEIRA, J. G. **Física em tirinhas: uma proposta para a sala de aula**, 2005

RAMOS, J. E. F. **O cômico e a física: o riso, a quebra de expectativa e o absurdo no ensino e na divulgação da física**, Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo, Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação, São Paulo, 2016

ROTH, W.M.; RITCHIE, S. M.; HUDSON, P.; MERGARD, V.; **A Study of Laughter in Science Lessons**, Journal of Research in Science Teaching Vol. 48, n 5, pp. 437-458, 2011.

SILVA, G. **Arte e cultura dos memes**, Polêm!ca, v. 11, n.1, pp. 130-134, 2012

SILVA, G. J. **A guerra dos Gibis**, São Paulo: Companhia das Letras, 2004

TESTONI, L. A.; ABIB. M. L.V.S. **A utilização de histórias em quadrinhos no ensino de física: uma proposta para o ensino de inércia**, 2005

TIPLER, P. A.; MOSCA, G., **Física para cientistas e engenheiros**, Vol. 1, Rio de Janeiro: GEN, 2009

TOPFFER, J. **Histoire de Monsieur Jabot**, Genève, 1833

VERGUEIRO, W.; RAMA, A.; BARBOSA A.; RAMOS, P.; VILELA, T. **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**, São Paulo: Contexto, 2004

APÊNDICES

APÊNDICE A.



Nesta tirinha há um erro.
Você é capaz de descobrir este erro?
Este mistério poderá ser solucionado na próxima semana.

APÊNDICE B.

Física Unesp

A FÍSICA RI

COM GARFIELD E SEUS AMIGOS

unesp
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

Rio Claro (SP) - 22 de Novembro de 2018



Nesta tirinha há um erro. Qual é este erro?

O erro está no segundo quadrinho, quando Garfield fala que está testando a primeira lei da Física, mas na verdade o correto é: Primeira Lei de Newton. E o que essa lei nos diz?

Ela nos diz que a tendência dos corpos, quando a força resultante agindo sobre eles é igual a zero, é permanecer em seu estado natural, ou seja, em repouso ou em movimento retilíneo uniforme.

APÊNDICE C.

Física Unesp

A FÍSICA RI

COM GARFIELD E SEUS AMIGOS

unesp
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

Rio Claro (SP) - 09 de Novembro de 2018



Imagine que você está sobre uma balança em um elevador:

- 1) Como muda a marcação da balança conforme o elevador sobe e desce?
- 2) E seu peso? Muda?

Este mistério poderá ser solucionado na próxima semana.

APÊNDICE D.

Física Unesp

A FÍSICA RI

COM GARFIELD E SEUS AMIGOS



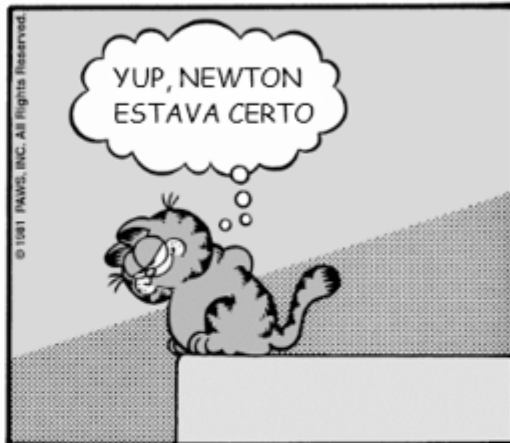
UNESP
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

Rio Claro (SP) - 22 de Novembro de 2018



12-21 JIM DAVIS





© 1981 PAWS, INC. All Rights Reserved.

1) Se o elevador está subindo acelerado, a marcação do ponteiro da balança irá aumentar. Se o elevador está descendo acelerado, a marcação do ponteiro irá diminuir.

→

2) O nosso peso não muda, pois $P=m \cdot g$ onde nossa massa é constante e a aceleração gravitacional também.

→

3) Assim podemos desmentir que a balança mede o nosso peso. Na verdade ela mede a força normal de reação ao peso.

→

Agora, se o elevador caísse em queda livre, você iria "flutuar" dentro dele. Este mesmo efeito é utilizado em aviões antigravidade para treinamento de pilotos e astronautas, simulando a falta de gravidade.

APÊNDICE E.

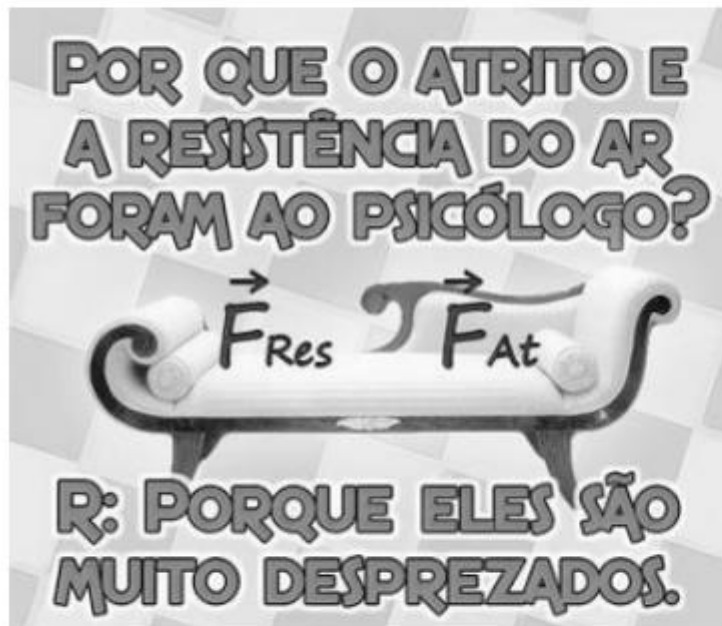
Física Unesp

A FÍSICA RI

PIADAS

unesp
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

Rio Claro (SP) - 22 de Novembro de 2018



Fonte: Ramos, J. E. F. O cômico e a física: o riso, a quebra de expectativa e o absurdo no ensino e na divulgação da física. Doutorado USP - São Paulo, 2016.

APÊNDICE F.

Física Unesp

A FÍSICA RI

PIADAS

unesp
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

Rio Claro (SP) - 22 de Novembro de 2018



Fonte: Ramos, J. E. F. O cômico e a física: o riso, a quebra de expectativa e o absurdo no ensino e na divulgação da física. Doutorado USP - São Paulo, 2018.

APÊNDICE G.

Física Unesp

A FÍSICA RI

COM GARFIELD E SEUS AMIGOS



Rio Claro (SP) - 09 de Novembro de 2018

Como perder "PESO" sem fazer regime



Qual seria o peso de um homem de massa 100 Kg em outras gravidades?

PESO é a força com que um planeta atrai um corpo em sua superfície. Pode variar segundo as massas (do planeta e da pessoa) e a altitude (distância ao centro do planeta), segundo a seguinte relação: $F = G \cdot \frac{M \cdot m}{d^2}$

A gravidade $g = G \cdot M / d^2$ não depende da massa do corpo (apenas do planeta), objetos de diferentes pesos "caem" com a mesma aceleração.

Embora o peso de um corpo possa variar, sua inércia não varia

Massa inercial m_i → É uma medida da sua inércia, isto é, da resistência que oferece à mudança do seu movimento, segundo a equação $F = m \cdot a$. A massa inercial não varia.

Massa gravitacional m_g → É a massa de um corpo determinada segundo a força que experimenta num campo gravitacional, segundo a equação $F = (G \cdot M \cdot m_g) / d^2$

Pelo Princípio de Equivalência de Newton $m_i = m_g$

Corpo Celeste	Aceleração Gravitacional (m/s^2)	Peso (N)
Terra	9,78	→ 978
Marte	3,72	↓ 372
Sol	273,42	↑ 27.342
Júpiter	24,8	↑ 2.480
Lua	1,67	↓ 167