

**COLÉGIO PEDRO II  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA,  
EXTENSÃO E CULTURA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

**ELAINE BARBOSA DE SOUZA**

**A FÍSICA DAS MÁQUINAS SIMPLES:** uma sequência  
didática para o 7º ano

Rio de Janeiro  
2024

**ELAINE BARBOSA DE SOUZA**

**A FÍSICA DAS MÁQUINAS SIMPLES: uma sequência didática para o 7º ano**

Trabalho de Conclusão de Curso em formato de produto educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Biologia, ofertado pela Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Biologia

Orientador(a): Professor (a) Dra. Aline Simões Fraga.

Rio de Janeiro

2024

**COLÉGIO PEDRO II**

**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA**

**BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER**

**CATALOGAÇÃO NA FONTE**

S729 Souza, Elaine Barbosa de

A física das máquinas simples : uma sequência didática para o 7º ano /  
Elaine Barbosa de Souza. - Rio de Janeiro, 2024.

38 p.

Produto Educacional de Especialização apresentado como Trabalho  
de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e  
Biologia) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa,  
Extensão e Cultura.

Orientador: Aline Simões Fraga.

1. Ciências (Ensino fundamental) - Estudo e ensino. 2. Física -  
Estudo e ensino. 3. Máquinas. 4. Sequência didática. I. Fraga, Aline  
Simões. II. Colégio Pedro II. III. Título.

CDD 570

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Simone Alves – CRB7: 5692.

**ELAINE BARBOSA DE SOUZA**

**A FÍSICA DAS MÁQUINAS SIMPLES:** uma sequência didática para o 7º ano

Trabalho de Conclusão de Curso em formato de produto educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Biologia,, ofertado pela Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Biologia

Aprovado em 22 de novembro de 2022.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof. Dra. Aline Simões Fraga  
Colégio Pedro II  
Orientador

---

Prof. Dr. Maria Conceição Reis Leal.  
Colégio Pedro II

---

Profa. Dra. Mariana dos Santos Ribeiro  
Universidade xxxx

Rio de Janeiro

2024

**AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais por serem sempre tão compreensivos e amorosos comigo.

À minha sobrinha e afilhada, Maria Helena, por ser a força motriz por traz deste trabalho e por ser luz nos meus dias cinzentos.

Ao meu irmão e minha cunhada, por depositarem sempre tanta confiança em mim.

Às minhas amigas, obrigada por acreditarem que eu seria capaz, por me motivarem e por transformarem todo encontro em festa.

Ao meu namorado, Munir Marcello, que não só me incentivou como, praticamente, me obrigou a concluir este trabalho. Meu amor, sem você este trabalho não existiria.

À Eduarda Silva por ter me dado confiança, autonomia e ferramentas para vencer a ansiedade nos momentos mais sufocantes desse percurso.

À minha turma da especialização, que se tornou um coletivo, local de terapia em grupo e desabafos.

Em especial agradeço à minha orientadora que, com toda sua paciência e disponibilidade me ajudou a me construir este trabalho de conclusão.

Agradeço a banca examinadora pela disponibilidade e atenção.

## RESUMO

SOUZA, Elaine Barbosa de. **A física das máquinas simples**: uma sequência didática para o 7º ano. 2024. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e Biologia) - Colégio Pedro II, Pró Reitoria de Pós Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Rio de Janeiro, 2024.

O ensino de ciências além de promover a compreensão sobre os fenômenos químicos, físicos e biológicos, também deve colaborar na formação de um cidadão capaz de tomar decisões conscientes e de transformar o mundo. Para isso, a educação e o ensino tem se modificado a fim de desenvolver essas habilidades nos estudantes e facilitar a aprendizagem do conhecimento científico. O presente Produto Educacional teve como objetivo desenvolver uma sequência didática composta por quatro atividades sobre o tema Máquinas Simples, tendo como público alvo estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental Anos Finais, contemplado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) com a habilidade EF07CI01. As atividades foram planejadas de forma a promoverem a aprendizagem significativa de conceitos relacionados ao funcionamento e ao uso prático de máquinas simples, por meio da construção de uma catapulta e uma gangorra, como também a leitura ativa de textos relacionados ao tema e a construção de mapa mental. Como resultado, espera-se proporcionar atividades, que por meio de recursos concretos e estratégias metacognitivas de leitura, permitam o envolvimento ativo dos estudantes, alcançando o aprendizado de Física. Para tanto, o Produto Educacional apresenta roteiro com as atividades e plano de aula de apoio para os professores, com orientações detalhadas sobre a condução da sequência didática.

**Palavras-chave:** ensino de ciências; máquinas simples; sequência didática.

## ABSTRACT

SOUZA, Elaine Barbosa de. **The physics of simple machines:** a didactic sequence for the 7th grade. 2024. 39 f. Course Completion Work (Specialization in Teaching Science and Biology) - Colégio Pedro II, Pró Reitoria de Pós Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Rio de Janeiro, 2024.

Science education, in addition to promoting understanding of chemical, physical, and biological phenomena, should also help to develop citizens capable of making informed decisions and transforming the world. To this end, education and teaching have been changing in order to develop these skills in students and facilitate the learning of scientific knowledge. The objective of this Educational Product was to develop a didactic sequence composed of four activities on the theme of Simple Machines, targeting students in the 7th grade of Elementary School, Final Years, covered by the National Common Curricular Base (BNCC) with skill EF07CI01. The activities were planned to promote meaningful learning of concepts related to the functioning and practical use of simple machines, through the construction of a catapult and a seesaw, as well as the active reading of texts related to the theme and the construction of a mind map. As a result, we hope to provide activities that, through concrete resources and metacognitive reading strategies, allow the active involvement of students, achieving the learning of Physics. To this end, the Educational Product presents a roadmap with activities and a support lesson plan for teachers, with detailed guidelines on how to conduct the teaching sequence.

**Keywords:** science teaching; simple machines; didactic sequence.

## SUMÁRIO

<b>1. 8</b>	
<b>1.1 Objetivo geral</b>	<b>9</b>
<b>1.2 Objetivos específicos</b>	<b>9</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA-TEÓRICA</b>	<b>10</b>
<b>3. 12</b>	
<b>5. 16</b>	
<b>6. 17</b>	
<b>APÊNDICE A – PLANO DE AULA: CONHECENDO AS MÁQUINAS SIMPLES</b>	<b>18</b>
<b>APÊNDICE B – PLANO DE AULA: CLASSIFICAR MÁQUINAS SIMPLES</b>	<b>19</b>
<b>APÊNDICE C – PLANO DE AULA: MÃO NA MASSA: CONSTRUINDO UMA MÁQUINA SIMPLES</b>	<b>20</b>
<b>APÊNDICE D – MAPA MENTAL</b>	<b>22</b>
<b>APÊNDICE E – PRODUTO EDUCACIONAL</b>	<b>23</b>

## 1. INTRODUÇÃO

As Ciências Naturais enquanto área de conhecimento acumulam conhecimento sobre o funcionamento do universo e sua forma de organização. A partir disso, o ensino de Ciências da Natureza pode ser entendido como um conjunto de práticas escolares que se dedicam ao ensino e aprendizagem do conhecimento científico produzido dentro do campo das Ciências Naturais.

As Ciências da Natureza é uma área de estudo que abarca as Ciências Biológicas, Ciências Físicas e Químicas. No ensino formal, essas três áreas de conhecimento são tratadas sob a forma de disciplinas e se dedicam a ensinar leis, teorias, conceitos e modelos relacionados ao funcionamento do universo. Durante o Ensino Fundamental, o ensino de Ciências é ofertado na disciplina de Ciências e/ou Ciências Naturais, nas quais são trabalhados os temas das três áreas das Ciências da Natureza de maneira articulada (Brasil, 1998). Enquanto que no Ensino Médio, as Ciências da Natureza já aparecem fragmentadas nas disciplinas de Biologia, Física e Química.

Por muito tempo o ensino de ciências permaneceu sendo baseado nos livros didáticos e na transmissão dos conteúdos em aulas apenas expositivas e sem apresentar ligações com o cotidiano dos discentes. O estilo de aprendizagem tradicional é eficiente, no entanto as tecnologias e avanços nas pesquisas neurocientíficas e educacionais foram ganhando espaço e hoje tem um papel indispensável para facilitar o aprendizado.

Pensando nessa perspectiva, foi elaborada uma sequência didática para o estudo das máquinas simples baseadas em alavancas, planos inclinados e roldanas/polias, por meio de uma abordagem dinâmica utilizando conhecimentos da neurociência que favorecem e facilitam a aprendizagem significativa dos conceitos físicos relacionados com este tema.

Desse modo, acredita-se que por meio da sequência didática apresentada podemos aumentar a motivação dos estudantes, promovendo uma aprendizagem mais dinâmica e a consolidação do hábito de estudo.

O trabalho de conclusão de curso está estruturado da seguinte maneira: o capítulo 1 apresenta uma breve introdução sobre o trabalho e objetivos. No capítulo 2

serão tratadas a fundamentação metodológica e teórica que tange a aprendizagem significativa e sequência didática. O capítulo 3 é o desenvolvimento, no qual a sequência didática é apresentada. No capítulo 4, é apresentada as considerações finais e como apêndice o produto educacional.

### **1.1 Objetivo geral**

O objetivo do presente trabalho foi construir e apresentar uma sequência didática que colabore no aprendizado de Máquinas Simples. Segundo a BNCC, o conteúdo de máquinas simples deve ser abordado para estudantes no 7º ano do Ensino Fundamental sendo contemplado na base com a seguinte habilidade: “(EF07CI01) Discutir a aplicação, ao longo da história, das máquinas simples e propor soluções e invenções para a realização de tarefas mecânicas cotidianas (Brasil, 2016, p.349)”

### **1.2 Objetivos específicos**

A partir desse objetivo geral foram elencados os seguintes objetivos específicos:

- Elaboração da sequência didática.
- Elaboração de planos de aula baseados na sequência didática.
- Construção de tutoriais acessíveis para a confecção de catapulta e gangorra.

## 1. 2. FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA-TEÓRICA

Para o desenvolvimento da sequência didática, que será apresentada na próxima seção deste trabalho, foram utilizados conceitos baseados na neurociência e na teoria de aprendizagem de Ausubel.

Novos estudos na área de psicologia cognitiva e neuroimagem apontam que as crianças são pequenos cientistas, gerando e testando novas hipóteses o tempo inteiro. Portanto, os métodos de ensino precisam ser condizentes com este funcionamento das crianças. Diante desse cenário, o envolvimento ativo se apresenta como uma opção.

O ensino passivo não é motivador e não estimula o engajamento, pois, conforme demonstrado por pesquisas em neurociência educacional, a aprendizagem efetiva requer a ativação de múltiplas áreas cerebrais que processam informações de maneira dinâmica e integrada (Dehaene, 2022). A aprendizagem ativa estimula diretamente regiões associadas à atenção, memória de longo prazo e tomada de decisão, como o córtex pré-frontal e o hipocampo, áreas essenciais para o desenvolvimento cognitivo. Assim, oferecer um ambiente onde os estudantes possam visualizar, tocar, explorar, experimentar e resolver problemas de maneira prática envolve e potencializa o desenvolvimento dessas habilidades.

Além disso, o envolvimento ativo, envolve o aluno em um ciclo de curiosidade e descoberta, o que contribui para aumentar a retenção de conteúdos e a capacidade de aplicá-los em contextos novos. Estudos comprovam que quando as crianças manipulam materiais e participam de atividades práticas, como no ensino de máquinas simples, o cérebro libera neurotransmissores, como dopamina, que reforçam o prazer pela descoberta, promovendo o engajamento e fortalecendo as conexões neuronais responsáveis pela aprendizagem significativa (Barbosa, 2022).

A teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel é caracterizada como “um processo por meio do qual uma nova informação se relaciona com o conhecimento prévio do indivíduo” (Moreira, 1999, p. 153). O resultado da interação que ocorre entre a nova informação a ser aprendida e a estrutura cognitiva existente é uma assimilação de antigos e novos significados que contribui para a diferenciação dessa estrutura.

Para Ausubel, a cognição é o processo pelo qual o mundo de significados tem origem à medida que as pessoas têm conhecimento do mundo, ela estabelece

relações de significados à realidade que se encontra. Os significados seria o ponto de partida para atribuição de outros significados originando a estrutura cognitiva. A estrutura cognitiva, dentro da perspectiva de Ausubel, é o ponto de partida onde se ancoram novos conhecimentos (Moreira, 1999).

Quando um aluno compreende o conceito de forma significativa, mas após sair da escola, ou quando passa muito tempo sem abordar o assunto, como por exemplo, os conceitos básicos de máquinas simples, ele pode saber que as máquinas simples são úteis para tarefas domésticas diárias, mas talvez ele não se lembre dos conceitos básicos da mecânica clássica presente. Devemos verificar se a aprendizagem foi significativa, ou seja, se o sujeito ao rever o tema sobre máquinas simples consegue lembrar, assimilando os conceitos básicos da mecânica sem sentir muita dificuldade. Essa assimilação faz parte da aprendizagem significativa, pela qual o indivíduo tem uma leve perda disseminada dos significados

Diante disso, desenvolver ações que sejam capazes de gerar o envolvimento ativo do aluno e valorizar seus conhecimentos prévios se torna essencial durante o processo de ensino-aprendizagem.

Além disso, é preciso também que o material seja claro e que a linguagem dele esteja relacionada ao conhecimento prévio do estudante. Diante disso, as estratégias metacognitivas de leitura surgem como uma possibilidade, pois elas levam em consideração a idade e maturidade do leitor e, também, a complexidade do texto e o propósito da leitura (Joly, 2007). Para além disso, a adoção de estratégias metacognitivas em uma atividade educacional também pode se justificar a partir da relação entre o uso delas e a capacidade de solução de problemas pelos estudantes. Segundo o estudo de Joly (2007), os estudantes que fizeram leitura com estratégias metacognitivas tiveram desempenho significativamente maior em um teste do que aqueles que não fizeram uso delas.

Portanto, utilizando os interesses e conhecimento prévios dos indivíduos como base para edificar o conhecimento, podemos inferir então que é possível trazer ferramentas diversas para o ensino de máquinas simples pelo seu potencial de conexão com as bases intelectuais já estabelecidas dos estudantes.

### 3. DESENVOLVIMENTO

O presente trabalho apresenta um roteiro de atividade prática em conjunto com uma sequência didática para o ensino de Máquinas Simples. Espera-se assim, que este material seja utilizado por professores de Ciências ou sirva como referencial para a elaboração de outros materiais que tenham como objetivo a participação ativa do estudante, a motivação e uma aprendizagem significativa.

As máquinas simples facilitam o trabalho ou fornecem os meios para multiplicar as forças, embora não possam duplicar a energia mecânica de um sistema. Entre eles: puxadores, rodas e roletes. As rodas fazem parte da roldana, um mecanismo simples usado para levantar grandes objetos. Tanto roldanas quanto rampas foram necessárias para construir grandes obras da antiguidade, como as pirâmides egípcias. Desde então, máquinas simples têm sido usadas para muitas tarefas cotidianas, e tornou-se parte de nossa vida diária, como abridor de garrafas, cortador de unhas, facas, rampas etc.

As máquinas simples são a base para a operação de todos os outros dispositivos mecânicos mais complexos. Apesar de sua simplicidade, esse tipo de dispositivo trouxe grande progresso para a humanidade. Isso aconteceu porque uma máquina simples pode mudar a intensidade da força. Além disso, também pode mudar de direção ou sentido.

Para que o aprendizado seja consolidado não basta somente uma única experiência (Dehaene, 2022), portanto foi desenvolvida uma sequência didática com quatro atividades, utilizando instrumentos diferentes e explorando a ludicidade, para oportunizar o aprendizado significativo de máquinas simples.

A sequência didática trabalhou problemas clássicos e situações cotidianas. Nesse sentido, o papel do professor é ser mediador desse processo de relação dos conceitos, dando ao aluno condições de promover a construção do seu processo de aprendizagem.

Para melhor compreensão do leitor, a sequência didática elaborada foi organizada em quatro etapas que serão descritas detalhadamente a seguir.

#### 1º AULA – CONHECENDO AS MÁQUINAS SIMPLES

Na 1ª aula o objetivo foi apresentar a proposta didática, explicando como seria

desenvolvida a sequência e ainda introdução às máquinas simples.

É importante avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o assunto, a partir de perguntas norteadoras como: Vocês sabem o que são máquinas simples? Qual a função delas? Vocês conseguem pensar em um exemplo de máquina simples? A partir dessas questões é possível identificar o conhecimento prévio e despertar o interesse dos estudantes para o tema.

A primeira atividade tem como objetivo apresentar as máquinas simples a partir de uma leitura direcionada. A escolha por se utilizar a leitura direcionada neste momento se deu por este tipo de atividade organizar o processo de leitura e estimular a reflexão.

Para isso, foi escolhido o texto “Como as máquinas simples podem nos ajudar no dia a dia?” de autoria da Mariana Araguaia, disponível online e gratuitamente<sup>1</sup>. A linguagem do texto foi adaptada de forma a se tornar mais acessível e permitir uma leitura mais autônoma. As adaptações também incluíram estratégias metacognitivas de leitura como, por exemplo, o negrito e o destaque de palavras com cores vibrantes para destacar informações importantes e dar suporte à leitura. Também foram usadas imagens para explicar o conceito apresentado e atrair a atenção do estudante. Ao fim de cada parágrafo, foram introduzidas perguntas sobre informações relevantes que foram apresentadas, para que o estudante reflita sobre e, desta forma, promover uma leitura mais consciente e ativa (Joly, 2007).

O texto aborda como as máquinas simples, como alavancas, polias, e planos inclinados, podem facilitar o trabalho cotidiano, reduzindo o esforço necessário para mover ou levantar objetos. Ele explica o funcionamento de cada uma dessas máquinas, exemplificando com objetos como carrinhos de mão e engrenagens. Além disso, destaca como essas máquinas são usadas para melhorar a acessibilidade e desempenhar tarefas mecânicas diárias.

O plano de aula referente a esta atividade da proposta pedagógica está disponível no apêndice A.

## 2º AULA – CLASSIFICAR MÁQUINAS SIMPLES

É importante que no começo desta aula seja realizada a retomada dos

---

<sup>1</sup> ARAGUAIA, M. **Como as máquinas simples podem nos ajudar no dia a dia?** Disponível em: [https://sme.goiania.go.gov.br/conexaoescola/ensino\\_fundamental/ciencias-da-natureza-como-as-maquinas-simples-podem-nos-ajudar-no-dia-a-dia/](https://sme.goiania.go.gov.br/conexaoescola/ensino_fundamental/ciencias-da-natureza-como-as-maquinas-simples-podem-nos-ajudar-no-dia-a-dia/) Acesso em: 06 set. 2024

conceitos apresentados na primeira aula sobre o que são as máquinas simples. Para isso, recursos audiovisuais podem ser grandes aliados para gerar interesse e revisar o conteúdo de uma maneira descontraída.

Diante disso, foi escolhido o vídeo Máquinas Simples - Alavanca, disponível no Youtube<sup>2</sup> para retomar o que é uma alavanca. O vídeo, que é uma animação, possui 11 minutos de duração e apresenta a alavanca, seus componentes e como/onde utilizá-la.

Após a exibição do vídeo, com a intenção de chamar a atenção dos estudantes para a presença de máquinas simples no nosso dia a dia, esta atividade tem como objetivo analisar exemplos práticos de alavancas e classificá-las. Essa contextualização do conhecimento científico com a realidade dos estudantes contribui para que o ensino se torne ativo e integrado com a realidade de cada um.

Para isso, foram escolhidas algumas imagens de alavancas presentes no cotidiano como: pinça, martelo, pegador de macarrão e gangorra. As imagens utilizadas estão disponíveis online, duas delas (tesoura e pinça) eram imagens gratuitas que foram adaptadas para o uso nas atividades. Enquanto as outras seis imagens (abridor de garrafa, pá, carrinho de mão, alavanca, alicate e martelo) são de autoria de Andrey W. de Souza<sup>3</sup>.

O plano de aula referente a esta atividade da proposta pedagógica está disponível no apêndice B.

### 3º ATIVIDADE – MÃO NA MASSA: CONSTRUINDO UMA MÁQUINA SIMPLES

Esta atividade trata da construção de máquinas simples a partir do uso de materiais recicláveis. Para isso, foram elaborados dois roteiros com passo a passo para orientar os estudantes durante a atividade. Um roteiro contém a instrução para a construção de uma catapulta e o outro para a construção de uma gangorra.

Os dois roteiros possuem atividades que orientam a exploração da máquina construída, permitindo a identificação dos componentes desta máquina (ponto de

---

<sup>2</sup> SEMPER, R; SMALL, L. Máquinas Simples - Alavanca Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=SL7bxTDhIEw&t=8s> Acesso em: 16 nov. 2024.

<sup>3</sup> Imagens produzidas por Andrey W. de Souza possuem licença Creative Commons do tipo BY-NC-SA, que exige a menção do autor em todos os usos educacionais da imagem e proíbe o uso comercial dela. As imagens estão disponíveis em: <https://sigpibid.ufpr.br/site/projects/35/posts/532> Acesso em: 20 nov. 2024.

apoio, força potente e força resistente), sendo um valioso recurso concreto para o aprendizado desses conceitos.

Além disso, este tipo de atividade explora a capacidade de seguir orientações, leitura e autonomia dos estudantes. A atividade proposta exige planejamento, resolução de problemas, tomada de decisão e a regulação de emoções, uma vez que seguir o passo a passo de um manual também trabalha a resiliência, desafiando-os a esperar pelo resultado, pensar criticamente, trabalhar em equipe e se adaptar a novos cenários.

O plano de aula referente a esta atividade da proposta pedagógica está disponível no apêndice C.

#### 4º ATIVIDADE – MAPA MENTAL

Por fim, a última atividade é a elaboração de um mapa mental sobre máquinas simples. Os mapas mentais se apresentam como uma importante ferramenta metodológica pois eles são capazes de trazer o ponto de vista pessoal, a maneira como o estudante enxerga o assunto, sendo essa percepção de forma única (Cardoso, 2023). Conseguir explicar o conteúdo com as próprias palavras, segundo a teoria ausberiana, é uma evidência que ocorreu a aprendizagem significativa, já que esta é não literal e substantiva.

O processo de construção de um mapa mental leva os estudantes a reformularem seus próprios pensamentos e palavras ajudando-os a assimilarem e fixarem os conceitos relativos à definição do que é uma máquina simples, sua função e seus diferentes tipos.

O plano de aula referente a esta atividade da proposta pedagógica está disponível no apêndice D.

## 5. CONCLUSÃO

A proposta de sequência didática apresentada sobre máquinas simples buscou por meio do uso de estratégias metacognitivas de leitura, exercícios contextualizados com o cotidiano e com atividades práticas, proporcionar uma aprendizagem significativa e a participação ativa dos alunos durante o desenvolvimento das atividades nas aulas.

Para os professores, espero que este material possa ser compartilhado e adaptado à realidade específica que cada sala de aula tem. Cada docente pode aprimorar a sequência de acordo com a turma ou o tempo disponível. Para além disso, algumas atitudes como valorizar o conhecimento prévio dos estudantes para então, a partir dele, construir novos significados sobre o estudo de máquinas simples.

Para os estudantes, a sequência didática servirá como um guia para a construção de suas próprias máquinas simples, desenvolvimento da autonomia, capacidade de leitura, de seguir comandos, de memorização, de organização de ideias e criatividade.

A aplicação de sequências didáticas com atividades que desenvolvem diversas habilidades dos estudantes nem sempre é possível devido à falta de tempo ou de recursos. No entanto, as aulas expositivas não podem ser as únicas práticas dentro da rotina escolar. É essencial que a construção do conhecimento seja realizada por meio de estratégias diversificadas para atender à diversidade cognitiva presente em uma sala de aula e, também, para promover o engajamento e a participação ativa dos estudantes.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, J. F. **Sequência didática para o estudo de máquinas simples**. 2022. 108 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Universidade Federal do Semi-Árido, Mossoró, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/server/api/core/bitstreams/fd90668e-591d-478a-bcc1-5eee5ceb8f9b/content>. Acesso em: 15 nov. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_verseofinal\\_sit\\_e.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_verseofinal_sit_e.pdf). Acesso em: 8 out. 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em: 8 out. 2023.
- CARDOSO, J. C. dos S. Importância dos mapas mentais no ensino-aprendizagem na disciplina de geografia em tempos de pandemia. **Ensino em Perspectivas**, Fortaleza, v. 4, n. 1, p. 1-15, 2023. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/>. Acesso em: 18 nov. 2024.
- DEHAENE, S. **É assim que aprendemos: por que o cérebro funciona melhor do que qualquer máquina (ainda...)**. São Paulo: Contexto, 2022.
- JOLY, M. C. R. A. Escala de estratégias metacognitivas de leitura para universitários brasileiros: estudo de validade divergente. **Universitas Psychologica**, Bogotá, v. 6, n. 3, p. 507-522, dez. 2007. Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-92672007000300004&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-92672007000300004&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 18 nov. 2024.
- MOREIRA, M. A. **Teorias cognitivas da aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.
- SILVA, P. J. R da. **Integrando o ensino de física e a história das ciências na construção de máquinas simples por meio de uma sequência didática**. 2022.90 f. Dissertação (Mestrado em ensino de Física). Universidade Federal do Piauí, 2022. Disponível em: <http://repositorio.ufpi.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3415/DISSERA%c3%87%c3%83O%20MM.pdf?sequence=1> Acesso em: 15 nov. 2024.

## APÊNDICE A – PLANO DE AULA: CONHECENDO AS MÁQUINAS SIMPLES

<b>PLANEJAMENTO DE AULA</b>	
<b>TEMA:</b> Máquinas Simples	
<b>DISCIPLINA:</b> Ciências	<b>ANO:</b> 7º
<b>DURAÇÃO:</b> Uma aula de 50 minutos	

<b>HABILIDADE DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR</b>
(EF07CI01) Discutir a aplicação, ao longo da história, das máquinas simples e propor soluções e invenções para a realização de tarefas mecânicas cotidianas.

<b>OBJETIVOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Compreender o conceito de máquinas simples e suas características</li> <li>● Reconhecer que as máquinas surgiram para facilitar o trabalho do ser humano.</li> </ul>

<b>MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>
- Roteiro impresso

<b>PROCEDIMENTOS</b>
<p>- Inicie a aula com questões norteadoras como: Vocês sabem o que são máquinas simples? Qual a função delas? Vocês conseguem pensar em um exemplo de máquinas simples? A partir dessas questões é possível identificar o conhecimento prévio e despertar o interesse dos estudantes para o tema.</p> <p>- Distribuição do texto: Entregue a atividade 01 impressa para cada aluno.</p> <p>- Leitura silenciosa: Peça aos estudantes que leiam o texto individualmente e em silêncio, atentando para as informações principais. Oriente-os a sublinhar ou destacar partes que considerarem importantes ou difíceis de entender. Peça que respondam individualmente com base no que foi lido.</p> <p>- Finalização: recolher as questões respondidas e retomar as questões norteadoras do início da aula.</p>

<b>AValiação</b>
Avaliação diagnóstica sobre os conhecimentos prévios e respostas das questões do roteiro.

## APÊNDICE B – PLANO DE AULA: CLASSIFICAR MÁQUINAS SIMPLES

<b>PLANEJAMENTO DE AULA</b>	
<b>TEMA:</b> Máquinas Simples	
<b>DISCIPLINA:</b> Ciências	<b>ANO:</b> 7º
<b>DURAÇÃO:</b> Uma aula de 50 minutos	

<b>HABILIDADE DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR</b>
(EF07CI01) Discutir a aplicação, ao longo da história, das máquinas simples e propor soluções e invenções para a realização de tarefas mecânicas cotidianas.

<b>OBJETIVOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificar objetos do cotidiano que são máquinas simples.</li> <li>● Identificar os principais tipos de alavancas</li> </ul>

<b>MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Roteiro impresso</li> <li>- Computador</li> <li>- Projetor</li> </ul>

<b>PROCEDIMENTOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inicie a aula retomando o assunto de máquinas simples com a exibição do vídeo “Máquinas Simples - Alavanca” disponível gratuitamente no Youtube no link: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=SL7bxTDhEw&amp;t=8s">https://www.youtube.com/watch?v=SL7bxTDhEw&amp;t=8s</a></li> <li>- Distribuir as folhas com a atividade</li> <li>- Mediar a realização da atividade e intervir quando necessário.</li> </ul>

<b>AVALIAÇÃO</b>
Respostas das questões do roteiro

## APÊNDICE C – PLANO DE AULA: MÃO NA MASSA: CONSTRUINDO UMA MÁQUINA SIMPLES

<b>PLANEJAMENTO DE AULA</b>	
<b>TEMA:</b> Máquinas Simples	
<b>DISCIPLINA:</b> Ciências	<b>ANO:</b> 7º
<b>DURAÇÃO:</b> Uma aula de 50 minutos	

<b>HABILIDADE DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR</b>
(EF07CI01) Discutir a aplicação, ao longo da história, das máquinas simples e propor soluções e invenções para a realização de tarefas mecânicas cotidianas.

<b>OBJETIVOS</b>
Construir uma máquina simples a partir de materiais simples e recicláveis.

<b>MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>
<p>- Roteiro impresso</p> <p>Para construção da catapulta cada kit de construção precisa conter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 7 palitos de picolé;</li> <li>- 4 elásticos;</li> <li>- 1 tampinha de garrafa;</li> <li>- cola.</li> </ul> <p>Para construção da gangorra cada kit de construção precisa conter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 rolo de papel higiênico;</li> <li>- 1 palito de churrasco;</li> <li>- 2 tampinhas de garrafa PET;</li> <li>- 2 tiras de papelão (cerca de 30 cm de comprimento e 4 cm de largura)</li> <li>- cola.</li> </ul>

<b>PROCEDIMENTOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- O professor irá dividir a classe em grupos de 4 estudantes. Cada grupo receberá um roteiro e um kit de construção com peças simples (palitos de sorvete, elásticos, cola, tampinha de garrafa, etc).</li> <li>- Durante a construção, o professor deve circular pela sala, orientando os estudantes e esclarecendo quaisquer dúvidas que possam surgir.</li> <li>- Após a construção, cada grupo deve explicar para o professor como sua máquina funciona e para que ela poderia ser usada na vida real.</li> </ul>

- Mediar a realização da atividade e intervir quando necessário.

### **AVALIAÇÃO**

A execução do roteiro e construção da máquina.

## APÊNDICE D – MAPA MENTAL

<b>PLANEJAMENTO DE AULA</b>	
<b>TEMA:</b> Máquinas Simples	
<b>DISCIPLINA:</b> Ciências	<b>ANO:</b> 7º
<b>DURAÇÃO:</b> Uma aula de 50 minutos	

<b>HABILIDADE DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR</b>
(EF07CI01) Discutir a aplicação, ao longo da história, das máquinas simples e propor soluções e invenções para a realização de tarefas mecânicas cotidianas.

<b>OBJETIVOS</b>
Orientar os estudantes para a construção de um mapa mental.

<b>MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>
- Roteiro impresso - Folhas A4

<b>PROCEDIMENTOS</b>
- O professor irá explicar o que é um mapa mental e apresentar um exemplo para os estudantes - Distribuir as folhas A4 e o roteiro, um de cada para cada estudante - Mediar a realização da atividade e intervir quando necessário.

<b>AVALIAÇÃO</b>
A execução do roteiro e construção do mapa mental

## APÊNDICE E – PRODUTO EDUCACIONAL

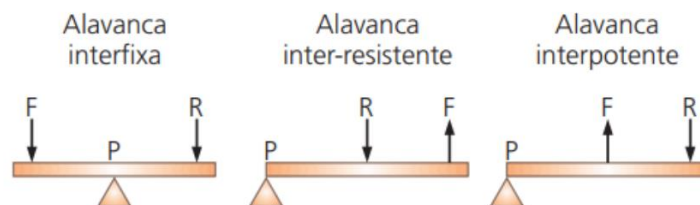
### Atividade 1 – Conhecendo as máquinas simples

Leia o texto abaixo “Como as máquinas simples podem nos ajudar no dia a dia?”

Desde os tempos mais antigos, a humanidade tem utilizado máquinas, simples ou complexas, capazes de reduzir o esforço na realização de diversas atividades. São elas: alavanca, carrinho de mão, engrenagens, polia (roldanas) e a cunha.

As **alavancas**, basicamente, são formadas por uma barra rígida e um ponto de apoio. Nelas, aplicamos uma força (**força potente**) para mover um corpo, que atua como a resistência (**força resistente**).

De acordo com a posição do ponto de apoio, da força potente e da força resistente, classificamos as alavancas, respectivamente, em **interfixa**, **interpotente** e **inter-resistente** (Figura 1).



Legenda: F = Força potente  
P = Ponto fixo  
R = Força resistente

1) Explique a diferença entre os três tipos de alavancas (interfixa, interpotente e inter-resistente). Dê um exemplo de cada tipo.

---

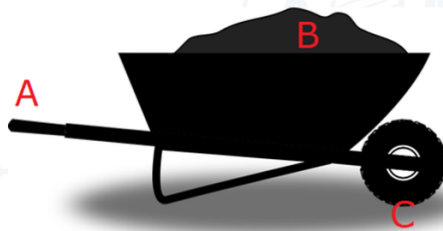


---



---

O **carrinho de mão** é uma alavanca interpotente, pois em **A** é onde aplicamos a força potente; em **B** está a força resistente e em **C**, o ponto de apoio (Figura 2).



O carrinho de mão é também uma máquina complexa, pois além de alavanca há uma roda, que é uma máquina simples.

A roda reduz a força que seria usada caso o carrinho tivesse que ser arrastado. Imagine uma geladeira com rodinhas e outra sem: qual das duas você deslocaria com mais facilidade? Temos também um tipo de roda bem especial, que são as **engrenagens**! Elas são rodas dentadas, conectadas ou não entre si ou a correntes, e são responsáveis por potencializar o movimento circular.



2) O carrinho de mão é classificado como uma alavanca interpotente. Identifique a força potente, a força resistente e o ponto de apoio no uso do carrinho de mão e explique por que ele também é considerado uma máquina complexa.

---

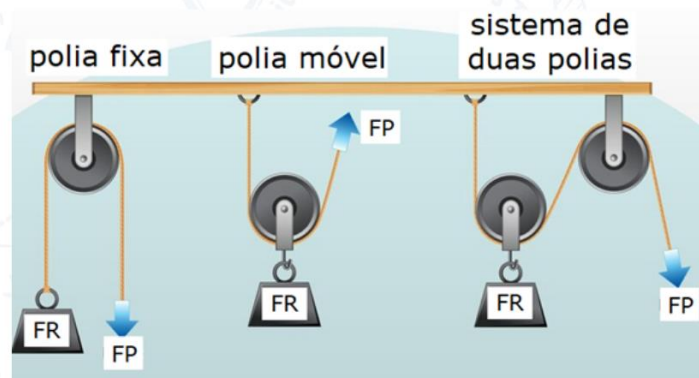


---



---

As **polias**, ou roldanas, são rodas com um sulco central, por onde passa uma corda. Podem ser fixas ou móveis, auxiliando na subida ou descida vertical de objetos - representando a força resistente (FR). A polia fixa não altera a força que aplicamos no deslocamento do objeto, porém auxilia para que esse esforço seja feito de forma mais confortável. Já a polia móvel diminui pela metade a força potente (FP).



Quando o assunto é acessibilidade, o plano inclinado permite com que pessoas com mobilidade reduzida possam ir de cima para baixo ou vice-versa. Quanto menor a inclinação do plano, menor é o esforço realizado, mas a distância percorrida se torna maior. Por outro lado, quanto mais inclinado for o plano, maior será o esforço necessário, embora a distância seja menor.



A **cunha** é formada pela união de dois planos inclinados, auxiliando especialmente o ato de cortar ou partir algo, tal como a lâmina de uma faca ou a cabeça de um machado o fazem. O **parafuso** é utilizado, principalmente, para unir duas ou mais peças. Ele também é considerado um tipo de plano inclinado. Quer uma "prova"? Pegue uma folha de papel e faça um retângulo, representando o plano inclinado. Depois, enrole-o em um lápis e verifique com seus próprios olhos!

Mariana Araguaia (Adaptado) Disponível em: [https://sme.goiania.go.gov.br/conexaoescola/ensino\\_fundamental/ciencias-da-natureza-como-as-maquinas-simples-podem-nos-ajudar-no-dia-a-dia/](https://sme.goiania.go.gov.br/conexaoescola/ensino_fundamental/ciencias-da-natureza-como-as-maquinas-simples-podem-nos-ajudar-no-dia-a-dia/). Acesso em 21 de set. 2024.

The background features a collage of various scientific and mathematical elements:

- Chemical Structures:**
  - A benzene ring with substituents labeled  $\text{CO}_3$  and  $\text{H}_3\text{C}$ .
  - A benzene ring with substituents labeled  $\text{CH}$ ,  $\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{COH}$ ,  $\text{H}_3\text{C}$ , and  $\text{COO}$ .
  - A benzene ring with substituents labeled  $\text{COOH}$  and  $\text{B}_r$ .
  - A chemical structure labeled "PEROXIDE" with the formula  $\text{COO}_H - \text{CH}_3 - \text{COO}_H - \text{H}_2\text{O} - \text{J}_4$ .
  - A vertical chain of atoms:  $\text{H} - \text{CH}_3 - \text{HC}_4 -$  with  $\text{C}$  and  $\text{H}$  atoms attached to the  $\text{CH}_3$  and  $\text{HC}_4$  groups.
- Mathematical Formulas and Diagrams:**
  - $2y + \cos^2 y = 1$
  - $-R_2 \rightarrow \text{CH}_2$
  - $\frac{200\text{H}}{\text{CH}_2}$
  - $\text{CHART}$  with  $b \times y$  and  $a \times b$  labels.
  - $(T_6 + B)^2$
  - $B_R \rightarrow R_2 \rightarrow C$
  - $\cos^2 y = 1$
  - $\frac{x^4}{16} = y^4$
  - $E = MC^2$
  - $C = 2r$
  - $A^2 + B^2 = C^2$
  - $x = \sqrt{B^2}$
  - $a^2(\lim) y = 4$
  - $\sqrt{AB^2 + AB^4}$
  - $\leq = 2 \times B^2$
  - $y = 1\text{mm}$
  - $x^2(\cos)$
  - $R = ?$
  - $\text{Science is Fun}$  logo.
  - Diagrams of a cone, a circle with a 45-degree angle, a Venn diagram with sets A and B, a circle divided into four quadrants (A, B, C,  $y^2$ ), and a coordinate system with a parabola.

## Atividade 2 – Classificar máquinas simples

Observe as máquinas simples a seguir e as classifique em alavancas interpotente, interfixa e inter-resistente.

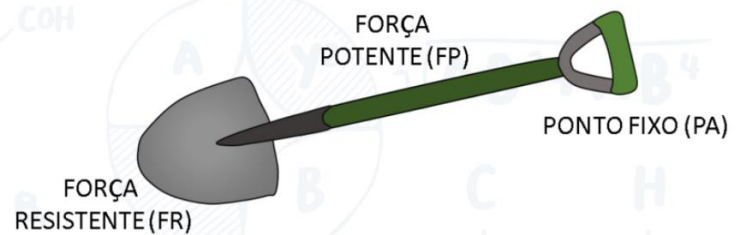
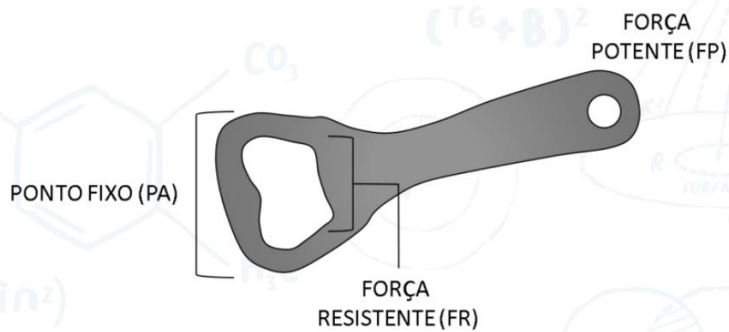


Força  
resistente  
(FR)

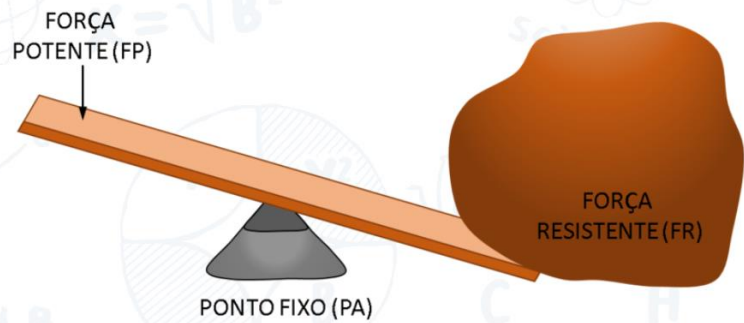
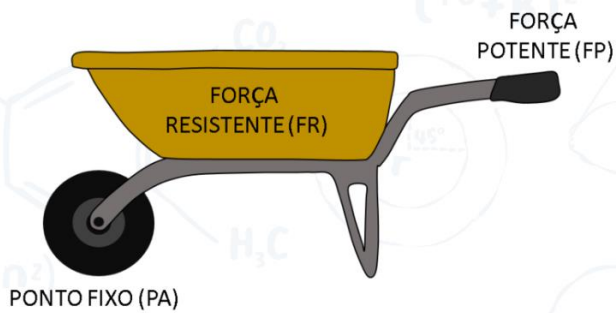
Ponto  
fixo (PA)

Força potente  
(FP)

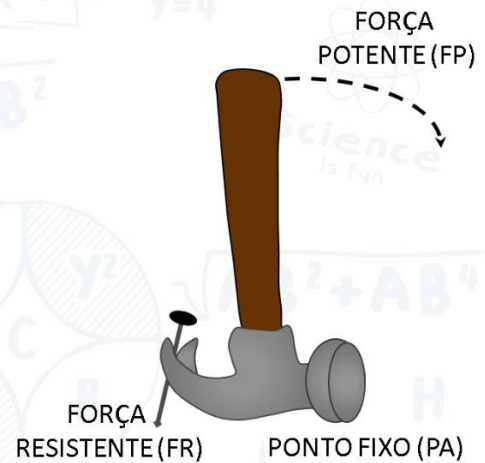
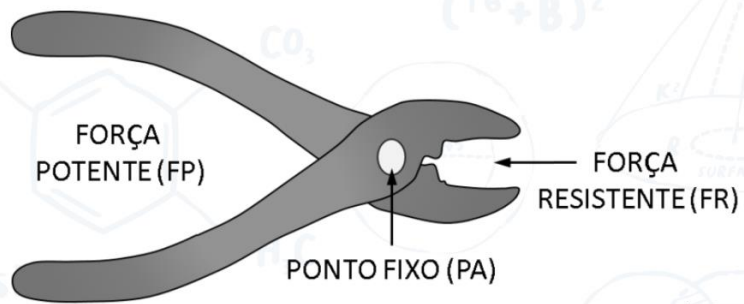
## Atividade 2 – Classificar máquinas simples



## Atividade 2 – Classificar máquinas simples



## Atividade 2 – Classificar máquinas simples

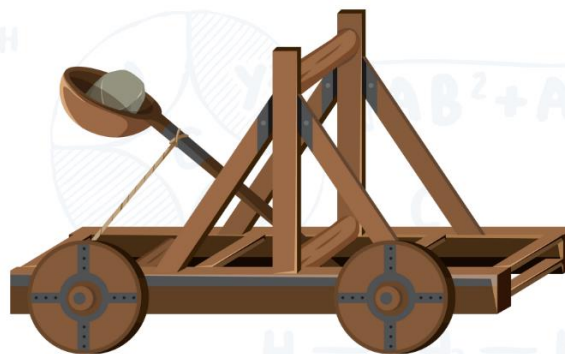


## Atividade 3 – Construção de Catapulta a partir do uso de materiais recicláveis

### CATAPULTA

A origem das catapultas é atribuída a Arquimedes (287 a.C. - 212 a.C.), que supostamente é autor da célebre frase "Dêem-me uma alavanca e deslocarei o mundo". Elas eram usadas na Antiguidade para lançar objetos pesados à longa distância, como pedras ou pedaços de metal, contra tropas e fortificações inimigas. Arquimedes as construiu no intuito de afastar os romanos de Siracusa, na Sicília, sua terra natal. As catapultas foram desenvolvidas muito antes do aparecimento da pólvora e do canhão (o que tornou a catapulta obsoleta).

Vamos construir a nossa própria catapulta?



## Atividade 3 – Construção de Catapulta a partir do uso de materiais recicláveis

### Materiais necessários:

- 7 palitos de picolé;
- 4 elásticos;
- 1 tampinha de garrafa;
- cola.

#### 1º Passo

#### Base da Catapulta

Pegue 4 palitos de picolé e empilhe uns sobre os outros.  
Use dois elásticos para amarrar cada ponta dos palitos, criando um bloco firme. Isso será a base da catapulta.



#### 2º Passo

#### Braço da catapulta

Pegar os 3 palitos restantes e empilhe eles.  
Use um elástico para amarrar um ponta dos palitos, deixe a outra ponta solta.



3º  
Passo

#### Estrutura da Catapulta

Coloque o bloco de 4 três palitos de maneira perpendicular ao bloco de 3 palitos, formando uma cruz.

Levantar a ponta de 1 palito do bloco de 3 três palitos e encaixar o bloco de 4 palitos, de forma que ele fique entre o primeiro e o segundo palito do braço da catapulta.

O último elástico será usado na diagonal para fixar a base e o braço nesse formato de cruz. Certifique-se de que o braço possa ser puxado para baixo e solto com facilidade.



4º  
Passo

#### Montagem final

Por fim, a tampa de garrafa deverá ser colada na extremidade móvel da catapulta, deixando de 1 a 2 cm do palito livre.

5º  
Passo

#### Testando a Catapulta:

Coloque um pequeno projétil na tampinha (bolinha de papel/grão de feijão).

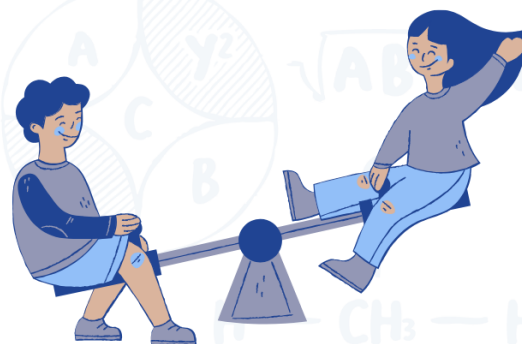
Puxe o braço da catapulta para baixo e solte-o rapidamente para lançar o projétil.

## Atividade 3 – Construção de Catapulta a partir do uso de materiais recicláveis

### GANGORRA

A gangorra é uma aplicação prática de uma alavanca de primeira classe. Alavancas foram usadas ao longo da história para levantar objetos pesados que os humanos não seriam capazes de levantar. Eles foram usados pelos antigos egípcios para mover blocos pesados durante a construção das pirâmides. Não se sabe muito bem de onde veio a gangorra. Mas o que se sabe, é que há registros de peças parecidas desde a Grécia antiga, mas a brincadeira, mesmo, de subir e descer existe desde o ano de 1704, sugerindo que o brinquedo tenha sido de fato criado nessa época.

Vamos construir a nossa própria gangorra?



## Atividade 3 – Construção de Catapulta a partir do uso de materiais recicláveis

### Materiais necessários:

- 1 rolo de papel higiênico;
- 1 palito de churrasco;
- 2 tampinhas de garrafa PET;
- 2 tiras de papelão (cerca de 30 cm de comprimento e 4 cm de largura)
- cola.

#### 1º Passo

#### Preparando o Ponto de Apoio:

Faça dois pequenos furos opostos nas laterais do rolo de papel higiênico, de modo que o palito de churrasco possa atravessá-lo horizontalmente.



#### 2º Passo

#### Montando a Alavanca (Gangorra):

Pegue as duas tiras de papelão e cole-as uma sobre a outra para garantir que a estrutura seja mais resistente. Deixe a cola secar completamente antes de continuar.

3°  
Passo

**Fixando a Alavanca:**

Perfure também a tira de papelão no ponto onde ela será centralizada sobre o rolo. Passe o palito de churrasco através dos furos no rolo e no papelão, de modo que ele mantenha a alavanca no lugar, mas ainda permita o movimento de gangorra.



4°  
Passo

**Preparando as Extremidades (Assentos):**

Cole uma tampinha de garrafa PET em cada extremidade da tira de papelão, usando cola quente ou cola branca. Essas tampinhas funcionarão como os assentos da gangorra. Certifique-se de que estão bem fixadas antes de prosseguir.

5°  
Passo

**Testando a Gangorra:**

Após a secagem da cola, teste a gangorra colocando pequenos objetos, como moedas ou pedrinhas, nas tampinhas. A gangorra deve se inclinar de acordo com o peso colocado em cada lado.

## Atividade 4 – Mapa mental

Após a nossa aula de máquinas simples, é hora de refletir sobre o que aprendemos e organizar esses conhecimentos de forma visual. Para isso, vocês vão criar um mapa mental que deve destacar os principais pontos que discutimos.

Aqui estão alguns tópicos que vocês podem incluir no mapa mental:

- Tipos de Máquinas Simples: Cite os tipos que estudamos, como alavancas, roldanas e gangorras.
- Exemplos Práticos: Descreva exemplos de onde podemos encontrar essas máquinas no nosso dia a dia.
- Conceitos Importantes: Como força, ponto de apoio (fulcro), equilíbrio e vantagem mecânica.
- Experimentos em Sala: Relate o que construímos juntos, como a gangorra, e o que foi observado durante os testes.
- Como as Máquinas Simples Facilitam o Trabalho: Explique como essas máquinas ajudam a reduzir o esforço necessário para realizar tarefas.