

# **ATIVIDADES DIDÁTICAS SOBRE AS 3 LEIS DE NEWTON USANDO A ROBÓTICA EDUCATIVA**



*Antonio Flávio Vila Real*

*Marco Antônio Sandini Trentin*

2023

# DADOS CATALOGRÁFICOS

CIP – Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

---

R288a Real, Antonio Flávio Vila  
Atividades didáticas sobre as 3 Leis de Newton usando a robótica  
educativa [recurso eletrônico] / Antonio Flávio Vila Real ; Marco Antônio  
Sandini Trentin. – Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2023.  
3.2 MB ; PDF. – (Produtos Educacionais do PPGECEM).

Inclui bibliografia.

ISSN 2595-3672

Modo de acesso gratuito: <http://www.upf.br/ppgecm> Este  
material integra os estudos desenvolvidos junto ao  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática  
(PPGECEM), na Universidade de Passo Fundo (UPF), sob orientação do Prof.  
Dr. Marco Antônio Sandini Trentin.

1. Física (Ensino médio). 2. Robótica - Estudo e ensino.  
3. Tecnologia educacional. 4. Aprendizagem. I. Trentin, Marco Antônio  
Sandini. II. Título. III. Série.

CDU: 372.853

---

Bibliotecária responsável Jucelei Rodrigues Domingues - CRB 10/1569

# SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>04</b>
<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>05</b>
<b>CRONOGRAMA DE ATIVIDADES</b>	<b>08</b>
<b>1ª LEI DE NEWTON</b>	<b>11</b>
<b>PROBLEMA CONTEXTUALIZADO</b>	<b>13</b>
<b>SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO</b>	<b>15</b>
<b>CONTEXTUALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO</b>	<b>16</b>
<b>AVALIAÇÃO</b>	<b>17</b>
<b>QUADRO 1 - PÓS TESTES</b>	<b>18</b>
<b>2ª LEI DE NEWTON</b>	<b>19</b>
<b>PROBLEMA CONTEXTUALIZADO</b>	<b>20</b>
<b>SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO</b>	<b>22</b>
<b>CONTEXTUALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO</b>	<b>24</b>
<b>AVALIAÇÃO</b>	<b>25</b>
<b>3ª LEI DE NEWTON</b>	<b>26</b>
<b>PROBLEMA CONTEXTUALIZADO</b>	<b>27</b>
<b>SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO</b>	<b>28</b>
<b>CONTEXTUALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO</b>	<b>29</b>
<b>AVALIAÇÃO</b>	<b>30</b>
<b>AUTORES</b>	<b>31</b>

# APRESENTAÇÃO

Esse Produto Educacional é destinado para professores de Física que atuam no 1º ano do Ensino Médio, com foco para a utilização dos alunos mediado pelo professor, visando contribuir para o entendimento das 3 Leis de Newton. Ele está vinculado a dissertação de mestrado intitulada “Estudo das 3 leis de Isaac Newton: uma sequência de ensino investigativo usando a robótica educacional”, realizada no Mestrado Profissional de Ensino em Ciências e Matemática, realizada na Universidade de Passo Fundo (UPF), sob a orientação do Prof. Dr. Marco Antonio Sandini Trentin, que teve por objetivo desenvolver uma Sequência Didática de Ensino Investigativa do conteúdo de Física sobre as 3 Leis de Newton, para se valer da potencialidade da Robótica Educacional, afim de favorecer a sua compreensão, através de oficinas de robótica.

O presente material didático está organizado na forma de uma sequência didática, composto por nove encontros fazendo uso da robótica educativa para abordar as clássicas Leis de Newton, sendo fundamentado na teoria da Sequência Educativa Investigativa (SEI), que propõe uma sucessão de atividades planejadas e trabalhadas por meio de uma investigação, buscando a relação de conceitos com atividades experimentais ou simulações para compreender determinado fenômeno. A sequência didática foi aplicada em uma turma do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública no estado de Rondônia.

Por fim, mencionamos que o este material de apoio ao professor, na forma de um Produto Educacional, é de livre acesso e está disponível na página do programa, especificamente na seção dos produtos educacionais do programa e no Portal EduCapes.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI), resumidamente, é uma sucessão de atividades planejadas e trabalhadas por meio de investigação, buscando a relação de conceitos com atividades experimentais ou simulações para compreender determinado fenômeno (CARVALHO,2014). Uma SEI deve possibilitar a troca de ideias entre os próprios alunos e aluno-professor por meio de discussões científicas e atividades de interação social

Segundo Carvalho (2016), o Ensino por Investigação baseia-se em propor que o aluno não seja um agente passivo do processo de ensino e de aprendizagem e sim o agente principal desse processo, buscando desenvolver habilidades cognitivas e o desenvolvimento da capacidade de argumentação, comunicação e elaboração de estratégias para solucionar problemas.

A prática experimental pode oferecer possibilidades interessantes para o desenvolvimento de SEI. Para que ela possa ser considerada uma investigação, deve apresentar um problema a ser resolvido com procedimentos e atitudes que se tornam tão pertinentes quanto a aprendizagem por meio de conteúdos e conceitos, promovendo uma educação com ênfase na relação entre evidências e explicações, não limitando o aluno apenas na manipulação ou observação (ZOMPERO; LABURÚ, 2016).

Segundo Carvalho (2013), toda Sequência de Ensino por Investigação – SEI deve ser organizada em quatro etapas, a saber:

**1) Problema Contextualizado** - *Os Problemas presentes nas SEI's podem ser expostos usando as seguintes vertentes: atividades experimentais, quando os estudantes têm a oportunidade de manusear os experimentos; demonstrações investigativas, quando os professores manuseiam os experimentos e problemas não experimentais.*

**2) Sistematização do Conhecimento** - *Apesar das atividades individuais e coletivas realizadas pelos estudantes, ainda assim o professor não tem a garantia do aprendizado dos seus alunos. Sendo assim, faz-se necessário um texto complementar para potencializar tal aprendizagem, que deve ser uma espécie de solução para o problema proposto apresentado com uma linguagem formal. Também deve envolver detalhamento dos conceitos e das ideias que surgiram durante a resolução do problema. Essa atividade deve ser pensada como complementar ao problema.*

**3) Contextualização** - Uma forma utilizada com frequência para a contextualização do problema da SEI ocorre pela pergunta de como o aluno percebe ou relaciona determinado fenômeno com o seu dia a dia. Caso o professor opte pela utilização de um texto, deverá seguir as seguintes etapas: discussão em grupo pelos alunos, abertura para discussão entre toda a classe e escrita individual dos alunos. Em alguns casos, a contextualização pode ir além do experimento, onde o professor pode criar uma atividade que mostre uma aplicação do conhecimento envolvido, ampliando o repertório dos estudantes, e essa aplicação pode ser extraída de livros didáticos, jornais, jogos, entre outros recursos didáticos que possam colaborar com essa função de contextualizar o assunto.

**4) Avaliação** - Por fim, a atividade de avaliação e/ou aplicação finalizando uma SEI tem por objetivo mediar o processo aprendizagem dos estudantes de maneira a sistematizar o conhecimento adquirido de forma estimulante. A avaliação pode ter como objetivo não só avaliar a aprendizagem dos alunos, mas desenvolver uma nova atividade como, por exemplo, construção de painéis, cruzadinhas, dentre outras, aplicando o conteúdo já ensinado, tornando-se como mais uma atividade da SEI.

# CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

1º Encontro				
Aulas	Tempo	Objetivo	Etapas	Atividades
2	96 minutos	Identificar conhecimentos prévios sobre a 1ª Lei de Newton	Apresentação da Situação Problema	Apresentação de vídeos sobre acidentes de trânsito e sua relação com o cinto de segurança e a 1ª Lei de Newton e elaborar estratégias para a montagem do Robô em 2 grupos.
2º Encontro				
Aulas	Tempo	Objetivo	Etapas	Atividades
2	96 minutos	Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes da leitura complementar e dos vídeos.	Sistematização do Conhecimento  Contextualização	Texto Complementar sobre Inércia e vídeos ilustrando a 1ª Lei de Newton.  Explorar a 1ª Lei de Newton com o Robô programado.
3º Encontro				
Aulas	Tempo	Objetivo	Etapas	Atividades
1	48 minutos	Investigar se houve compreensão da 1ª Lei de Newton.	Avaliação	Análise de uma Charge e Pós testes.

4º Encontro				
Aulas	Tempo	Objetivo	Etapas	Atividades
2	96 minutos	Identificar conhecimentos prévios sobre a 2ª Lei de Newton	Apresentação da Situação Problema	Apresentação de vídeos sobre automóveis menores rebocando caminhões e ônibus e sua relação entre movimento e força. Formação de 2 grupos para elaborar estratégias de programação com o Robô.

5º Encontro				
Aulas	Tempo	Objetivo	Etapas	Atividades
2	96 minutos	Associar os conhecimentos científicos básicos da 2ª Leis de Newton a situações do cotidiano	Sistematização do Conhecimento  Contextualização	Discussão e debates em grupo sobre os temas Força e Aceleração.  Explorar os conceitos da 2ª Lei de Newton com o Robô programado.

6º Encontro				
Aulas	Tempo	Objetivo	Etapas	Atividades
1	48 minutos	Investigar se houve compreensão da 2ª Lei de Newton.	Avaliação	Os estudantes produzirão um relatório sobre as atividades programadas com o robô envolvendo a 2ª Lei.

7º Encontro				
Aulas	Tempo	Objetivo	Etapas	Atividades
2	96 minutos	Identificar conhecimentos prévios sobre a 3ª Lei de Newton Apresentação da Situação Problema	Apresentação da Situação Problema	Apresentação de um Vídeo sobre a decolagem de um foguete.  Os estudantes serão separados em dois grupos para a programação dos robôs

8º Encontro				
Aulas	Tempo	Objetivo	Etapas	Atividades
2	96 minutos	Associar os conhecimentos científicos básicos da 3ª Lei de Newton a situações do cotidiano	Sistematização do Conhecimento  Contextualização	Vídeo sobre as forças de Ação e Reação.  Programar o Robô preparando-o para realizar o experimento e o desafio proposto.

9º Encontro				
Aulas	Tempo	Objetivo	Etapas	Atividades
1	48 minutos	Investigar se houve compreensão das 3ª Leis de Newton.	Avaliação	Os estudantes irão fazer uma leitura individual sobre uma charge do gato Garfield.  Fazer em grupo um relato em forma de redação sobre as 3 Leis de Newton e sua influência no mundo atual, locomoção e tecnologias.

# **1º ENCONTRO**

## **IDENTIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS**

### **E**

## **APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA**

### **1ª LEI DE NEWTON**

(Identificação dos conhecimentos Prévios)

Sabe-se que o professor tem a importante missão de propor um problema e testar as hipóteses dos alunos, provocando-os sobre novas ideias e concepções.

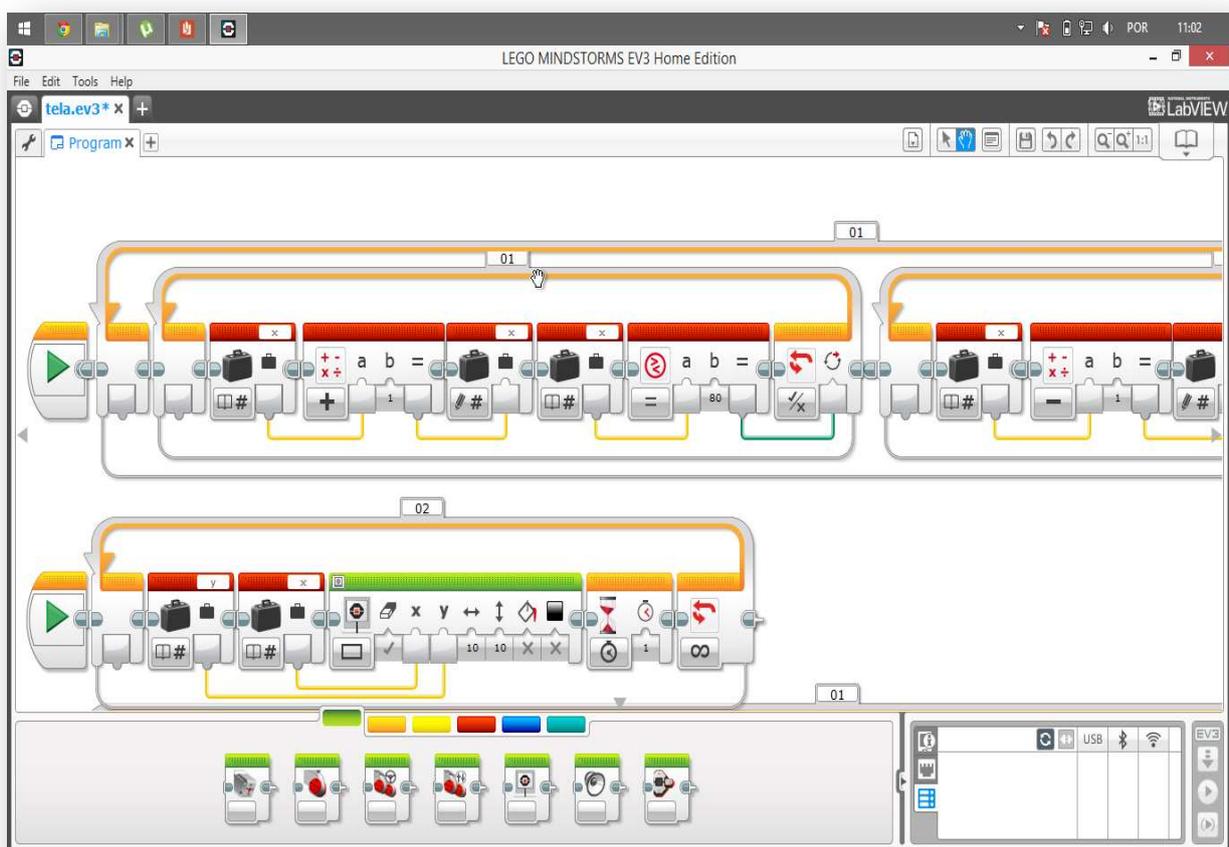
Antes de aplicar a primeira etapa da SEI, deve-se fazer uma investigação sobre os conhecimentos prévios que a turma tem sobre o conceito da 1ª Lei de Newton, para isso é proposto um pequeno vídeo sobre acidentes de carro, o famoso Crash Test, que mostram alguns acidentes de pessoas que não usaram o cinto e a eficácia do cinto de segurança nos testes automotivos disponíveis no link : [https://www.youtube.com/watch?v=n7FeNve\\_Do0](https://www.youtube.com/watch?v=n7FeNve_Do0).

Em seguida os estudantes devem debater, sobre as situações presentes no vídeo, e no intuito de fomentar as discussões recomenda-se fazer as seguintes perguntas instigadoras:

- ***Quando acontece a colisão, quais são as consequências de quem está usando cinto e de quem não está?***
- ***As pessoas nos carros estão em movimento ou em repouso?***
- ***Pesquise sobre o significado da palavra Inércia.***
- ***Qual a importância de veículos equipados com Air Bag?***

A problemática a ser realizada pelos estudantes, será elaborada usando um kit de Robótica Lego Mindstorms EV3. O software Mindstorms foi desenvolvido para fins educativos, elaborado em uma perspectiva computacional acessível e de fácil interpretação. Como característica, esse software permite que o estudante monte sua programação a partir da escolha de ícones com funções específicas localizados em uma palheta de comandos na parte inferior da interface e os organize de forma linear, criando uma sequência de comandos que o robô deverá desempenhar. A figura 01 ilustra o ambiente do software que os estudantes farão a programação.

**Figura – 01 Software Lego EV3 Mindstorm**



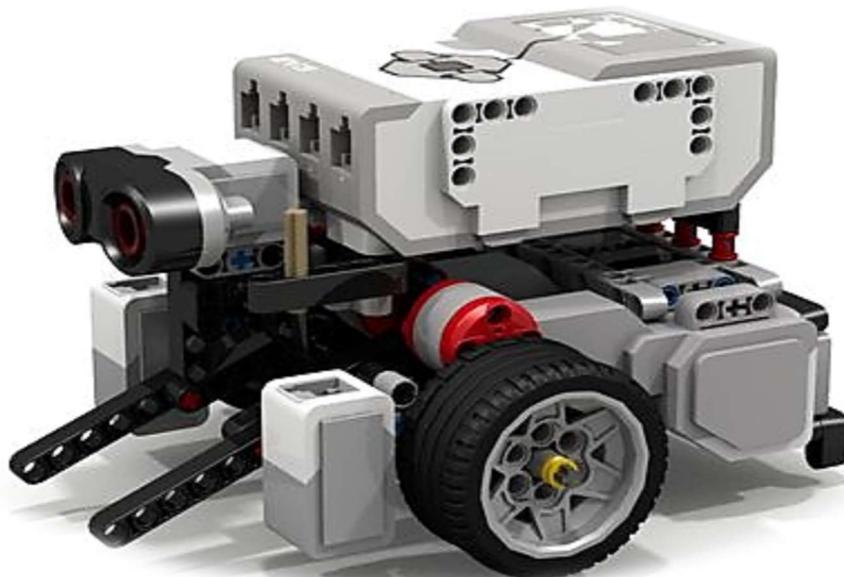
**Fonte: <https://static.imasters.com.br/wp-content/uploads/2015/01/Imagem-5.png>**

## **1ª LEI DE NEWTON**

(Problema Contextualizado)

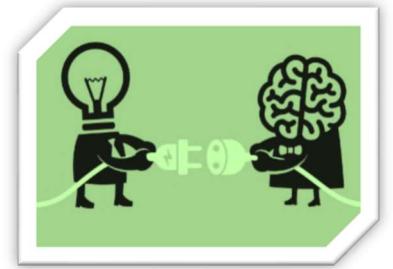
O problema em questão é pedir para os estudantes demonstrarem a Primeira Lei de Newton utilizando uma base motriz figura 2, colocando um objeto que estará em uma plataforma na parte superior do robô será elaborada uma programação que facilite a demonstração da inércia, tal programação colocará o robô em movimento retilíneo uniforme por um curto espaço de tempo e em seguida efetuará uma parada brusca fazendo com que o objeto na plataforma seja arremessado para frente.

*Figura 02 – Base Motriz*



Fonte: <https://i.pinimg.com/564x/fa/28/70/fa28701f7900609480ef0e3cc8a52d8d.jpg>

#fica  
a  
dica



Para a montagem da programação e montagem da base motriz utilize o link abaixo:

<https://education.lego.com/pt-br/lessons/ev3-tutorials/move-object#construa>

# 2º ENCONTRO

## SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

### E

## CONTEXTUALIZAÇÃO

### **1ª LEI DE NEWTON**

(Sistematização do Conhecimento)

Para esta atividade, será disponibilizado 3 links de vídeos que falam da 1ª Lei de Newton de um jeito bem informal, para que os estudantes possam assistir em sala de aula e fazer um debate sobre os fenômenos que aparecem nos vídeos, e um link de um texto que fala sobre inércia.

Texto: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/fisica/o-que-e-inercia.htm>

Inércia dos ovos: <https://youtu.be/ICPuljqpLx4>

Inércia da batata: <https://youtu.be/7ErXNrd16rE>

Inércia da bola: <https://youtu.be/gKdffMemkwE>

Neste momento o professor pode fazer alguns questionamentos, tais como:

- ***Qual a importância da Inércia?***
- ***Como é aplicada a 1ª Lei de Newton em nosso cotidiano?***
- ***Como a massa de um corpo influencia na sua Inércia?***
- ***Diferencie Peso e Massa de um corpo?***

## **1ª LEI DE NEWTON**

(Contextualização)

Neste momento todos os questionamentos sobre a 1ª Lei de Newton devem ser respondidos pelo professor mediador e fará as devidas correções quando necessário, nas colocações equivocadas.

Em seguida os estudantes irão demonstrar na prática, o resultado de sua programação para a solução da questão problema que é: **Demonstrar a 1ª Lei de Newton usando a base motriz** montada com o software em blocos lógicos de programação do Kit Educacional de Robótica Lego EV3.

Cada grupo irá demonstrar como sua programação ficou, para que a base motriz possa parar bruscamente e observar o objeto ser lançado para frente ou quando ele arranca rapidamente o objeto é lançado para trás, sempre trazendo à tona as consequências da primeira lei de Newton sobre os fenômenos apresentados pela base motriz.

## 3º ENCONTRO AVALIAÇÃO

### 1ª LEI DE NEWTON

Para finalizar esta SEI, a proposta inicial é mostrar uma charge sobre a Inércia (figura 03) para a exposição de situações-problemas.

Figura 03 – Charge sobre a Inércia



Fonte : <http://bionarede.com.br/wp-content/uploads/2013/01/6inercia.jpg>

Após a charge ocorrerá um pequeno pós-teste individual contendo problemas conceituais e discursivos, envolvendo os temas abordados nessa sequência didática, visando verificar se esta contribuiu de alguma forma para a melhor compreensão dos alunos sobre a 1ª Lei de Newton.

Em todas as etapas dessa Sequência Didática, tem-se como fator preponderante a proposição de situações-problemas para avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes, por meio de formulação de hipóteses, da promoção do pensamento crítico, da capacidade argumentativa e do fomento do trabalho em grupo.

# **QUADRO 01 - PÓS TESTES CONTENDO PROBLEMAS CONCEITUAIS E DISCURSIVOS**

***01 – Porque quando a base motora parou bruscamente o objeto foi projetado para frente?***

***02 – Se o piso onde a base motora foi colocada fosse perfeitamente liso, o que aconteceria com seu movimento?***

***03 – Quem tem maior inércia, um caminhão ou um carro de passeio? Explique.***

***04 – O que você faz para colocar um determinado corpo em movimento?***

***05 – Onde posso ver a aplicação da 1ª Lei de Newton no dia-a-dia?***

# **4º ENCONTRO**

## **IDENTIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS**

### **E**

## **APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA**

### **2ª LEI DE NEWTON**

(Identificação dos conhecimentos Prévios)

Na intenção de verificar o conhecimento prévio dos estudantes, propõe-se o seguinte vídeo abaixo, que é uma compilação impressionante de caminhonetes rebocando caminhões e tratores, um clássico da 2ª Lei de Newton.

Caminhonetes rebocando caminhões: <https://www.youtube.com/watch?v=Higk8XfSpYs>

Em seguida eles poderão ser provocados com os seguintes questionamentos:

- ***Quais são os fatores físicos que levam uma caminhonete de 2 Toneladas rebocar uma carreta de 30 Toneladas?***
- ***Por que, depois de iniciado o movimento, o caminhão necessita de uma certa distância para parar?***
- ***Por que um ônibus com lotação máxima demora mais tempo para sair do repouso?***

Neste momento, a medida em que os alunos forem respondendo, o professor pode intervir, solicitando maiores detalhes associados a Segunda lei de Newton.

## **2ª LEI DE NEWTON**

(Problema Contextualizado)

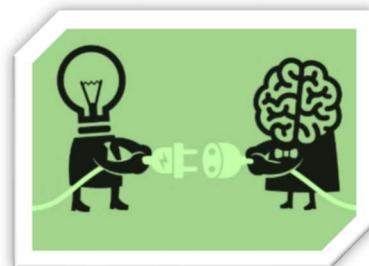
A missão consiste em **Programar o robô para levar um objeto em forma de cubo com uma massa desconhecida de um ponto da mesa para outro.** A Proposta tem como objetivo interagir da melhor forma com a física e a aplicação da teoria para a 2ª Lei de Newton. Sendo assim ficou estabelecida uma abordagem investigativa na qual será utilizada a montagem de um robô chamado Gripp3r (figura 04), usando o kit de Robótica Lego Mindstorms EV3, e parte do desafio problema consiste na confecção de 3 blocos cúbicos com arestas de 6 cm cada, feitos de papelão e com massas equivalentes a 20 g preenchidos com isopor, 200 g preenchidos com moedas. e 350 g preenchidos com areia.

Esses objetos serão usados para que o Robô possa transportá-los de um determinado local para outro.

*Figura - 04 Gripp3r*



Fonte: <https://pybricks.com/projects/sets/mindstorms-ev3/home-main/gripp3r/gripp3r.jpeg>



Para a montagem e programação do Robô Gripp3r utilize os links abaixo:

**Robô Gripp3r:**

[https://www.lego.com/cdn/product-assets/product.bi.additional.extra.pdf/31313\\_X\\_GRJPP3R.pdf](https://www.lego.com/cdn/product-assets/product.bi.additional.extra.pdf/31313_X_GRJPP3R.pdf)

**Software de programação:**

<https://education.lego.com/pt-br/downloads/mindstorms-ev3/software>

# **5º ENCONTRO**

## **SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO**

### **E**

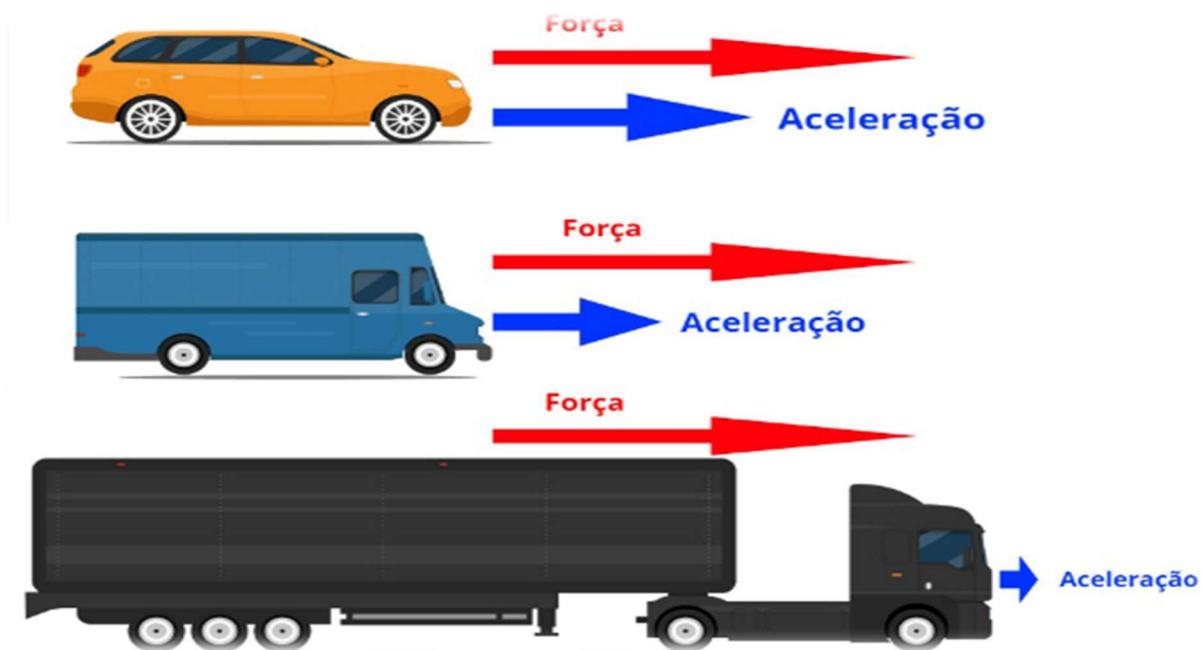
## **CONTEXTUALIZAÇÃO**

### **2ª LEI DE NEWTON**

(Sistematização do Conhecimento)

De acordo com a 2ª lei de Newton, a aceleração obtida por um corpo é diretamente proporcional à força resultante aplicada sobre o corpo e também inversamente proporcional à massa (inércia) desse corpo. Nesse sentido, entende-se que, para que um corpo possa sofrer mudanças de velocidade, é necessário que as forças que atuam sobre ele não se anulem. Como pode ser visto na (Figura 05), um carro de passeio imprime uma força com uma aceleração vetorial maior que a de uma van, que por sua vez tem uma aceleração vetorial maior que a de um caminhão, ou seja, quanto maior a massa, maior a dificuldade desse corpo sair do repouso.

**Figura 05**



Fonte: <https://static.mundoeducacao.uol.com.br/mundoeducacao/2020/02/forca-massa-e-aceleracao.jpg>

Neste momento o professor deve projetar ou imprimir a figura 5 e com os alunos reunidos em grupos fazê-los refletir sobre os vetores força e aceleração e sua relação com a 2ª Lei de Newton, iniciando uma breve explicação e em seguida um debate.

## **SEGUNDA LEI DE NEWTON**

(Contextualização)

Nesta etapa, os alunos reunidos em grupo irão colocar à prova o resultado de suas programações para poderem solucionar o desafio problema que é: **Programar o robô para levar um objeto em forma de cubo com uma massa desconhecida de um ponto da mesa para outro.**

Espera-se uma interação maciça entre os alunos e os grupos, onde obviamente será uma sucessão de erros e acertos que irão contribuir para socialização e resiliência e tomada de decisões dos estudantes.

A intenção aqui é despertar a capacidade de investigação, dedução, planejamento e execução dos alunos envolvidos. Não deve ser imposto um tempo para a resolução do problema proposto, respeitando-se o tempo de aprender de cada aluno.

# 6º ENCONTRO AVALIAÇÃO

## **2ª LEI DE NEWTON**

Finalizando a 2ª Lei , pede-se que os grupos produzam um relatório tendo como itens obrigatórios relatos sobre como foi a montagem e o registro das estratégias para o cumprimento da situação problema proposta, indicando em cada tarefa executada pelo robô o porquê da dificuldade de transportar 3 blocos com massas tão diferentes, onde isso pode ser aplicado no dia-a-dia, e qual é a relação entre a massa, aceleração e a força trabalhadas nas atividades.

Com isso, voltamos ao escopo deste produto educacional que é observar as contribuições e os limites dessa tecnologia no processo de incorporação de subsídios para o entendimento da 2ª Lei do Movimento de Newton, que diz: “A mudança de movimento é proporcional à força motora imprimida e é produzida na linha reta na qual aquela força é imprimida” (NEWTON, 1990).

# **7º ENCONTRO**

## **IDENTIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS**

### **E**

## **APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA**

### **3ª LEI DE NEWTON**

(Identificação dos Conhecimentos Prévios)

Nesta aula será abordado o tema da Ação e Reação que contempla a 3ª Lei de Newton e tem por objetivo verificar os conhecimentos prévios dos estudantes, para tanto sugere-se que sejam feitos alguns questionamentos aos alunos, tais como:

***Você já pensou em como um foguete funciona?***

***Por que ele sobe?***

Logo em seguida, o professor deve apresentar o vídeo do lançamento de um foguete para que os estudantes consigam ver todas as etapas da decolagem.

Link do Vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=KFG-VuNZB14>

Esta é uma boa maneira de iniciar um pequeno debate para ficar a par de como está o conhecimento dos estudantes.

O objetivo é demonstrar que o lançamento de um foguete se baseia na 3ª Lei de Newton, pois o foguete empurra os gases para baixo e estes empurram os gases para cima, fazendo com que o foguete se desloque neste sentido. Dessa forma as forças de ação e reação atuam em pares e em corpos distintos, nunca no mesmo corpo.

## **3ª LEI DE NEWTON**

(Problema Contextualizado)

Para essa problemática utilizaremos a base motriz do kit de Robótica Educacional Lego Mindstorm EV3, a mesma utilizada para demonstrar a 1ª Lei do Movimento de Newton. Os estudantes vão acoplar a base motora em um dinamômetro<sup>1</sup>, que estará fixado no local e o desafio será: **Programar uma sequência com 3 velocidades (30%, 60% e 90%), para averiguar as marcações das forças exercidas pela base motora sobre o dinamômetro.**

---

<sup>1</sup> O dinamômetro funciona com a mola que se alonga conforme a força é aplicada sobre o equipamento. A partir disso, o equipamento consegue mensurar de maneira objetiva e eficiente o comportamento da tensão por deformação ou carga alargada de uma extensão de ligas metálicas de uma mola ou do deslocamento do ar. Este instrumento pode ser adquirido em sites eletrônicos e tem um baixo custo, podendo ser adquirido em pequenos lotes próprios para a utilização de experimentos corriqueiros de Física.

# 8º ENCONTRO

## SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

### E

## CONTEXTUALIZAÇÃO

### **3ª LEI DE NEWTON**

(Sistematização do Conhecimento)

***Será que a 3ª Lei de Newton só é aplicada em foguetes?*** Um bom questionamento para fomentar um debate com a turma. Logo em seguida o professor deve apresentar aos estudantes o vídeo abaixo que aborda os conceitos de ação e reação, e retomar o debate e suposições sobre o uso dessa lei de Newton em nosso cotidiano.

***Link do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=R1PUG0CqMG8>***

### **3ª LEI DE NEWTON**

(Contextualização)

Neste momento, o professor deverá deixar os alunos desenvolverem o a problemática que será suprida e demonstrada pela programação, onde eles terão que: **Programar uma sequência com 3 velocidades (30%, 60% e 90%), para averiguar as marcações da força exercida pela base motora sobre o dinamômetro.**

Após a execução das programações espera-se que as equipes observem que conforme aumenta a velocidade do carrinho aumenta também a leitura feita pelo dinamômetro, notando que a força que o carrinho exerce é a ação e que a leitura feita pelo dinamômetro é a reação, obedecendo a 3ª Lei de Newton.

# 9º ENCONTRO AVALIAÇÃO

## 3ª LEI DE NEWTON

Para essa avaliação, uma ótima sugestão é fazer com que os estudantes analisem a tirinha (figura 06), reunidos em grupo com um tempinho para discutirem sobre a charge.

Figura 06



Fonte: [http://2.bp.blogspot.com/-TMyg6\\_n5rJA/TfrMMB3grYJ/AAAAAAAAAAs/vy01400f\\$0M/s1600/mec\\_001.bmp](http://2.bp.blogspot.com/-TMyg6_n5rJA/TfrMMB3grYJ/AAAAAAAAAAs/vy01400f$0M/s1600/mec_001.bmp)

A seguir eles devem responder os seguintes questionamentos:

- **O pensamento do gato Garfield, reflete exatamente a 3ª Lei de Isaac Newton? Explique**
- **Dê exemplos concretos da 3ª Lei usados em seu cotidiano.**
- **Faça em grupo, um relato em forma de redação: Como As Leis de Newton influenciaram o mundo atual em que vivemos, principalmente na locomoção dos seres humanos, tecnologia e descoberta de novos planetas”**

# AUTORES

Este Produto Educacional é uma Sequência Didática e contém atividades que foram planejadas na forma de uma Sequência de Ensino Investigativo, sendo de autoria dos professores: Antonio Flávio Vila Real e Marco Antonio Sandini Trentin.



## **INFORMAÇÕES**

*Bacharel em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (1989), Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1997) e Doutor em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2004).*



## **INFORMAÇÕES**

*Professor de Física e Matemática da E.E.M.T.J Capitão Sílvio de Licenciatura Plena em Matemática, pela Universidade de Rondônia (2004) Pós-Graduação em Física pelas Faculdades Integradas de Jacarepaguá, Cabo Frio/RJ (2005).*

# REFERÊNCIAS

**BRASIL, Diretrizes curriculares nacionais para o ensino médio. Ministério da Educação (MEC). Conselho Nacional de Educação. Brasília: MEC/CNE, 1998.**

**CARVALHO, A. M. P. (Org.). Calor e temperatura: um ensino por investigação. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.**

**CARVALHO, A. M. P. SASSERON, L. H. Ensino de física por investigação: referencial teórico e as pesquisas sobre as sequências de ensino investigativas. Ensino Em Revista, Uberlândia, v.22, n.2, p.249-266, jul./dez. 2015.**

**NEWTON, J. Principia: princípios matemáticos da filosofia natural. São Paulo: Nova Stella; Edusp, 1990.**

**ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências. (Belo Horizonte), v. 13, n. 3, p. 67-80, 2016.**