



Material de Apoio ao Professor de Física

HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Davi Colombo Gonçalves

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Freitas de Andrade

**Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal
de Santa Catarina - Campus Araranguá no Curso de
Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física
(MNPEF)**

**Setembro
2016**

APRESENTAÇÃO

Caro(a) professor(a):

Este guia contém o produto educacional de pesquisa desenvolvido na Universidade Federal de Santa Catarina - Campus Araranguá, no Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Física (MNPEF). O produto educacional disponibilizado possui como objetivo o uso de histórias em quadrinhos no ensino de Física para a Educação de Jovens e Adultos bem como para o ensino regular no sentido de facilitar o processo de aprendizagem.

Os quadrinhos foram criados de forma a apresentar situações facilmente reconhecíveis e com certa dose de humor contribuindo para a desmistificação da ideia popular de que a Física é uma ciência acessível apenas a cientistas e que está presente exclusivamente em laboratórios. Os personagens são inéditos em situações cotidianas vivenciadas pelos alunos.

O roteiro apresenta um breve conceito sobre as técnicas da confecção de histórias em quadrinhos, sugestões de apostilas utilizando histórias em quadrinhos com os temas de introdução da ciência Física e velocidade média. Ao final estão dispostas as histórias em quadrinhos relacionados a outros temas que podem ser inseridos no material didático aplicado em sala.

Boa Aula!

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Plano Geral: desenhos amplos que abrangem os personagens e o cenário no qual estão inseridos.	6
Figura 2: Plano total ou de conjunto: representa apenas os personagens sem enfoque no espaço em volta dos mesmos.	6
Figura 3: Plano Médio ou Aproximado: Personagens da cintura para cima, com o intuito de retratar as expressões dos personagens.	7
Figura 4: Plano Americano: personagens da altura do joelho para cima.	7
Figura 5: Primeiro plano: enquadra apenas o rosto do personagem, muito utilizado para exprimir o estado emocional do mesmo.	7
Figura 6: Plano detalhe: amplia um objetivo em particular para detalhar algo importante na cena, que poderia passar sem o leitor perceber.	8
Figura 7: Linhas tracejadas: indica que o personagem esta falando sozinho ou em voz baixa a fim de que não seja ouvido pelos demais personagens que estão ao seu redor.	9
Figura 8: Formato de nuvem; esse tipo de balão enuncia o pensamento, fala que não é pronunciada pelo mesmo.	10
Figura 9: Balão com linhas de zig-zag: transmite o som oriundo de um objeto, seja ele aparelho eletrônico, mecânico como a exemplo um auto falante. Também represente a voz alta (grito) do personagem.	10
Figura 10: Balão apontado para fora do quadrinho; sinaliza a voz de outro personagem que não aparece na ilustração.	11
Figura 11: Balão com múltiplos rabichos: representa a fala de vários personagens no mesmo instante de tempo.	11
Figura 12: Onomatopeia do som da quebra de uma cadeira, representado pela palavra " Crack".	13
Figura 13: Onomatopeia do som referente a um choque elétrico, representado pela palavra " Crash".	13
Figura 14: Onomatopeia de som propagado por um tiro de uma arma representado pela palavra " Bang ".	14
Figura 15: Mecânica / estática. Estuda os movimentos dos corpos. Sua área também abrange conhecimento técnico para construção civil.	15
Figura 16: Termologia (estuda os fenômenos térmicos).	16
Figura 17 Ondulatória (estuda as ondas, como o som, por exemplo).	16
Figura 18: Óptica (estuda os fenômenos luminosos).	17
Figura 19: Eletricidade (estuda os fenômenos elétricos e magnéticos).	17
Figura 20: Equação da velocidade média.	18
Figura 21: Viagem do cão Aru ao pet shop.	18

Figura 22: Informações de tempo e deslocamento da viagem da cão Aru ao pet shop.	19
Figura 23: Passeio na montanha russa.....	20
Figura 24: Trajetória e deslocamento.....	21
.....	21
Figura 25: Primeira lei de Newton.....	22
Figura 26: Lei da inércia.....	22
Figura 27: Terceira lei de Newton representando através de um jogo de beisebol...23	
Figura 28: Escalas termométricas.....	24
Figura 29: Escalas termométricas.....	24
Figura 30: Transferência de calor por convecção.....	25
Figura 31: Transferência de calor por irradiação.....	26
Figura 32: transferência de calor por condução.....	26

SUMÁRIO

1 - HISTÓRIAS EM QUADRINHOS	5
1.1 – Linguagem dos Quadrinhos	5
1.1.1 – A linguagem visual	5
1.1.2 – Quadrinho ou vinheta	5
1.1.3 – Planos e Ângulos de Visão.....	6
1.2 – Montagem	8
1.3 – Figuras cinéticas	8
1.4 – O balão.....	9
1.5 – Legenda e onomatopeia.....	12
2 – APOSTILAS COM RECURSO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS	15
2.1 - Apostila I : Introdução ao estudo da Física	15
2.1.2 – Momento da Física no cotidiano.....	15
2.2 – Apostila II: Velocidade Média	18
2.2.1 - O que é velocidade ?	18
2.2.2 - Exercício: velocidade média.....	19
3 – OUTROS TEMAS DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NA FÍSICA.	21
4 - REFERÊNCIAS	27
APÊNDICE 1	29
Sugestão de apostila – Introdução ao estudo da Física.....	29
APÊNDICE 2	32
Sugestão de apostila – Estudo da velocidade média.	32

1 - HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

1.1 – Linguagem dos Quadrinhos

As histórias em quadrinhos (HQs) constituem uma junção de dois tipos de linguagens; a verbal e a visual. Essas duas formas de linguagem garantem uma transmissão mais ampla do conteúdo que se objetiva ser passado ao leitor. A maioria das mensagens em quadrinhos é percebida por intermédio da interação dos dois códigos.

1.1.1 – A linguagem visual

Também conhecida como linguagem icônica, a linguagem visual é resultado da composição de quadros desenhados, posicionados em uma determinada sequência. Os textos icônicos geralmente não apresentam elementos linguísticos, mas símbolos, sendo um material auto explicável para o leitor, pois mexe com os seus sentidos, captando a atenção de quem os lê. Os desenhos e técnicas utilizadas para a confecção das HQs variam de acordo com o objetivo que se deseja alcançar.

O conjunto de planos, ângulos de visão e formas dos quadrinhos formatam a linguagem icônica. A compreensão cognitiva de cada um desses elementos complementa forma de comunicação que as tirinhas tentam expressar. A seguir serão apresentados de forma breve alguns elementos das HQs.

1.1.2 – Quadrinho ou vinheta

Os quadrinhos ou vinhetas nada mais são do que as imagens fixas, representando um momento específico ou uma sequência de vários momentos, constituindo uma história. Com o passar dos anos houve uma evolução nos formatos dos quadrinhos. Em algumas histórias as linhas (também conhecidas como requadros) podem ser atribuídas de formas diferentes, mas isso dependerá da ideia ou ação que o autor pretenderá expressar.

Quando as figuras representam movimento, geralmente os requadros são retangulares, mas para fugir da monotonia visual é comum utilizar de diferentes

tamanhos. Outro elemento importante que possui função informativa são as linhas de contorno. Linhas sólidas remetem a ações presentes e linhas pontilhadas a ações passadas. Outros autores omitem tais linhas na construção das tirinhas.

1.1.3 – Planos e Ângulos de Visão.

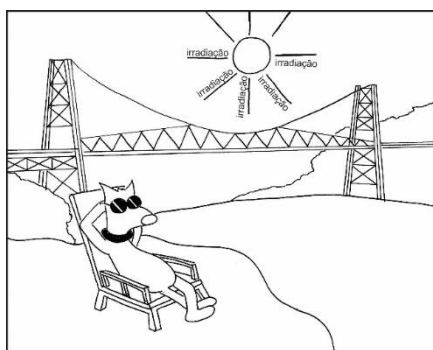


Figura 1: Plano Geral: desenhos amplos que abrangem os personagens e o cenário no qual estão inseridos.

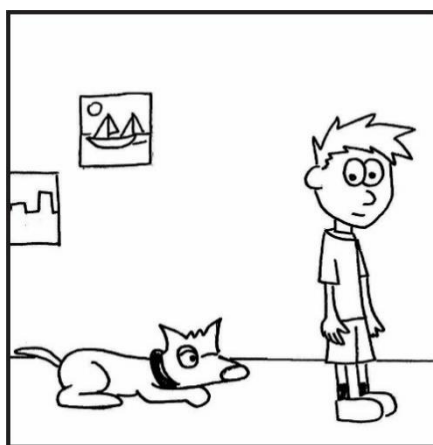


Figura 2: Plano total ou de conjunto: representa apenas os personagens sem enfoque no espaço em volta dos mesmos.



Figura 3: Plano Médio ou Aproximado: Personagens da cintura para cima, com o intuito de retratar as expressões dos personagens.



Figura 4: Plano Americano: personagens da altura do joelho para cima.

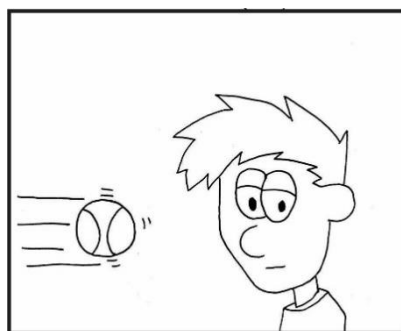


Figura 5: Primeiro plano: enquadra apenas o rosto do personagem, muito utilizado para exprimir o estado emocional do mesmo.

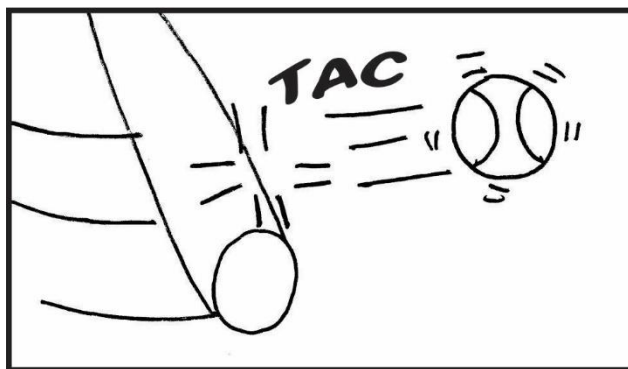


Figura 6: Plano detalhe: amplia um objetivo em particular para detalhar algo importante na cena, que poderia passar sem o leitor perceber.

1.2 – Montagem

As tirinhas que contemplam as HQs dependem do meio onde serão publicadas conforme, levando em conta o seu formato, número de quadros, e a informação a ser transmitida. Os quadrinhos que são veiculados em jornais, por exemplo, devem possuir eficiência na transmissão da mensagem para o leitor, geralmente com poucos quadrinhos, e com um toque de humor, iniciando e finalizando com a mesma tirinha. Em contrapartida, existe o modelo a exemplo das histórias de aventuras, onde são utilizadas várias tirinhas para se atingir o objetivo da transmissão da mensagem. A diferença entre os dois modelos é notória pois o primeiro modelo faz com que o leitor entenda a mensagem visualizando e ou lendo uma única tirinha, sendo que no segundo modelo uma leitura isolada do material não trará esclarecimento ao mesmo.

1.3 – Figuras cinéticas

Como sabemos, as HQs são imagens fixas. Para transmitir a ideia de movimento dos personagens e momentos vivenciados por eles nas tirinhas, existem técnicas que permitem ao leitor visualizar tais movimentos. Linhas ou pontos expressam espaço percorrido, já os traços curtos que ficam envoltos no personagem sinalizam tremor ou vibração; o impacto é sinalizado por uma estrela irregular.

Outras ferramentas de comunicação utilizadas são as metáforas visuais e servem para reforçar na sua maioria o conteúdo verbal. As metáforas são compostas, conforme Vergueiro [2014], por expressões como “ver estrelas”, “falar cobras e

lagartos”, “Ploc – simbolizando impacto” entre outras que podem ou não estar localizadas dentro dos balões.

1.4 – O balão

Os balões dos quadrinhos fazem parte da linguagem verbal das HQs, fazendo a ligação das figuras e falas dos personagens que remetem às impressões mentais do que os personagens estão falando. Como ferramentas das HQs, os balões possuem uma vasta gama de informações que são transmitidas ao leitor antes mesmo da leitura do texto, ou seja, pela própria existência do balão e a sua posição no quadrinho, segundo Vergueiro.

Balões inseridos na parte superior devem ser lidos antes daqueles colocados abaixo. O contorno dos balões (linha delimitadora) também fornece informações importantes tal como na sequência:

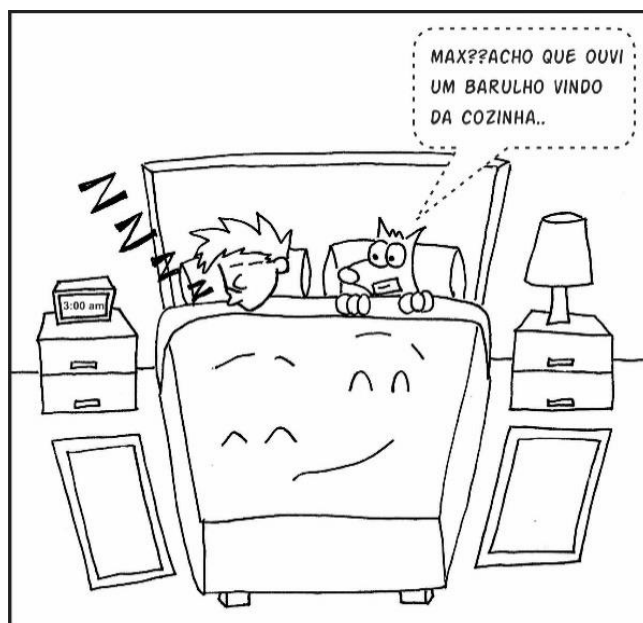


Figura 7: Linhas tracejadas: indica que o personagem esta falando sozinho ou em voz baixa a fim de que não seja ouvido pelos demais personagens que estão ao seu redor.

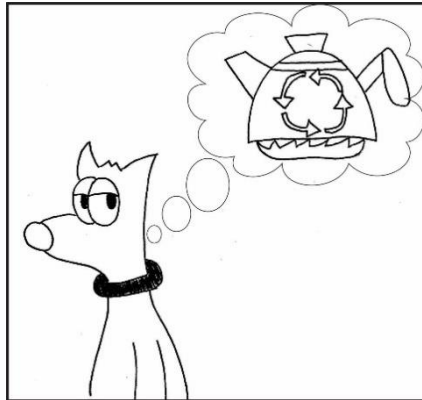


Figura 8: Formato de nuvem; esse tipo de balão enuncia o pensamento, fala que não é pronunciada pelo mesmo.



Figura 9: Balão com linhas de zig-zag: transmite o som oriundo de um objeto, seja ele aparelho eletrônico, mecânico como a exemplo um auto falante. Também represente a voz alta (grito) do personagem.



Figura 10: Balão apontado para fora do quadrinho; sinaliza a voz de outro personagem que não aparece na ilustração.



Figura 11: Balão com múltiplos rabichos: representa a fala de vários personagens no mesmo instante de tempo.

O estilo na fonte da escrita no interior do balões transmitem informações tais como: letras grandes e grifadas são usadas para representar a voz alta do personagem, em contrapartida fontes menores indicam diálogos proferidos em voz baixa. As fontes tremidas significam medo, pavor, susto. Fontes diferentes, ou seja, o estilo de letras diferentes indicam comunicação com um idioma diferente.

Em geral, é vasto o rol de representação gráfica utilizadas pelas HQs, fornecendo ao professor um grande número de possibilidades para trabalhar com essa ferramenta em sala de aula, independente da disciplina lecionada.

1.5 – Legenda e onomatopeia

A função da legenda é representar a voz do narrador da história e assim orientar o leitor no decorrer da mesma, sinalizando assim mudança de local, a ascensão do tempo, e expressões referentes aos sentimentos dos personagens das HQs. Interessante mencionar que a legenda deve estar na parte superior dos quadrinhos a fim de que leitor leia antes as informações e assim entenda posteriormente de uma forma clara a leitura dos quadrinhos localizados abaixo.

As onomatopeias são recursos utilizados pela escrita que simbolizam sons. Diferem de país a país, onde a exemplo, o canto de uma galo em francês é ki-ki-ri-ki-ki!, enquanto no Brasil é co-co-ri-có!. As onomatopeias não são apenas utilizadas nas HQs, mas também nas literaturas em geral. Importante citar que a maioria das onomatopeias são de origem da língua inglesa como por exemplo.

Choque: crash!

Quebra: crack!

Tiro: bang! Pow!

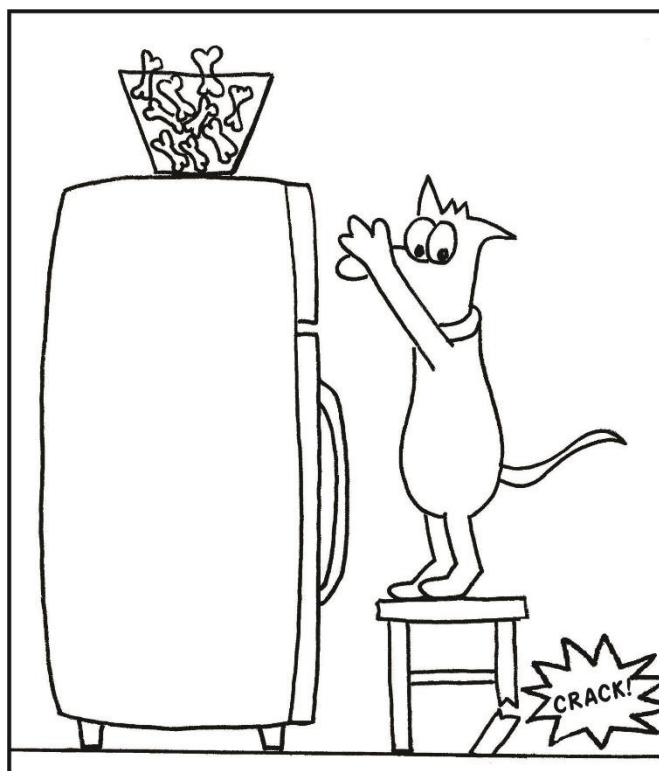


Figura 12: Onomatopeia do som da quebra de uma cadeira, representado pela palavra "Crack".

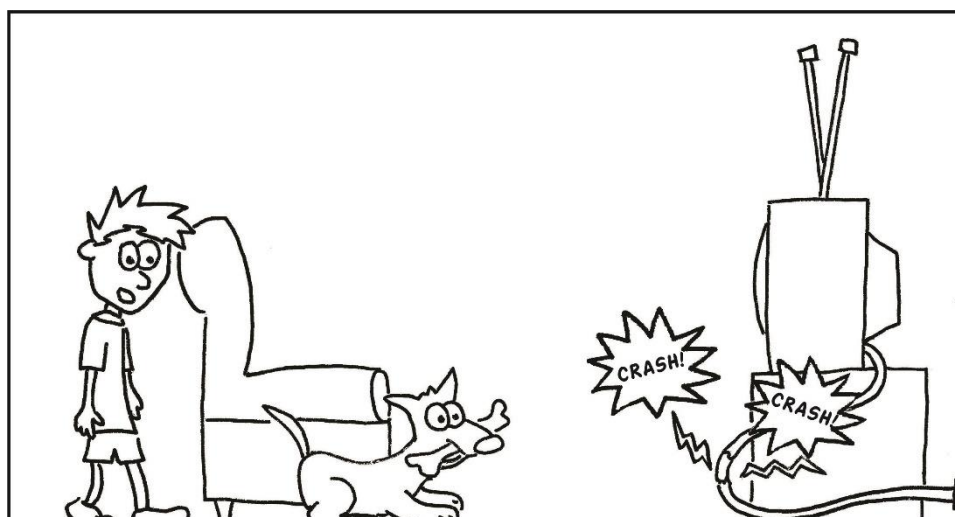


Figura 13: Onomatopeia do som referente a um choque elétrico, representado pela palavra "Crash".

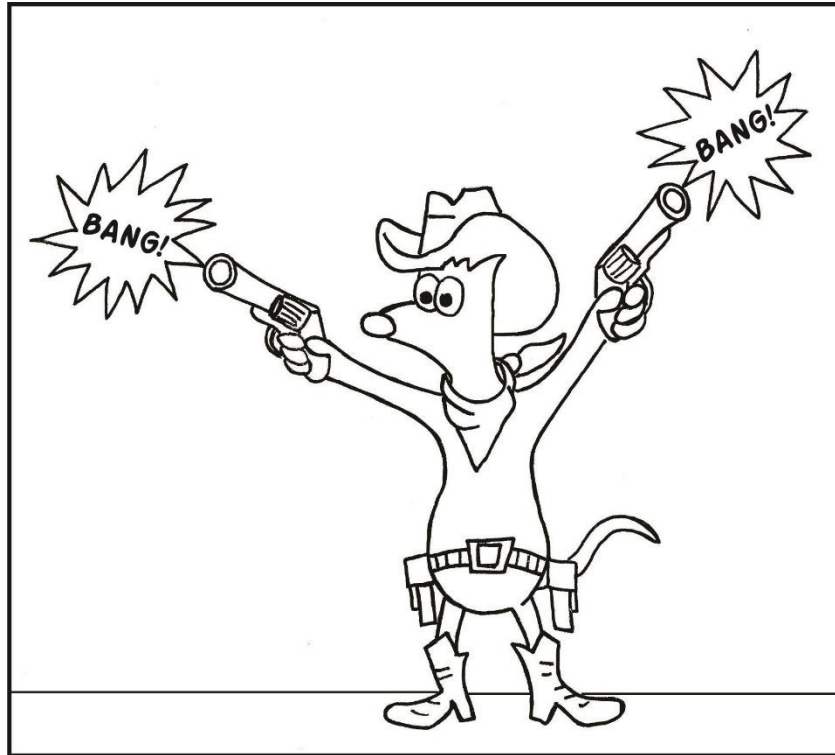


Figura 14: Onomatopeia de som propagada por um tiro de uma arma representado pela palavra "Bang".

2 – APOSTILAS COM RECURSO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

2.1 - Apostila I : Introdução ao estudo da Física

O objetivo da Física é compreender certos fenômenos que ocorrem na natureza. Entre esses fenômenos estão os movimentos dos planetas e a queda dos corpos na superfície terrestre. Mas o movimento pode ser entendido como uma das manifestações da energia, e o estudo da energia e suas transformações é um dos principais objetivos da Física.

A Física tem inúmeros campos de atuação e, sob o ponto de vista didático pode ser dividida em algumas áreas. Acompanhe abaixo o cão Aru vivenciando algumas situações que envolvem a Física em seu cotidiano.

2.1.2 – Momento da Física no cotidiano.

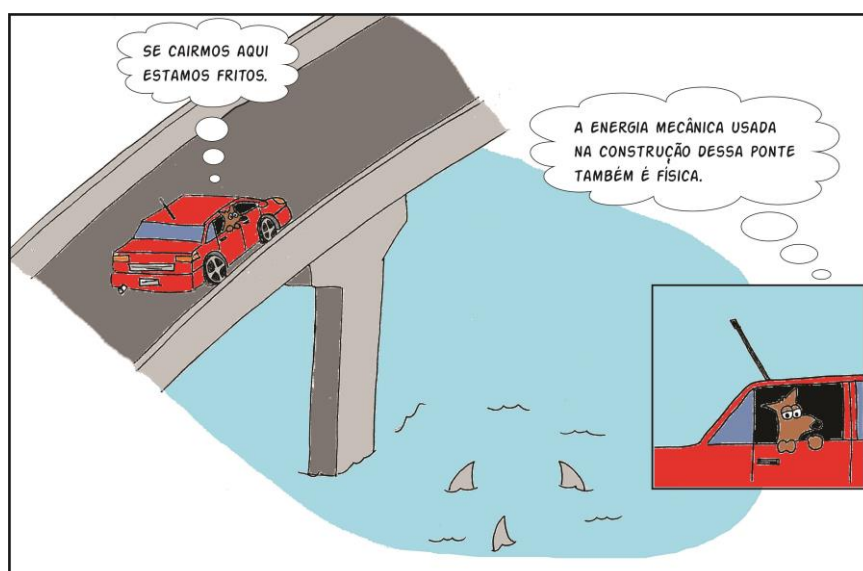


Figura 15: Mecânica / estática. Estuda os movimentos dos corpos. Sua área também abrange conhecimento técnico para construção civil.



Figura 16: Termologia (estuda os fenômenos térmicos).



Figura 17 Ondulatória (estuda as ondas, como o som, por exemplo).



Figura 18: Óptica (estuda os fenômenos luminosos).



Figura 19: Eletricidade (estuda os fenômenos elétricos e magnéticos).

O apêndice 1 apresenta uma sugestão de apostila contendo as histórias em quadrinhos citadas acima, para aplicação em sala de aula.

2.2 – Apostila II: Velocidade Média

2.2.1 - O que é velocidade ?

É quão rápido um corpo percorre uma certa distância. Matematicamente, é a razão entre o deslocamento efetuado pelo corpo e o tempo gasto em percorrê-la. Podemos calcular a **velocidade média** de um corpo ou partícula utilizando a equação citada no quadrinho abaixo do cãozinho Aru e seu dono Max, acompanhe:



Figura 20: Equação da velocidade média.

Onde podemos utilizar o conceito de velocidade em nossa vida? Para isso vamos analisar a viagem de nosso cão Aru para o pet shop.

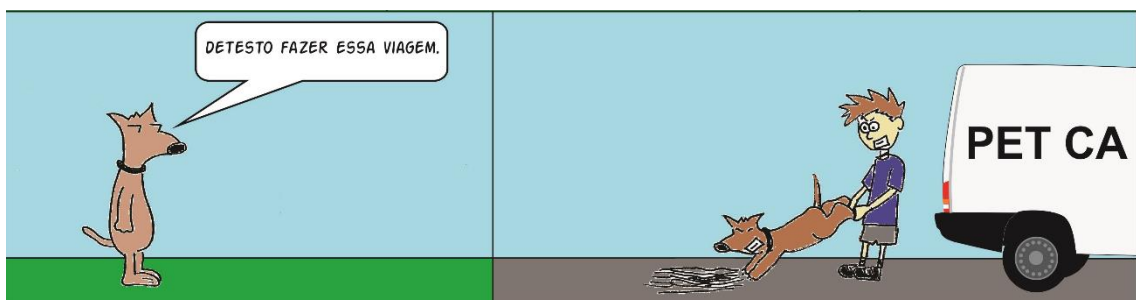


Figura 21: Viagem do cão Aru ao pet shop.

Acompanhe abaixo as informações de distância e o tempo de viagem ao pet.



Figura 22: Informações de tempo e deslocamento da viagem da cão Aru ao pet shop.

Conferindo as informações acima, podemos conhecer a velocidade média na qual Aru chegou ao pet shop. O ΔS equivale a 10 km (deslocamento da viagem) e o Δt é de 30 minutos, que equivale a 0,5 hora (meia hora).

Logo, substituindo os dados apresentados na equação de velocidade obtemos:

$$V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$V_m = \frac{10 \text{ km}}{0,5 \text{ h}} = 20 \text{ km/h} .$$

Assim verificamos que a velocidade média do motorista para levar nosso querido cão Aru para seu banho semanal no pet foi de 20 km/h.

2.2.2 - Exercício: velocidade escalar média.

Abaixo segue uma história em quadrinho representando um passeio de Max e Aru ao parque de diversões, com o intuito de solicitar aos alunos a busca do valor da velocidade escalar média atingida pela carrinho da montanha russa ao final da viagem no brinquedo.

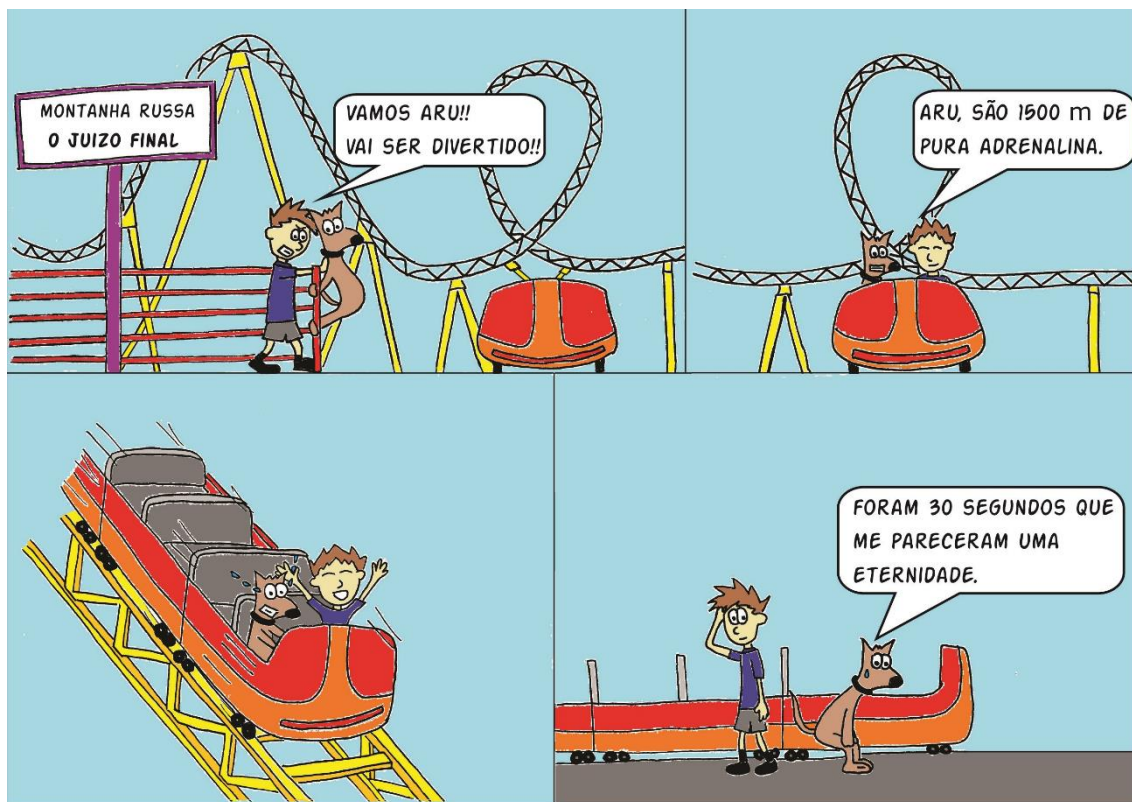


Figura 23: Passeio na montanha russa.

O apêndice 2 apresenta uma sugestão de apostila contendo as histórias em quadrinhos citadas nessa seção que abrange a velocidade escalar média, para aplicação em sala de aula.

3 – OUTROS TEMAS DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NA FÍSICA.

Nesta seção estão disponíveis histórias em quadrinhos de variados temas no qual você professor, poderá utilizar como material de apoio nas aulas de Física.

A figura 24 apresenta a diferença entre a trajetória e deslocamento, geralmente interpretada de uma forma errônea por parte dos alunos. Este é um bom exemplo para os conceitos de deslocamento no início do estudo da cinemática.

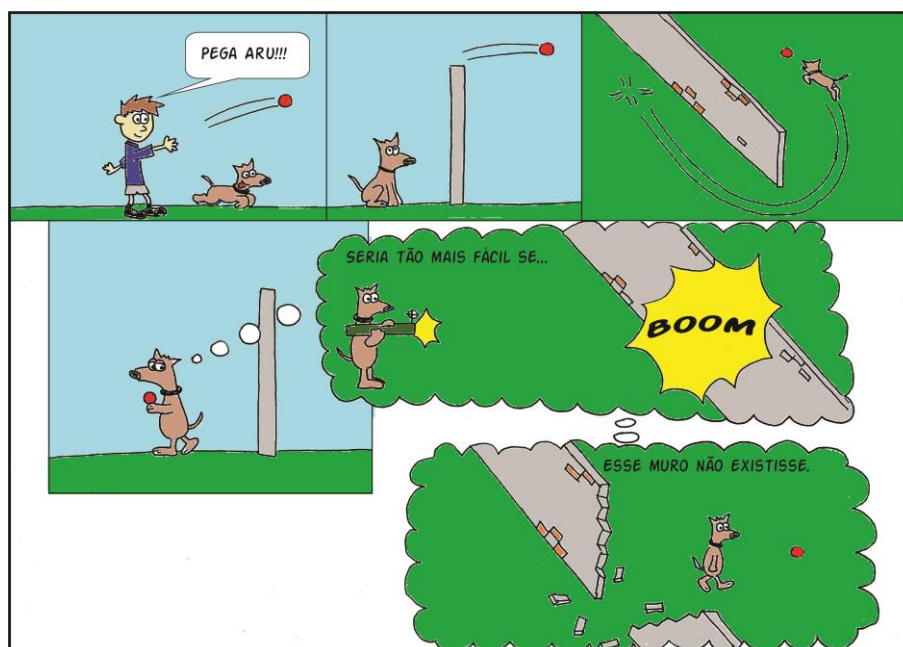


Figura 24: Trajetória e deslocamento.

As figuras 25, 26 e 27 representam de uma forma divertida a lei da inércia ou primeira lei de Newton e a lei da ação e reação, que podem fixar os conceitos contextualizando com o cotidiano.

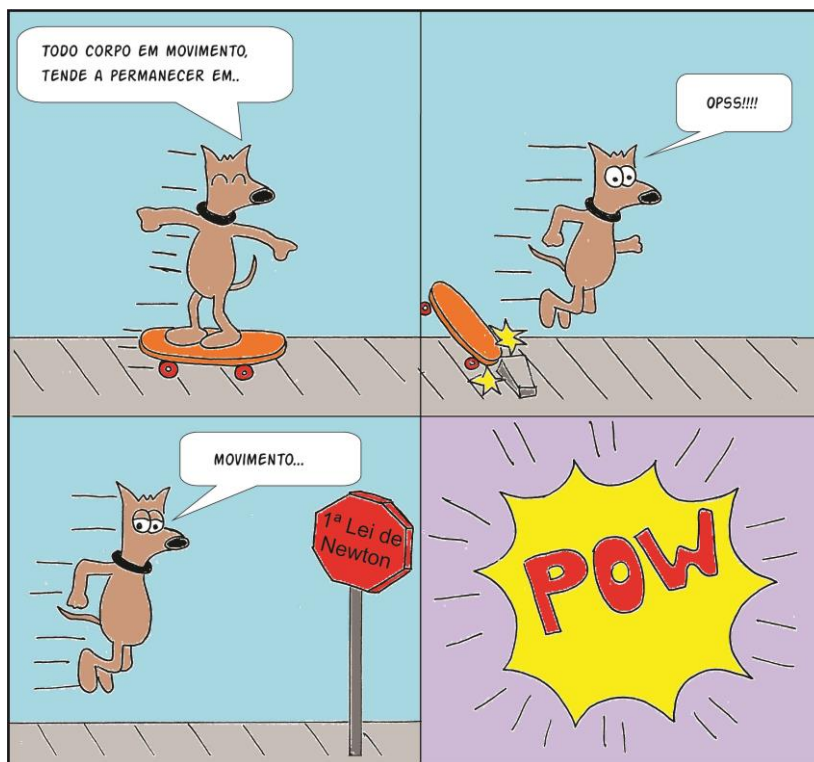


Figura 25: Primeira lei de Newton.



Figura 26: Lei da inércia.



Figura 27: Terceira lei de Newton representando através de um jogo de beisebol.

As figuras 28 e 29 podem ser utilizadas na introdução ao estudo das escalas termométricas, fixando seu uso conforme a localidade, bem como as diferenças de cada escala.



Figura 28: Escalas termométricas.



Figura 29: Escalas termométricas.

Finalizando, as figuras 30, 31 e 32 representam as formas de transferência de calor, contextualizando em momentos comuns vivenciados pelos alunos, podendo ser utilizado como ferramenta de apoio para o estudo relacionado a esses conceitos.

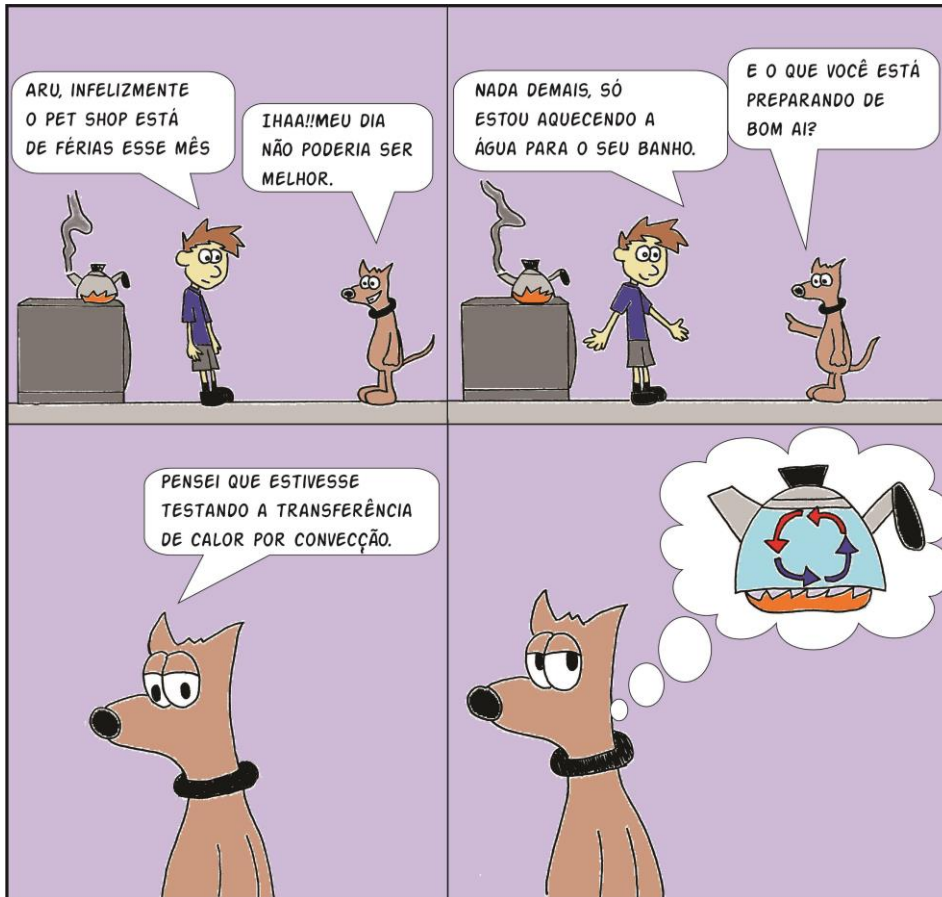


Figura 30: Transferência de calor por convecção.

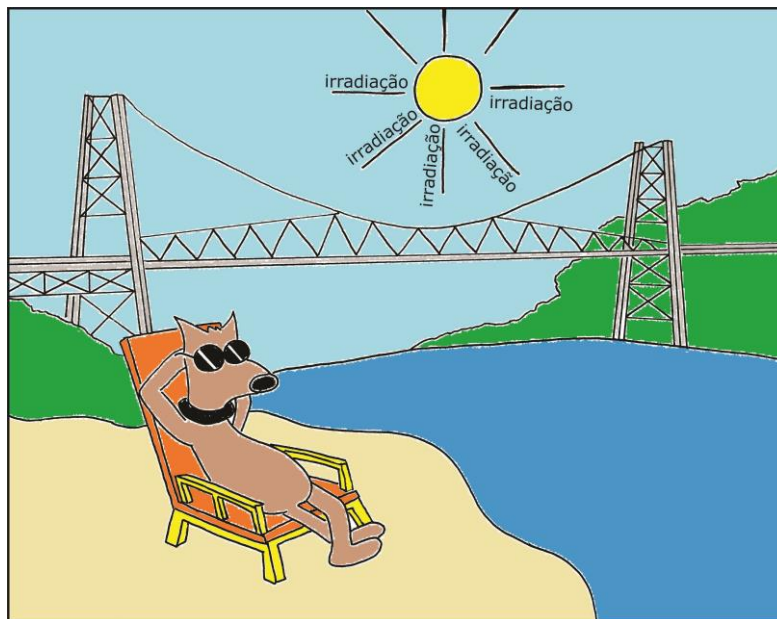


Figura 31: Transferência de calor por irradiação.



Figura 32: transferência de calor por condução

4 - REFERÊNCIAS

[BARBOSA 2014] BARBOSA, Alexandre; RAMA, Angela; VERGUEIRO, Waldomiro; VILELA, Túlio. **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula.** 155 p. (Coleção como usar na sala de aula). 4. ed. -. São Paulo: Contexto, 2014.

[FREIRE 1997] FREIRE, PAULO. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, p. 28-51, 1997.

[NITTA 2010] NITTA, Hideo et al. **Guia Mangá de eletricidade.** São Paulo: Novatec, 2010. 229 p. Tradução: editora Novatec.

[POZO 2002] POZO, J. I. **Teorias cognitivas de aprendizagem.** Porto Alegre: ArtMed, p. 6-25, 2002.

[VERGUEIRO 2013] VERGUEIRO, WALDOMIRO, PAULO RAMOS. **Quadrinhos na Educação: da rejeição a prática.** São Paulo: Contexto, p. 7-223, 2013.

[VERGUEIRO 2014] VERGUEIRO, WALDOMIRO et al. **Como usar histórias em quadrinhos na sala de aula.** São Paulo: Contexto, p. 7-155, 2014.

APÊNDICES DO PRODUTO EDUCACIONAL

APÊNDICE 1

Sugestão de apostila – Introdução ao estudo da Física

Colégio:.....

Professor:

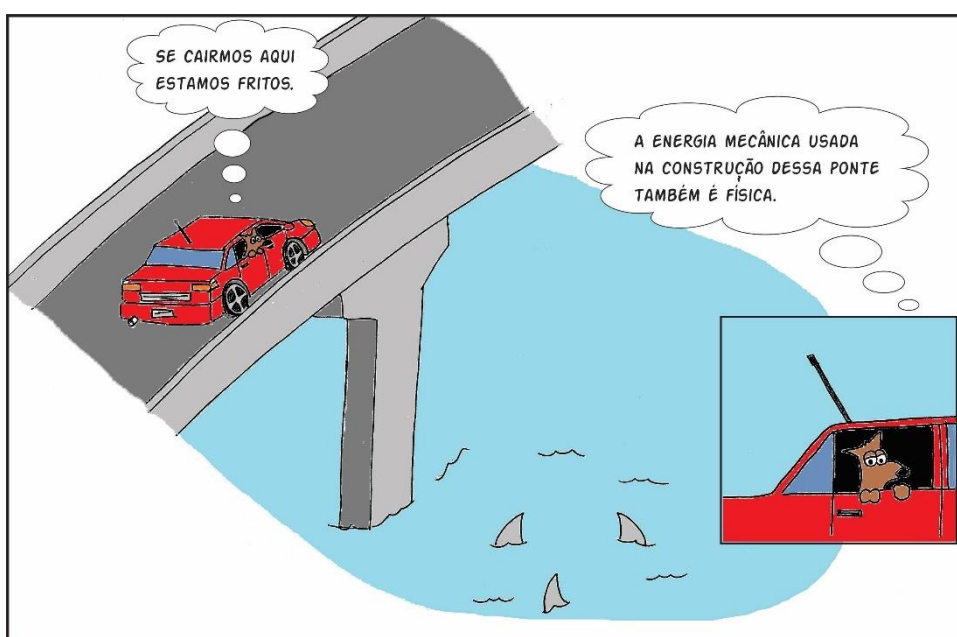
Estudante:.....

Data:...../...../.....

O objetivo da Física é compreender certos fenômenos que ocorrem na natureza. Entre esses fenômenos estão os movimentos dos planetas, queda dos corpos na superfície terrestre. Mas o movimento é uma das manifestações de energia, e o estudo da energia e suas transformações é o objetivo principal da Física.

A Física tem inúmeros campos de atuação e, sob o ponto de vista didático, pode ser dividida em algumas áreas. Acompanhe abaixo o cão Aru vivenciando as mesmas, em alguns momentos de seu cotidiano.

- a) Mecânica / estática. Estuda os movimentos dos corpos. Sua área também abrange conhecimento técnico para construção civil.



b) Termologia: estuda os fenômenos térmicos (calor);



c) Ondulatória: estuda as ondas, como o som, por exemplo;



d) Óptica: estuda os fenômenos luminosos.



e) Eletricidade: estuda os fenômenos elétricos e magnéticos.



Praticando.

- 1) Enumere ao menos dois exemplos de cada área da física com a sua realidade e discuta com os seus colegas.

APÊNDICE 2

Sugestão de apostila – Estudo da velocidade média.

Colégio:.....

Professor:

Estudante:.....

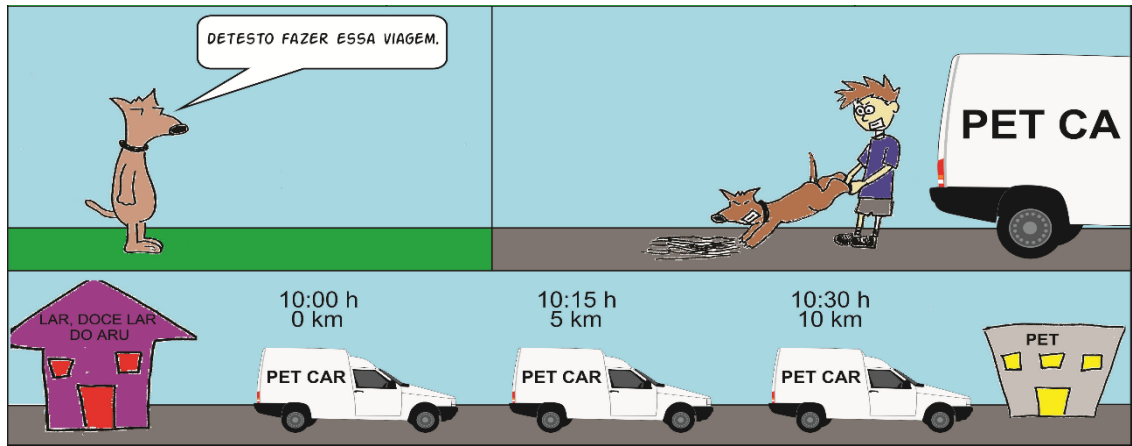
Data:...../...../.....

1 - O que é velocidade ?

É a razão entre o deslocamento efetuado por um corpo (ou partícula) e o tempo gasto em percorrê-la. Matematicamente, podemos calcular a **velocidade média** de um corpo ou partícula utilizando a equação citada no quadrinho abaixo do cãozinho Aru e seu dono Max, acompanhe:



Onde podemos utilizar o conceito de velocidade em nossa vida ? Para isso vamos analisar a viagem de nosso cão Aru para o “pet shop”. Acompanhe abaixo as informações de distância e o tempo de viagem ao “pet”.



Conferindo as informações acima, podemos conhecer a velocidade média em que o Aru chegou pet shop. O Δs equivale a 10 km (espaço percorrido na viagem) e o Δt é de 30 minutos ao qual equivale a 0,5 horas (meia hora).

Logo, substituindo os dados apresentados na equação de velocidade obtemos:

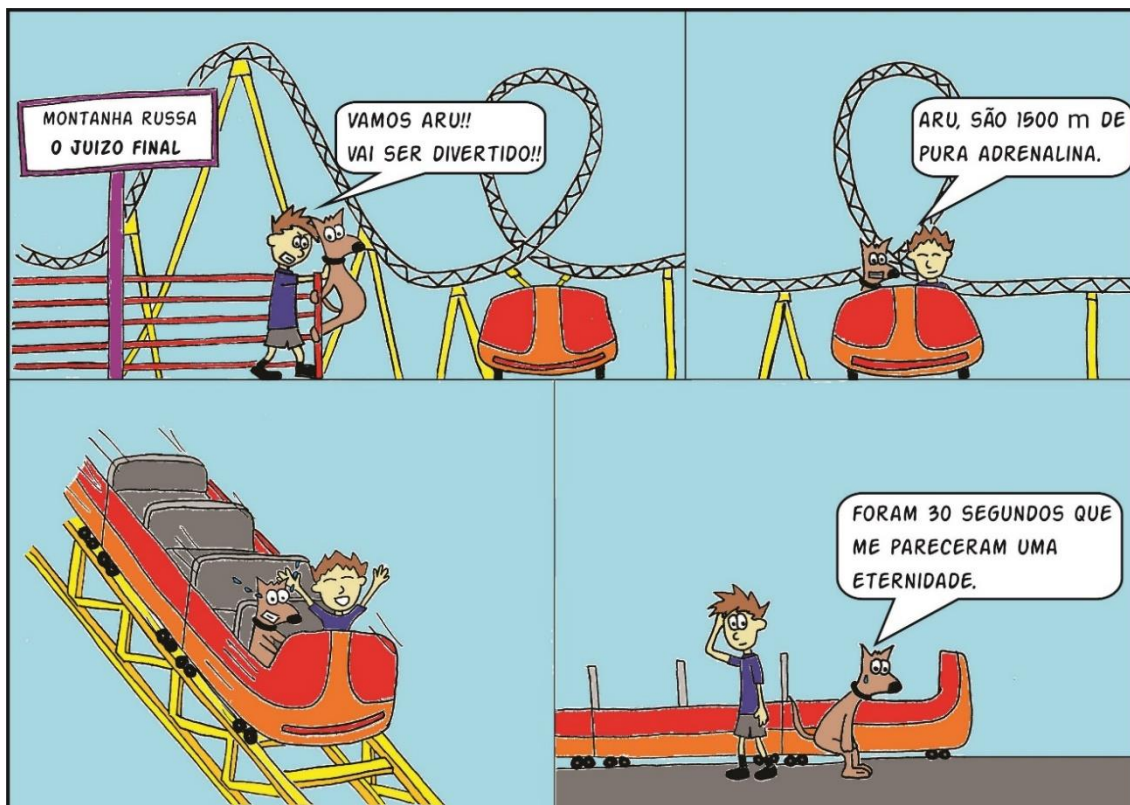
$$V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1}$$

$$V_m = \frac{10}{0,5} = 20 \text{ km/h}$$

Assim verificamos que a velocidade média do motorista para levar nosso querido cão Aru para seu banho semanal no pet foi de 20 km/h.

Praticando.

- 1) Acompanhe a história abaixo em uma incrível diversão de Aru e Max, respondendo as questões abaixo.



Agora responda:

- a) Qual a velocidade escalar média que o carrinho da montanha russa atingiu durante o percurso?
 - b) Imagine que o brinquedo atinja uma velocidade de 80 m/s . Baseado no valor de velocidade forneça o tempo de viagem de Aru na montanha russa.
- 2) Crie uma história referente a seu cotidiano com todas as informações necessárias a fim de encontrar o valor da velocidade média.