

PROPOSTA DIDÁTICA



***"UMA PROPOSTA DIDÁTICA BASEADA NOS
TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS PARA
ENSINAR ALAVANCAS E PLANO INCLINADO NO
NONO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL"***

Autores:

Deidson Rodrigues da Cruz,

Prof. Dr. Luiz Otávio Buffon e

Prof.(a) Dr.(a) Mariluz de Deorce Sartori





**IFES – INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO - CAMPUS CARIACICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA
MESTRADO PROFISSIONAL**

Cariacica

2020

PROPOSTA DIDÁTICA - MATERIAL DE APOIO AO PROFESSOR

Estimado professor, este material de apoio foi confeccionado a partir dos fundamentos teóricos e metodológicos dos Três Momentos Pedagógicos, perpassando por uma abordagem temática a partir das ideias de um ensino dialógico e sócio interativo, com utilização de vídeos e uma visita a um espaço não formal de ensino.

Esta proposta didática busca associar à acessibilidade, locomoção e objetos ou instrumentos que facilitam a execução de diferentes afazeres do dia a dia, como temática central e motivadora para abordarmos e discutirmos conteúdos relacionados às máquinas simples baseadas em planos inclinado e alavancas.

Como proferido acima, a proposta está sistematizada na metodologia dos Três Momentos Pedagógicos. A utilização dessa metodologia tem favorecido a abordagem de situações problemas como geradores da necessidade de novos conhecimentos. Ela é dividida em três etapas, chamadas de Problemática Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC), resumidamente descrita a seguir:

1. Problematização Inicial (PI): Apresentação dos temas discutindo junto com os alunos a necessidade e importância de se estudar e se aprofundar em tais assuntos. É muito importante que todos os problemas relacionados aos temas sejam discutidos, debatidos e os alunos tenham a oportunidade de expor suas opiniões.

2. Organização do conhecimento (OC): Os estudantes sistematizam, juntamente com o professor, as questões e conhecimentos relacionados ao tema.

3. Aplicação do conhecimento (AC): Os conceitos discutidos e as novas concepções devem ser utilizados para conceber uma resposta às questões abordadas na PI, além de outras situações que são explicadas pelo mesmo conhecimento.

No ambiente escolar (espaço formal), a problematização inicial apresenta encontros onde serão discutidos e socializados textos que abordam situações cotidianas, permitindo a apreensão e compreensão das colocações dos alunos diante das questões em evidência. Para esse momento propomos que o professor seja o fomentador das discussões, questionando posicionamentos, lançando dúvidas sobre o assunto, fazendo com que o aluno sinta a necessidade de aquisição de outros conhecimentos que até este momento não os detém.

Para o segundo momento chamado de Organização do Conhecimento (OC), os conteúdos selecionados para compreensão dos temas serão sistematizados e estudados, o professor assume o papel de mediador, desenvolvendo a conceituação identificada como fundamental para uma compreensão científica das situações apresentadas na problematização inicial, adotando diversas estratégias para realizar o estudo dos conteúdos: vídeos, discussões, leituras de textos, resoluções de problemas, atividades práticas, etc.

O terceiro momento denominado de Aplicação do Conhecimento (AC), destina-se a abordar os conceitos indagados e questionados na problematização inicial (PI) e trabalhados na organização do conhecimento (OC). São retomados por meio de novas situações propostas ou substanciados a partir da reintegração da questão inicial. Este guia apresenta as atividades que foram desenvolvidas e definidas em 13 encontros, com o intuito de auxiliar e propor aos professores procedimentos que são

aplicados para proporcionar uma promoção conceitual significativa. Compete ao professor adequar e decidir como irá usar essa proposta didática, se em sua plenitude, retirando ou acrescentando momentos de acordo com seus objetivos e realidade de seu contexto escolar.

A seguir no quadro 1 abaixo, temos um resumo dos encontros. Abreviações: Problematização inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC), Aplicação do Conhecimento (AC) e Avaliação Proposta (AP)

Quadro 1 – Resumo dos encontros: Problematização inicial (PI), Organização do conhecimento (OC), Aplicação do conhecimento (AC)

UNIDADES	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS
Unidade 01 (1 aula)	Aplicação do questionário inicial de conhecimentos prévios sobre Força, Movimento, Alavancas e Planos Inclinados.
Unidade 02 (2 aulas)	Problematização inicial (PI) sobre plano inclinado.
Unidade 03 (2 aulas)	Problematização inicial (PI) sobre alavancas
Unidade 04 (3 horas)	Visita à Praça da Ciência em Vitória. Problematização inicial (PI) e Organização do conhecimento (OC) sobre Alavancas, Gangorras e Plano Inclinado.
Unidade 05 (2 aulas)	Estudo das Alavancas: Organização do conhecimento (OC) e Aplicação do conhecimento (AC).
Unidade 06 (2 aulas)	Estudo do Plano Inclinado: Organização do conhecimento (OC) e Aplicação do conhecimento (AC).
Unidade 07 (1 aula)	Questionário de final.

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

As atividades realizadas no ambiente escolar foram planejadas para aulas de 55 minutos, podendo ser adequadas de acordo com a realidade de cada escola. Afim de aproveitar o máximo do que é oferecido na Praça da Ciência, estipulamos um tempo de 3 horas, com o objetivo de proporcionar aos alunos uma experiência lúdica e

prazerosa, com uma vivência de práticas e socialização, valorizando o processo de formulação de hipóteses na aprendizagem, despertando a curiosidade e a necessidade de adquirir novos conhecimentos.

SUMÁRIO

UNIDADE 1:

1 Aplicação do questionário inicial de conhecimentos prévios sobre Força, Movimento, Alavancas e Planos Inclinados

UNIDADE 2:

2 Problemática inicial (PI) sobre plano inclinado

Somente um terço das escolas possui adaptação para receber pessoas com deficiência física.

2.1 – Texto usado na Problemática: “Somente um terço das escolas possui adaptação para receber pessoas com deficiência física”

2.2 – Questões problematizadoras sobre plano inclinado

UNIDADE 3:

3 Problemática inicial (PI) sobre Alavancas

3.1 – Texto usado na Problemática: “Trabalho e o Homem” e “A alavanca de Arquimedes”

3.2 – Questões problematizadoras sobre Alavancas.

UNIDADE 4:

4 Visita à Praça da Ciência em Vitória: Problemática inicial (PI) e Organização do conhecimento (OC) sobre Alavancas, Gangorras e Plano Inclinado

4.1 – Roteiro do instrumento alavancas

4.2 – Roteiro do instrumento gangorras

4.3 – Roteiro do instrumento tirolesa

UNIDADE 5:

5 Estudo das Alavancas: Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC)

5.1 – Organização do Conhecimento (OC)

5.2 – Aplicação do Conhecimento (AC)

UNIDADE 6:

6 Estudos do Plano Inclinado: Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC)

6.1 – Organização do Conhecimento (OC)

6.2 – Aplicação do Conhecimento (AC)

6.3 – Aplicação do Conhecimento (AC)

UNIDADE 7:

7 Avaliação Final

REFERENCIAS

UNIDADE 1

1 Aplicação do questionário inicial de conhecimentos prévios sobre Força, Movimento, Alavancas e Planos Inclinados

Neste primeiro encontro é necessário um tempo de 15 a 20 minutos para apresentar o desenvolvimento e objetivo da proposta didática. Após a breve apresentação, sugerimos a aplicação do questionário de conhecimentos prévios onde os alunos terão o restante da aula para responderem. Esse questionário de conhecimentos prévios tem por objetivo descobrir os conceitos que os alunos já conhecem sobre o tema e que trazem para a sala de aula. Nesse produto já estão incluídas correções nas perguntas que foram necessárias fazer após a aplicação e análise do mesmo.

Questionário de Conhecimentos Prévios

1 – Quando você observa um objeto, por exemplo, um carro, quais são as condições necessárias para dizer que esse objeto está em movimento? Justifique.

2 – Considere um objeto em repouso, por exemplo, uma mesa. Qual é a condição necessária para que ela seja colocada em movimento? Justifique

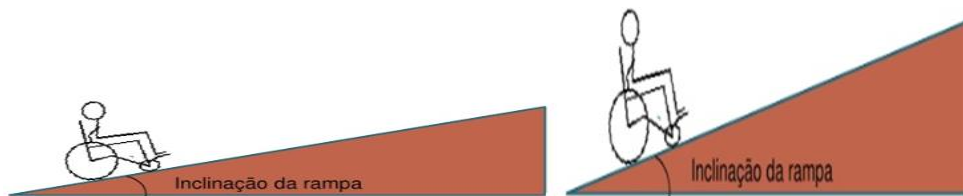
3 – Uma vez em movimento numa superfície sem atrito, os objetos, em geral, tendem a parar ou a continuar em movimento? Justifique

4 – Explique de forma precisa o que você entende por velocidade. Não use equações para isso.

5 – Explique de forma precisa o que você entende por aceleração. Não use equações para isso.

6 – Um cadeirante precisa subir um andar e encontra a sua disposição duas rampas, uma mais inclinada e outra menos inclinada (veja a figura 1 a seguir). Qual rampa o permite subir com menor esforço físico? Explique por quê.

Figura 1

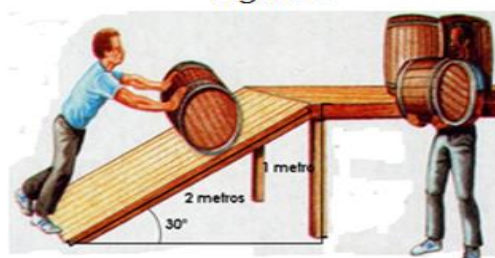


Fonte: SALVADOR (2012), adaptada pelo autor

7 – Defina o que você entende por força.

8 – Dois trabalhadores têm a tarefa de colocar barris idênticos que estão no solo numa plataforma que está a 1 metro de altura. O trabalhador que está à direita na figura 2 simplesmente pega o barril, um de cada vez, elevando-o e colocando-o na plataforma. Já o trabalhador da esquerda opta por usar uma rampa empurrando o barril até a plataforma. Qual dos dois trabalhadores está exercendo a maior força para levar o barril para o alto da plataforma? Justifique sua resposta.

Figura 2



Fonte: <https://www.fenkurdu.gen.tr/basit-makineler-konu-ozeti-18>

9 – Considere um objeto muito pesado, por exemplo, uma pedra grande, tal que um ser humano não consiga movê-la somente com as mãos (ver figura 3 a seguir). Como seria possível deslocar esse objeto usando apenas os objetos da figura a seguir?

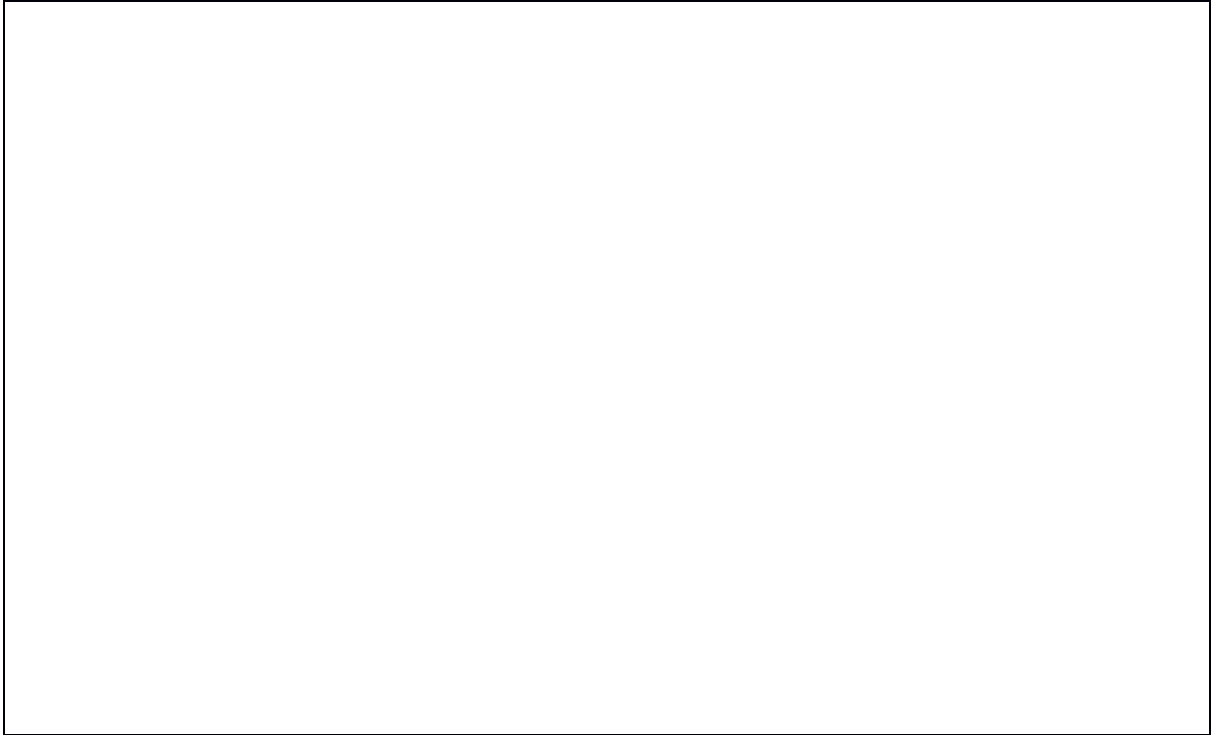
Figura 3



Fonte: ALPHASPIRIT (2016), adaptada pelo autor

10 – Explique o princípio Físico usado na questão anterior e faça um desenho representado como moveria a pedra.

Desenho

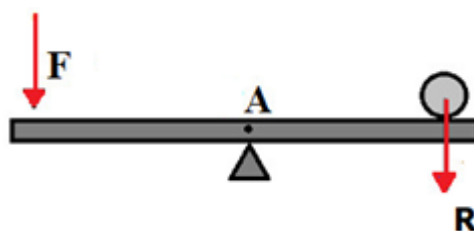


11 – Considere uma gangorra com braços (lados) desiguais. Como é possível duas crianças de massas diferentes se equilibrarem? Descreva o princípio ou os princípios Físicos que explicam tal experimento.



12 – Nas alavancas a seguir assinale os locais aproximados de onde se localizam o ponto de apoio (A), a força aplicada (F) e a resistência, em seguida, classifique cada uma das alavancas como interfixa, interpotente ou inter-resistente e explique por que. Siga o exemplo da figura 4 a seguir:

Figura 4



-
- () interfixa.
 - () interpotente.
 - () inter-resistente.



- () interfixa.
- () interpotente.
- () inter-resistente.



- () interfixa.
- () interpotente.
- () inter-resistente.



- () interfixa.
- () interpotente.
- () inter-resistente.



-
- () interfixa.
 - () interpotente.
 - () inter-resistente.



- () interfixa.
 - () interpotente.
 - () inter-resistente.
-



UNIDADE 2

2 Problematização Inicial (PI) sobre plano inclinado

Para esse encontro apresentamos um texto de uma situação real que os alunos conhecem e que está compreendida no conteúdo a ser abordado. O texto usado nessa aula foi retirado de uma reportagem do site Gazeta online com o tema “Somente um terço das escolas possui adaptação para receber pessoas com deficiência física”.¹

Recomenda-se que seja dado um tempo de 10 minutos para os alunos, individualmente, lerem e refletirem sobre a reportagem e após a leitura recomendamos que de forma individual os alunos respondam às questões relacionadas ao texto. Posteriormente, eles devem discutir suas respostas em grupo e ao final da aula cada grupo compartilhará suas conclusões com toda a sala num debate. Deixamos a critério do professor para definir o tempo para cada dinâmica.

2.1 Texto usado na Problematização: "Somente um terço das escolas possui adaptação para receber pessoas com deficiência física"

Lei brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência assegura que o sistema educacional seja "inclusivo em todos os níveis de aprendizado ao longo de toda a vida". Conheça as histórias de Pedro e Júlia. Eles e os familiares são exemplos de capixabas que se deparam com barreiras para quem precisa de acessibilidade nas escolas

Da luta pela sobrevivência à luta por uma vaga na escola.

Quando nasceu, há 15 anos, Pedro contraiu um vírus na maternidade e teve paralisia cerebral. Por isso, é cadeirante e depende de ajuda de terceiros para realizar todas as atividades no dia a dia. Dentro de casa, não falta amparo ao garoto. Depois de

¹ Adaptado de http://www.gazetaonline.com.br/cbn_vitoria/reportagens/2016/06/somente-um-terco-das-escolas-possui-adaptacao-para-receber-pessoas-com-deficiencia-fisica-1013950715.html

aprender a conviver com as necessidades do filho, a mãe dele, Flávia Chiabai, se deparou com outras dificuldades, a de encontrar uma instituição de ensino que o aceitasse, em Vila Velha.

“Quando ele chegou na idade escolar não foi uma coisa fácil. Primeiro, as escolas vêm com um discurso de que não estão preparadas, nem em nível de profissionais, nem em nível arquitetônico. Mesmo o Brasil tendo legislações que garantem que essas crianças estejam inseridas dentro da sala de aula”, reclamou. Depois de uma longa busca e muitas respostas negativas, a família finalmente encontrou uma escola para Pedro, mas na época o prédio não estava adaptado. A direção se comprometeu em fazer as adequações ao longo dos anos e aceitou o aluno.

“O pai que não coloca seu filho na escola, pode até ser preso. Só que essas escolas não estão abertas para receber crianças com deficiência, são pouquíssimas. Algumas acabam te enrolando e não aceitam o seu filho. Essa é a realidade”, contou.

Barreiras para o conhecimento

Dados do Censo Escolar de 2014, do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), revelam que apenas um terço das instituições de ensino no Espírito Santo possui adaptação para receber pessoas com deficiência. Das 3.298 escolas públicas estaduais, municipais e particulares do Estado do ES, apenas 983 contam com dependências acessíveis.

Edificações mais acessíveis

Para o diretor do núcleo de Acessibilidade da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Cesar Cunha, a sociedade está trabalhando para que as novas construções sejam acessíveis a todos, e as adequações nas estruturas físicas das instituições mais antigas estão sendo realizadas gradativamente. “A lei não só garante como exige que isso seja feito. O que nós precisamos é nos adequar e fazer o possível para atender o que é necessário”, explicou.

Cumprimento da lei

As escolas particulares também precisam fazer investimentos de três a cinco por cento do valor do patrimônio em estruturas que garantam acessibilidade plena. Pela lei essas instituições são obrigadas a matricular todas as crianças com qualquer tipo de deficiência sem cobrar a mais pelo serviço.

Ainda que as instituições públicas e privadas aleguem que estão trabalhando para garantir equipamentos de inclusão dentro das escolas, o que se vê, a partir de diversos relatos de mãe de alunos com deficiência, é que essas pessoas ainda não têm acesso a recursos que assegurem a dignidade e a acessibilidade plena dentro das unidades de ensino.

2.2 Questões problematizadoras sobre plano inclinado

A seguir, temos as questões utilizadas nessa problematização.

1 – Vocês já presenciaram situações em que pessoas não tiveram o direito de ir e vir por não ter como se locomoverem com facilidade?

Sim () Não ()

Se responder sim, especifique o tipo de pessoa e a situação que ela encontrou o problema.

2 – Seu ambiente escolar está preparado para receber pessoas com deficiência de locomoção?

Sim () Não ()

6 – Especifique situações do dia a dia onde o plano inclinado é usado para executar um trabalho ou tarefa ou cite fenômenos que podem ser explicados usando a ideia do plano inclinado. Tenha a certeza que o que foi citado tem relação com o plano inclinado.

7 – Em sua opinião a física pode nos ajudar a entender a aplicação dos planos inclinados no dia a dia?

Sim () Não ()

Se sim explique como isso ocorre baseado em Leis e princípio físicos.

8 – Analisando a figura 6 a seguir, onde o objeto é levantado usando a rampa ou sem a rampa, onde aplicamos menos esforço físico para movimentar os objetos? Justifique sua usando conceitos e princípios físicos.

Figura 6



Fonte: FENKURDU (2019); SOFISICA (2019), adaptada pelo autor

UNIDADE 3

3 Problematização Inicial (PI) sobre Alavancas

Para essa unidade sugerimos a mesma dinâmica utilizada na Unidade 02. Nesse caso a abordagem estará relacionada a alavancas e os textos propostos foram adaptados de: “Trabalho e o Homem”² e “A alavanca de Arquimedes”³. Seguem os textos.

3.1 Texto usado na Problematização: "Trabalho e o Homem e a alavanca de Arquimedes"

Trabalho e o homem

Trabalhar é preciso. O trabalho faz parte das necessidades humanas e surge junto com o próprio homem, que precisa trabalhar para sobreviver. E, assim como o ser humano, o trabalho também evoluiu.

Obter comida, abrigo, vestimenta, além de se proteger, era o trabalho básico do homem primitivo. Para ajudá-lo nessas tarefas o homem criou ferramentas de pedra, espinhos e pedaços de lascas de árvore, e que foram se desenvolvendo e sofisticando a partir das necessidades dos homens.

A alavanca de Arquimedes

Outro dia, ao visitar um amigo, notei que seu filho estava preocupado, estudando as chamadas máquinas simples, entre elas as alavancas. Lembrei-me então de minha esposa, que estivera às voltas com as agruras de trocar um pneu furado e aprendera como não é nada simples, às vezes, o uso de uma máquina simples – a alavanca do

² Adaptado de <http://pre.univesp.br/o-trabalho-e-o-homem#.WrOLPejwblU>

³ Adaptado de <https://super.abril.com.br/comportamento/a-alavanca-de-arquimedes/>

macaco do automóvel. Perguntei ao garoto se ele sabia que o conhecimento do uso das alavancas tem sido importante nas mais diversas civilizações. É famosa a história, contada pelo escritor grego Plutarco, de que o genial Arquimedes ao descobrir as leis das alavancas afirmara: “Dêem-me um ponto de apoio e eu levantarei o mundo”.

Propus então tentarmos responder à pergunta: teria podido Arquimedes levantar a Terra? E assim o jovem utilizaria seus recém-adquiridos conhecimentos. Foi, na verdade, o escritor russo Yakov Perelman, autor de várias obras de curiosidades científicas, quem fez a provocadora pergunta no seu livro Física recreativa. É claro que Arquimedes usou de uma força de expressão para enaltecer o princípio da alavanca e não para se vangloriar de sua força física.

Mas vejamos os valores: sabemos hoje que um corpo com a mesma massa da Terra, se pudesse ser pesado na superfície do nosso planeta, pesaria 6 sextilhões (6 000 000 000 000 000 000) de toneladas. Supondo-se que o sábio de Siracusa fosse capaz de levantar diretamente do solo um peso de 60 quilos, ele iria necessitar de uma imensa alavanca (indeformável) cujo braço maior fosse 100 sextilhões (100 000 000 000 000 000 000) vezes maior que o braço menor.

Apoiando essa alavanca na Lua, que está a cerca de 400 mil quilômetros da Terra, Arquimedes teria de ficar na astronômica distância de 40 octilhão (40 000 000 000 000 000 000 000) de quilômetros, a partir da Lua, o que é quase 280 mil vezes mais longe do que a galáxia mais distante. É claro: se é verdade que o sábio fez tal declaração, ela se destinava a realçar seu entusiasmo pelo princípio da alavanca, e não para ser tomado ao pé da letra.

Esses simples cálculos mostram os valores reais a que podem chegar algumas declarações, se forem interpretadas literalmente. Mesmo assim, pude notar um brilho nos olhos do jovem estudante ao descobrir que usando um conhecimento que imaginava somente necessário para livrar-se da enfadonha prova poderia sentir o valor estético do descobrir que os gregos já conheciam e que as escolas teimam em ignorar.

Luiz Barco é professor da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo

3.2 Questões problematizadoras sobre Alavancas

1 – Qual a ideia que você tem de alavancas?

2 – No texto ele cita “alavanca do macaco do automóvel” que é usado para trocar pneus e outros tipos de serviço, como podemos descrever o funcionamento desse objeto que usamos sem muito esforço para levantar um automóvel?

3 – Analise a figura 7 a seguir, e descreva como o homem por sua necessidade conseguir mover objetos de massa e tamanho significativos sem o uso de equipamentos sofisticados como os de hoje?

Figura 7



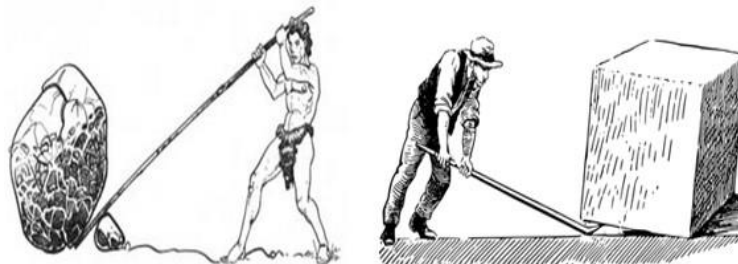
Fonte: NIVENS (2019), SANTOS (2012), adaptada pelo autor

4 – A alavanca citada no texto tem realmente a capacidade de multiplicar a força aplicada, possibilitando que um pequeno esforço possa mover grandes objetos?

() Sim () Não, justifique sua resposta:

5 – Você conseguiria citar objetos, além da figura 8 a seguir, que usamos no nosso dia a dia, e que se utilizam dessa mesma ideia de alavanca? Use desenhos se necessário. Será que todos funcionam exatamente do mesmo jeito?

Figura 8



Fonte: RESUMOESCOLAR (entre 2014 e 2019), CARTIER (2019), adaptada pelo autor

6 – Em sua opinião como a física pode nos ajudar a entender o funcionamento das alavancas?

UNIDADE 4

4 Visita à Praça da Ciência em Vitória: Problematização Inicial (PI) e Organização do Conhecimento (OC) sobre Alavancas, Gangorras e Plano Inclinado

Neste encontro ocorre à visita a Praça da Ciência. Mais adiante estará detalhado qual momento pedagógico ocorre em cada experimento, além das perguntas norteadoras. Como a proposta está fundamenta nas máquinas simples de plano inclinado e alavanca, utilizamos três instrumentos científicos disponíveis na Praça da Ciência relacionados a esses assuntos, a saber: As Alavancas, as Gangorras e a Tirolesa.

Para cada instrumento científico elaboramos um pequeno roteiro com intuito de diálogo e discussão a fim de despertar a curiosidade e interesse dos alunos. Nesse momento não pedimos nenhuma anotação por parte dos alunos, e fazemos somente as discussões em grupo. Como a Praça da Ciência oferece um suporte de monitoria e roteiros prontos, sugerimos que a turma seja dividida em dois grupos, um grupo fará os roteiros sugeridos nessa sequência didática, enquanto o outro grupo vai perpassar pelos demais instrumentos científicos acompanhados pelo monitor da Praça da Ciência, a fim de conhecer o local como um todo. Depois que o professor terminar seus roteiros com um dos grupos é feito a troca.

Sugerimos que o tempo destinado a cada instrumento científico seja de 30 minutos, mas fica a critério do professor se adequar a sua realidade. Abaixo temos a sequência de perguntas e ideias que são levantadas em cada experimento.

4.1 Roteiro do instrumento alavancas

O professor deve levar o grupo para o instrumento e iniciar as atividades através de perguntas e estimulando respostas. Abaixo segue a foto das alavancas da Praça da Ciência.



Fonte: Elaborada pelo autor (2019)

Perguntas Problematicadoras

1 – Vocês sabem os nomes desses objetos? E para que servem? Porque tem tamanhos diferentes?

2 – Sabem o que eles podem mostrar a vocês? Como eles funcionam?

3 – Bem agora vamos testar. Um aluno vai tentar levantar os pesos um de cada vez e vai relatar para os colegas o que percebeu. Depois haverá um tempo para outros experimentarem.

4 – Bem agora vamos tentar explicar o resultado do experimento. Quero que vocês tentem dar explicações sobre o que ocorreu e depois vamos discutir sobre as possíveis explicações.

5 – Vocês saberiam dizer alguma aplicação prática para o que viram nesse experimento?

4.2 Roteiro do instrumento gangorras

O professor deve levar o grupo para o instrumento e iniciar as atividades através de perguntas e estimulando respostas. Abaixo segue a foto das gangorras da Praça da Ciência.



Fonte: Elaborada pelo autor (2019)

Perguntas Problematicadoras

1 – Vocês sabem os nomes desses objetos? E para que servem? Porque tem tamanhos diferentes?

2 – Sabem o que eles podem mostrar a vocês? Como eles funcionam?

3 – Bem agora vamos testar. Dois alunos com pesos bem diferentes vão sentar na gangorra de braços iguais e depois os mesmos alunos sentarão nas gangorras de braços diferentes e vamos ver se o resultado do experimento será sempre o mesmo ou não.

4 – Se percebermos resultados diferentes vamos tentar explicar porque isso ocorreu. Bem agora vamos tentar explicar o resultado do experimento. Quero que vocês tentem dar explicações sobre o que ocorreu e depois vamos discutir sobre as possíveis explicações.

5 – Agora vamos tentar escolher os alunos adequados para conseguirem manter na

horizontal as 3 gangorras. Vou dar um tempo para vocês discutirem entre vocês e tentarem realizar tal experimento.

7 – Caso não consigam o que deveria ser feito para conseguir colocar as gangorras em equilíbrio horizontal?

8 – Vocês saberiam dizer alguma aplicação prática para o que viram nesse experimento?

4.3 Roteiro do instrumento tirolesa

O professor deve levar o grupo para o instrumento e iniciar as atividades através de perguntas e estimulando respostas. Abaixo segue a foto da tirolesa da Praça da Ciência.



Fonte: Elaborada pelo autor (2019)

Perguntas Problematicadoras

1 – Vocês sabem os nomes desses objetos? E para que servem? Será que são todos iguais?

2 – Sabem o que eles podem mostrar a vocês? Como eles funcionam?

3 – A inclinação do plano inclinado (tirolesa) influencia na aceleração do carrinho?

- 4 – Massas diferentes contribuem de forma diferente para a aceleração do carrinho?
- 5 – O grau de inclinação do plano inclinado determina a força aplicada, para levarmos o carrinho no sentido acima do plano inclinado?
- 6 – Bem agora vamos testar. Medir tempo das descidas dos carrinhos com alunos de massas diferentes.
- 7 – Medir os tempos de descidas de um mesmo aluno em inclinações diferentes.
- 8 – Colocar 3 alunos para descerem ao mesmo tempo e ver qual chega primeiro.
- 9 – Bem agora vamos tentar explicar o resultado do experimento. Quero que vocês tentem dar explicações para as perguntas feitas e sobre o que ocorreu e depois vamos discutir sobre as possíveis explicações.
- 10 – Vocês saberiam dizer alguma aplicação prática para o que viram nesse experimento?

UNIDADE 5

5 Estudo das Alavancas: Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC)

Esta unidade tem por objetivo definir conceitos sobre as alavancas. Esse momento pode ser realizado em sala de aula com o suporte de um vídeo sobre Alavancas⁴. Uma possibilidade é intercalar as apresentações do vídeo com discussões dialogadas usando slides que serão mostrados a seguir.

Contudo fica a critério do professor trabalhar os conteúdos dos slides de outra forma, como por exemplo, usando o quadro ou entregando o material para a leitura dos alunos na sala ou fora dela.

5.1 Organização do Conhecimento (OC)

Uma sequência possível é:

- Parte 1 do vídeo: Tem duração de 3 minutos e 25 segundos;
- Apresentação dialogada 1: Com duração de 15 minutos e utilizando oito slides que abordam um pouco sobre a história, utilidades e funcionamento das alavancas. Deve ser discutir seus elementos e as forças que nelas atuam. Em seguida, apresenta-se as forças como grandezas vetoriais e introduzindo algumas operações com vetores.
- Parte 2 do vídeo: Tem duração de 3 minutos e 44 segundos;
- Apresentação dialogada 2: Com duração de 15 minutos e utilizando 5 slides que abordam a primeira Lei de Newton. Pode-se concluir as discussões definindo as grandezas momento da força e vantagem mecânica de uma alavanca.
- Parte 3 do vídeo: Tem duração de 4 minutos e 14 segundos.

⁴Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=SL7bxTDhIE> com duração de 11 minutos e 23 segundos. Acesso em 6 de setembro de 2018.

- Apresentação dialogada 3: Com duração de 13 minutos e 37 segundos e utilizando três slides com conceitos e exemplos da classificação das alavancas de primeira classe ou interfixa, das alavancas de segunda classe ou inter-resistente e alavancas de terceira classe ou interpotente.

Material para Organização do Conhecimento (OC) de Alavancas.

O vídeo utilizado nessa organização do conhecimento encontra-se no endereço <https://www.youtube.com/watch?v=SL7bxTDhIEw>

A – Apresentação dialogada 1

A.1 – Primeiro slide após a parte 1 do vídeo

Alavancas

Alavanca é um objeto rígido que é usado com um ponto fixo apropriado (ponto de apoio), em torno do qual ele pode girar. Nesse processo ela pode alterar o valor, a direção ou sentido da força aplicada (força potente F_p). Em geral o objetivo é vencer uma força denominada de força resistente (F_R). O princípio da alavanca foi descoberto por Arquimedes no século III A.C. e pode ser explicado pelas Leis de Newton.



Fonte: FILOSOFIAESOTÉRICA (s.d) , adaptada pelo autor

A.2 – Segundo slide após a parte 1 do vídeo

Os elementos de uma alavanca

Numa alavanca sempre atuam forças e dentre elas temos a força potente F_P e a força resistente F_R .

Vamos denominar:

F_P : valor da força potente – é a força aplicada que sustentará a resistência.

F_R : valor da força resistente – a força que queremos equilibrar ou superar.

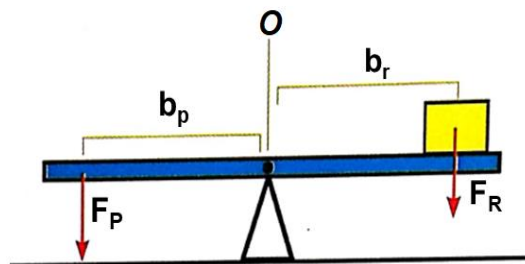
b_r : braço da resistência – é a menor distância do ponto de aplicação de F_R ao ponto de apoio.

b_p : braço da potência – é a menor distância do ponto de aplicação de F_P ao ponto de apoio.

O : Ponto de apoio

A.3 – Terceiro slide após a parte 1 do vídeo

Os elementos de uma alavanca



Fonte: GEWANDSZNAJDER (2015)

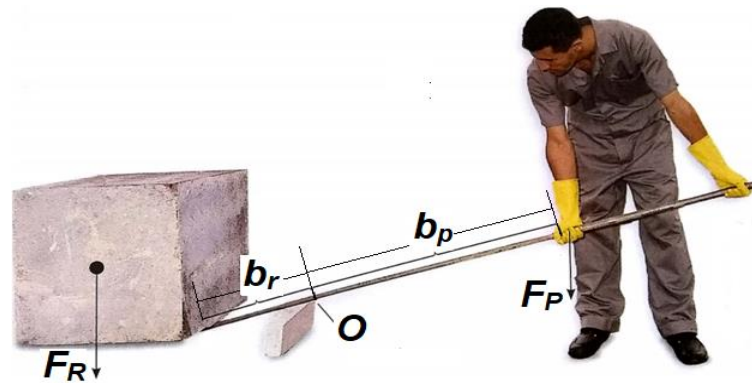
Se os braços forem iguais, no equilíbrio as forças serão iguais ($F_P = F_R$). No caso de os braços serem diferentes, para haver equilíbrio, é necessário que o produto da intensidade da força potente (F_P) pelo braço da força potente (b_p) seja igual ao produto da intensidade da força resistente (F_R) pelo braço da força resistente (b_r).

$$F_P \cdot b_p = F_R \cdot b_r, \quad \text{equação (1)}$$

A.4 – Quarto slide após a parte 1 do vídeo

Observe a figura 9:

Figura 9



Fonte: GOWDAK; MARTINS (2017)

O peso do objeto a ser levantado representa a força resistente F_R a ser vencida. A força aplicada na extremidade da barra de ferro pelo operário representa a força potente F_P .

O ponto em que a barra de ferro é apoiada corresponde ao ponto (O).

As distâncias entre o apoio e o ponto de aplicação de cada uma das forças denominam-se braço da força potente (b_p) e o braço da força resistente (b_r).

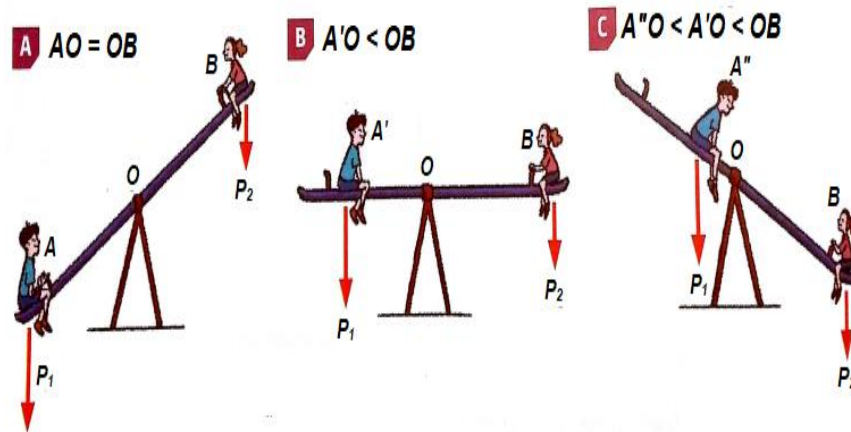
A aplicação da força potente F_P varia conforme a posição do ponto de apoio. Quanto maior o braço da força potente (b_p) com relação ao braço da força resistente (b_r), menor a força que precisa ser aplicada e, portanto, maior a vantagem de se usar a alavanca.

A.5 – Quinto slide após a parte 1 do vídeo.

Como sugestão, usar esse slide para fomentar uma discussão a respeito do equilíbrio das gangorras com os alunos, um momento de reflexão e diálogo.

Observe a Figura 10:

Figura 10



Fonte: MUNDOVESTIBULAR (2019)

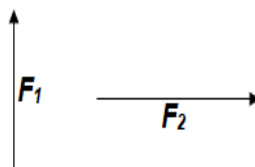
A.6 – Sexto slide após a parte 1 do vídeo

As forças são grandezas vetoriais

O efeito de uma força não depende apenas de sua intensidade ou valor, mas também de sua direção, de seu sentido e de seu ponto de aplicação.

Direção pode ser: horizontal, inclinada ou vertical.

Sentido pode ser: Para cima, para baixo, para esquerda ou para direita, crescente ou decrescente.



O comprimento da seta representa o módulo, intensidade ou valor da grandeza. O sentido e a direção são representados geometricamente.

A.7 – Sétimo slide após a parte 1 do vídeo

Operações com vetores

Para somar vetores, não basta somar seus módulos; deve-se levar em conta sua direção e seu sentido.

A força resultante (F_R) é obtida pela soma vetorial de todas as forças que atuam sobre um corpo e apresenta o mesmo efeito que todas as demais juntas.

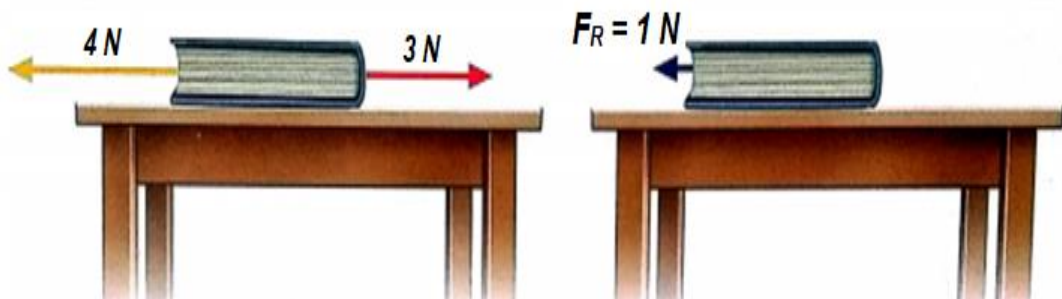


Fonte: Elaborada pelo autor (2019)

A resultante de duas forças de intensidades 3N e 4N, de mesma direção e mesmo sentido, é uma força de com intensidade 7N, com a mesma direção e o mesmo sentido das forças de intensidades 3N e 4N.

A.8 – Oitavo slide após a parte 1 do vídeo

Se a direção for a mesma, mas o sentido for contrário, a resultante terá sua intensidade calculada com base na subtração dos módulos dessas forças.



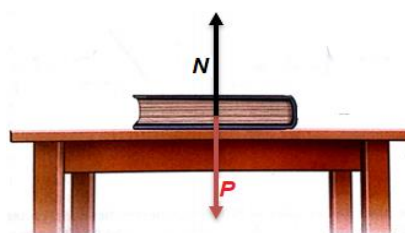
Fonte: Elaborada pelo autor (2019)

B – Apresentação dialogada 2

B.1 – Primeiro slide após a parte 2 do vídeo

Primeira Lei de Newton: Lei da Inércia

A primeira lei de Newton afirma que um corpo tende a permanecer em repouso ou em movimento retilíneo uniforme a menos que sofra a ação de uma força resultante não nula.

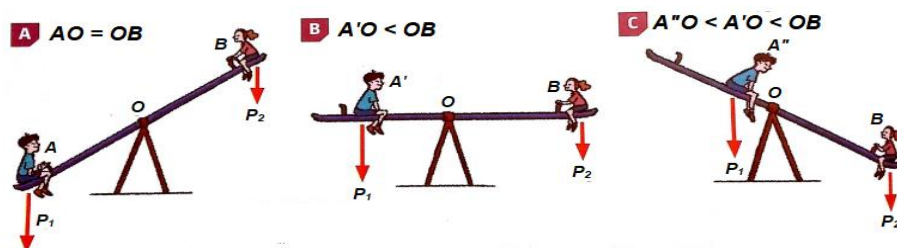


Fonte: Elaborada pelo autor (2019)

Vamos imaginar um livro sobre uma mesa. Ele está parado em relação a mesa. A menos que algo aconteça (alguém o tire de lá, algo se choque com ele ou algo do tipo), ele permanecerá do mesmo modo. Sobre esse livro, agem as **Forças Peso (P)**, que é a **Força Gravitacional que atrai o livro para o centro da Terra**, e a **Normal (N)**, que é a **Força de Contato entre o livro e a mesa**. Neste caso, essas forças têm a mesma intensidade, mesma direção e sentidos opostos. Por isso, se anulam e o livro permanece em repouso.

B.2 – Segundo slide após a parte 2 do vídeo

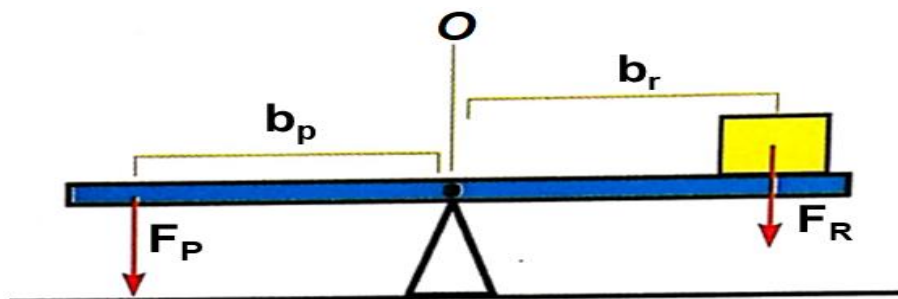
Mas voltando às gangorras, Quantas forças atuam na barra?



Fonte: MUNDOVESTIBULAR (2019)

Não são duas e sim quatro. Além de $F_P = P_1$ e $F_R = P_2$, tem o Peso da barra para abaixo que atua no centro de massa dela e a Normal no ponto de apoio para cima. Dependendo da relação entre os braços a barra pode girar para um lado ou para o outro.

B.3 – Terceiro slide após a parte 2 do vídeo



Fonte: GEWANDSZNAJDER (2015)

B.4 – Quarto slide após a parte 2 do vídeo

Conclusão: diferente do bloco, na gangorra as forças atuam em pontos diferentes, isto é, ela é um objeto extenso e no bloco é como se as forças atuassem no mesmo ponto, isto é, um objeto puntiforme.

A gangorra é mais complexa, pode girar e precisa de algo mais do que o conceito de força. e necessário definir uma nova grandeza denominada de **momento da força**.

Exemplo: feche uma porta empurrando na maçaneta, no meio da porta e perto da dobradiça. Os efeitos serão diferentes.

$$\text{MOMENTO DA FORÇA} = \text{FORÇA} \times \text{BRAÇO DA FORÇA}$$

Para que haja equilíbrio na gangorra não basta que as forças se anulem. É necessário também que os momentos da força se anulem. E isso é expresso na condição abaixo.

$$F_P \cdot b_p = F_R \cdot b_r, \quad \text{equação (2)}$$

B.5 – Quinto slide após a parte 2 do vídeo

Vantagem mecânica de uma alavanca

Você pode determinar a vantagem mecânica de uma alavanca obtendo a relação entre os braços das forças potente e da resistência.

A eficiência de uma alavanca para mover uma resistência é dada pela vantagem mecânica:

braço de força - distância do eixo até a força.

braço de resistência - distância do eixo até a resistência.

V_m = Braço da Força potente / Braço da Força resistente.

$V_m = 1$ - a força necessária para movimentar uma resistência é exatamente igual à resistência.

$V_m > 1$ - a força necessária para movimentar uma resistência é menor do que a resistência.

$V_m < 1$ - a força necessária para movimentar uma resistência é maior do que a resistência

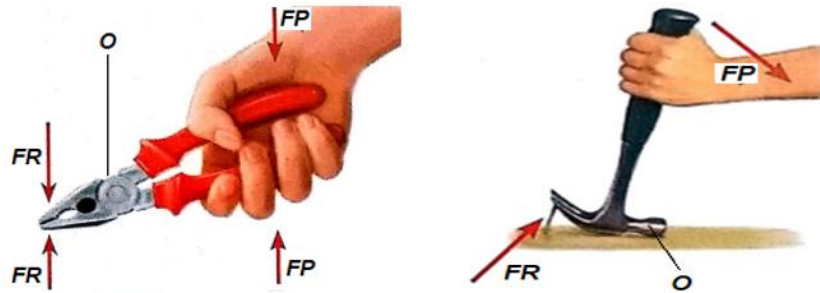
C – Apresentação dialogada 3

C.1 – Primeiro slide após a parte 3 do vídeo

Alavancas de primeira classe ou interfixa

São alavancas em que a força potente e a força de resistência agem em lados opostos ao eixo. Nas alavancas da primeira classe (alavancas interfixas), o ponto de apoio (O) está entre a força potente (F_P) e a força resistente (F_R).

A vantagem mecânica pode ser maior, menor ou igual a 1.



Fonte: GEWANDSZNAJDER (2015)

C.2 – Segundo slide após a parte 3 do vídeo

Alavancas de segunda classe ou inter – resistente

Nas da segunda classe (alavancas inter-resistentes), quando a força resistente (F_R) se encontra entre o ponto de apoio (O) e a força potente (F_P).

A vantagem mecânica é sempre maior que 1, pois o braço da força potente é sempre maior que o braço de resistência.



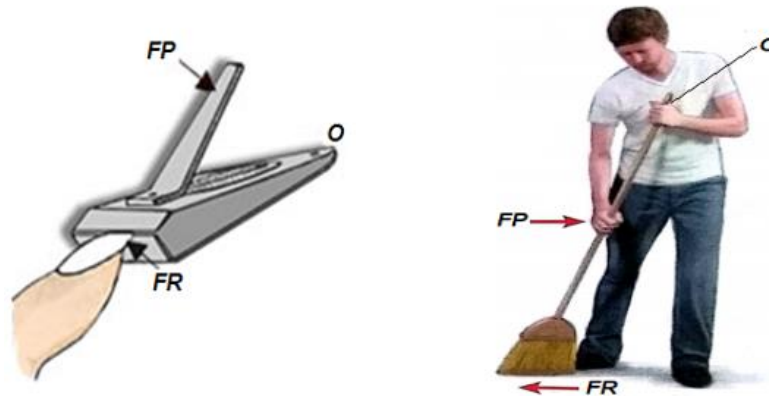
Fonte: GEWANDSZNAJDER (2015)

C.3 – Terceiro slide após a parte 3 do vídeo

Alavancas de terceira classe ou interpotente

Nas da terceira classe (alavancas interpotentes), quando a força potente (F_P) é aplicada entre o ponto de apoio (O) e a força resistente (F_R).

A vantagem mecânica é sempre menor que 1, pois o braço de força é sempre menor que o braço de resistência.



Fonte: GEWANDSZNAJDER (2015)

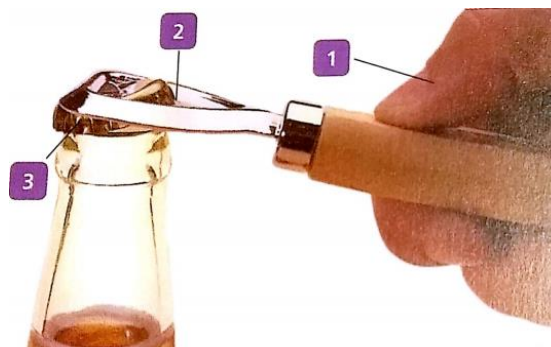
5.2 Aplicação do Conhecimento (AC)

1) Listar o máximo de objetos que se utilizam da ideia de alavancas, identificando seu tipo (Interfixa, interpotente ou inter-resistente) e dizer como elas funcionam, ou seja, de que forma nos auxiliam em nossas tarefas.

INTERFIXA	INTERPOTENTE	INTER-RESISTENTE

2) Observe a fotografia do abridor de garrafas, que funciona como uma alavanca.

Figura 10



Fonte: GOWDAK; MARTINS (2017)

a) Associe os números 1, 2 e 3 na figura 10 com os elementos de uma alavanca.

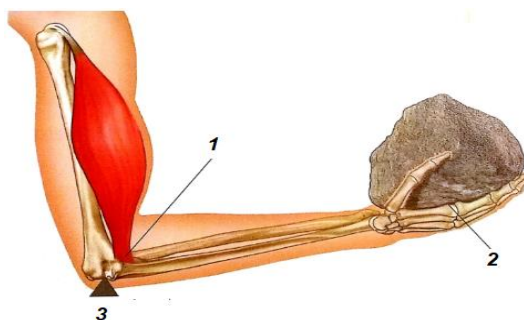
b) Determine o tipo de alavanca representada por esse abridor de garrafas.

c) Verifique se tem vantagem mecânica maior, igual ou menor do que 1. Justifique?

3) Nosso corpo é sustentado pelo esqueleto, revestido por músculos. Ossos e músculos executam movimentos como se fossem alavancas. Nesse caso, o ponto de apoio é a articulação em torno da qual os ossos se movem. A força potente é a força exercida pelos músculos. A força resistente é o peso da parte deslocada.

Com base na figura 11 a seguir responda:

Figura 11



Fonte: GOWDAK; MARTINS (2017)

a) Indique os números da ilustração acima que representa o ponto de aplicação da força resistente, ponto de aplicação da força potente e o ponto de apoio.

b) Que tipo de alavanca a figura 11 representa?

c) Verifique se tem vantagem mecânica maior, igual ou menor do que 1. Justifique?

4) Analise as duas imagens abaixo e responda⁵:

1)



2)



Fonte: DEFENDERRS (2016)

Em qual das imagens uma pessoa exercera o menor esforço para soltar o parafuso?
Justifique sua resposta?

⁵THOMPSON, Miguel e RIOS Peres Eloci. Observatório de Ciências. São Paulo: Moderna, 2015

UNIDADE 6

6 Estudo do Plano Inclinado: Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC)

Para essa unidade é utilizada um vídeo com o objetivo de abordar conteúdos e conceitos que estão relacionados a máquina simples de plano inclinado. Após o vídeo aconselhamos que sejam discutidos os conceitos apresentados, mas de forma bem dinâmica e dialógica envolvendo todos os alunos e o professor.

6.1 Organização do Conhecimento (OC)

Uma sequência possível:

- Parte 1: passar todo o vídeo de Plano inclinado – máquina simples com duração de 11 minutos e 35 segundos.⁶
- Parte 2: formar grupos para discutirem sobre o vídeo, questionamentos referentes a planos inclinados.
- Parte 3: apresentar aos alunos as informações sobre a inclinação adequada de uma rampa de acesso.

A – Perguntas usadas na discussão em grupos na Parte 2

1ª pergunta: O que acharam do vídeo sobre plano inclinado?

2ª pergunta: É Correto afirmar que quanto menos inclinado for a rampa iremos aplicar a força por uma distância maior, e mais força o plano inclinado exercerá. Com isso trocamos distância por força. Porque?

3ª pergunta: Vocês sabem que existe uma associação que regulariza as rampas de acesso de ruas, prédios etc...

⁶ Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=V6c_j0-VEOs com duração de 11 minutos e 35 segundos. Acesso em 6 de setembro de 2018.⁶

B – Cálculo da Inclinação de rampas na Parte 3

Falar sobre Associação Brasileira de Normas Técnicas, instituição responsável em regularizar e fiscalizar as inclinações das rampas de acesso, ou seja, inclinações que sejam ideais para a acessibilidade das pessoas com deficiência física, gestantes, idosos etc. Mostra aos alunos com verificar se uma rampa de acesso está com a inclinação permitida por lei, através da equação abaixo:

$$i = \frac{h \times 100}{c}$$

Fonte: Elaborada pelo autor (2019)

onde **i** é a Inclinação, em porcentagem, **h** é a altura do desnível e **c** é o comprimento da projeção horizontal. O valor da “inclinação da rampa” é nada mais, nada menos que a relação entre a altura e o comprimento da mesma, em porcentagem.

Uma outra sugestão é após o vídeo trabalhar uma aula dialogada com o material a seguir, que pode ou não ser apresentado na forma de slides.

C – Slides para Organização do Conhecimento (OC)

C.1 – Primeiro slide

Plano inclinado

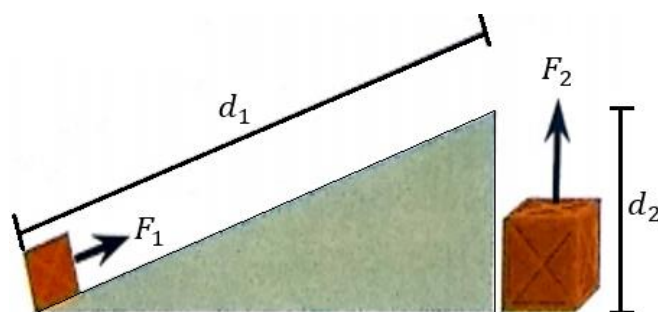
O plano inclinado (considerado uma máquina simples) é uma superfície plana que, por ser inclinada, permite que a força aplicada para se levantar um peso seja menor. Tal situação é possível por causa da decomposição da força aplicada em dois componentes menores, embora haja um aumento no deslocamento entre dois pontos.



Fonte: PORTALDOPROFESSOR (2011), adaptada pelo autor

C.2 – Segundo slide

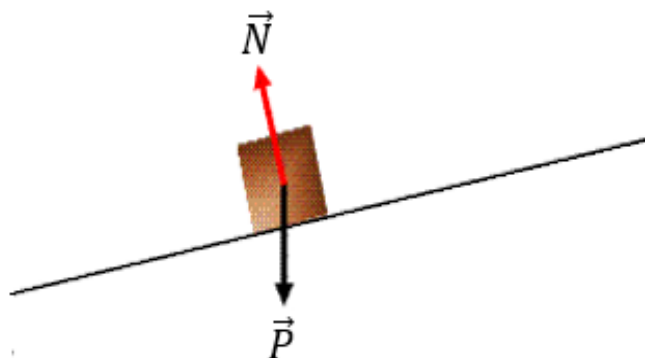
Em um plano inclinado, a força potente (F) – exercida sobre um corpo para arrastá-lo, é aplicada paralelamente ao plano e será tanto menor quanto maior for a razão entre o comprimento do plano e a altura de elevação do corpo. Assim, embora a distância percorrida pelo corpo seja maior quando ele se desloca num plano inclinado, a força potente empregada é menor, facilitando o deslocamento.



Fonte: PROJETO TELÁRIS – CIÊNCIAS MATÉRIA E ENERGIA; GEWANDSZNAJDER (2015)

C.3 – Terceiro slide

Ao analisarmos as forças que atuam sobre um corpo em um plano inclinado, temos:



Fonte: SOFISICA (2019)

A força Peso e a força Normal, neste caso, não tem a mesma direção pois, a força Peso, é causada pela aceleração da gravidade, que tem origem no centro da Terra, logo a força Peso têm sempre direção vertical. Já a força Normal é a força de reação, e têm origem na superfície onde o movimento ocorre, logo é perpendicular à superfície onde ocorre o movimento.

C.4 – Quarto slide

Outras aplicações do plano inclinado podem ser notadas na cunha e parafusos.

Os instrumentos que cortam ou perfuram, como pregos, facas, machados e lâminas em geral, fazem uso da cunha, que converte uma força de cima para baixo em forças laterais.



Fonte: SHINOBIKERS (s.d.); GALERIACOLORIR (s.d.), adaptada pelo autor

C.5 – Quinto slide

A cunha

A cunha é um tipo de plano inclinado, mais exatamente um plano inclinado duplo. A diferença é que o plano inclinado fica fixo e a cunha se movimenta enquanto realiza um trabalho. Quanto mais estreita ou afiada for a borda da cunha, menos força é preciso fazer para cortar ou separar em duas partes um objeto, e maior é a distância que a cunha terá de se deslocar por dentro dele.

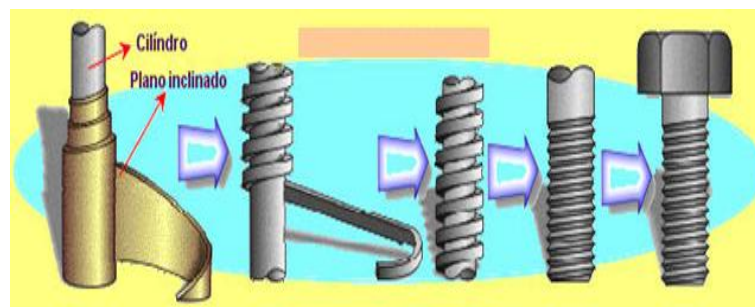


Fonte: PROJETO TELÁRIS – CIÊNCIAS MATÉRIA E ENERGIA; GEWANDSZNAJDER (2015)

C.6 – Sexto slide

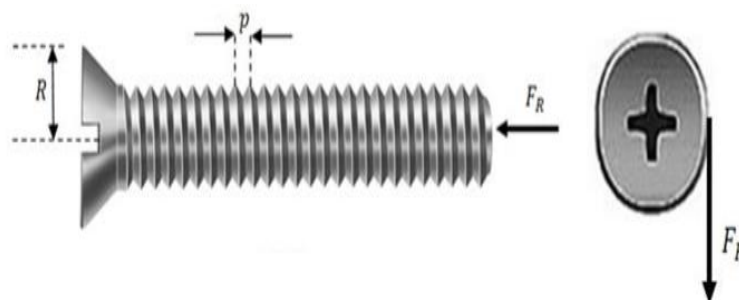
O parafuso

O parafuso é outra aplicação derivada do plano inclinado. Um parafuso é um plano inclinado enrolado em um cilindro



Fonte: CARMÉLIO (2006)

Chamamos de passo do parafuso à distância entre um filete e outro consecutivo da rosca, medida paralelamente ao eixo do parafuso. Como máquina simples, a função do parafuso é unir ou separar corpos



Fonte: CARMÉLIO (2006)

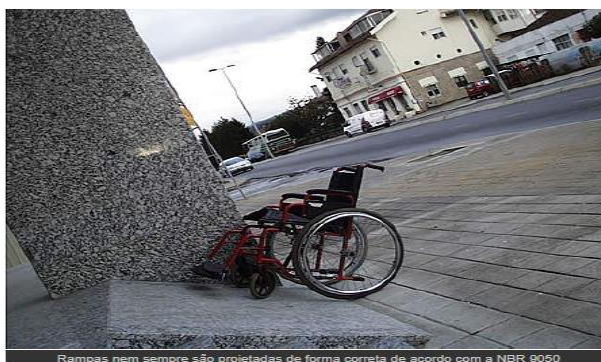
6.2 Aplicação do Conhecimento (AC)

Nesta aplicação do conhecimento, o primeiro momento da aula deve ser apresentado aos alunos como projetar uma rampa dentro das normas da NBR 9050. É ela que regula e define os aspectos de acessibilidade que devem ser observados nas construções urbanas. Após apresentação propomos a divisão de grupos para responder 2 questões e 2 simulações efetuando os cálculos e em seguida medir as rampas da escola e verificar se elas se encontram dentro das normas.

A – Texto de apoio das NBR 9050

Como projetar corretamente uma rampa

Muito tem se falado sobre acessibilidade e inclusão social, porém a adaptação das edificações às normas de acessibilidade ainda não tem sido feita, em muitos casos, de forma correta. A norma que rege as condições de acessibilidade é a **NBR 9050**. Nela encontramos as orientações para o acesso universal a cadeirantes e deficientes visuais, físicos ou auditivos, além de pessoas com mobilidade reduzida.



Fonte: CARDOSO (2019)

B – Condições ideais das rampas

As rampas são soluções excelentes e definitivas, ao pensarmos em edificações acessíveis, tanto por cadeirantes quanto para pessoas com mobilidade reduzida. Mobilidade reduzida significa, além de cadeirantes, pessoas com fraturas utilizando muletas, idosos, gestantes e até mães com carrinhos de bebê. O acesso,

garantido por lei, deveria ser Universal, ou seja, além destes, os deficientes visuais e auditivos também precisam ser contemplados.

Para projetarmos corretamente uma rampa, precisamos seguir a seguinte fórmula:

$$i = \frac{h \times 100}{c}$$

Fonte: Elaborada pelo autor (2019)

onde:

i - é a Inclinação, em porcentagem.

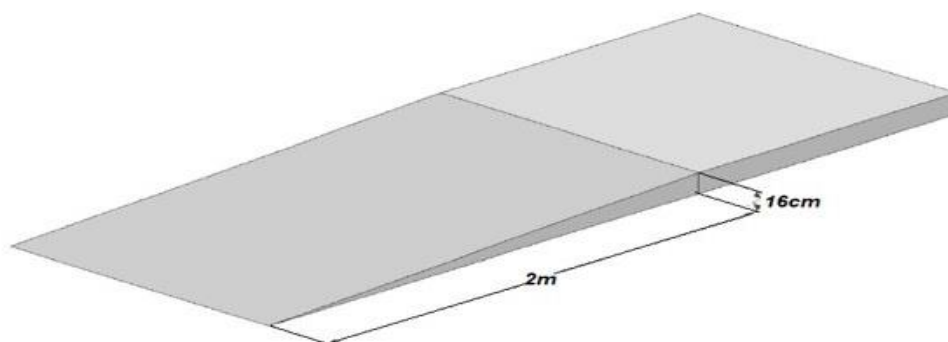
h - é a altura do desnível

c - é o Comprimento da projeção horizontal.

O valor da inclinação da rampa é nada mais, nada menos que a relação entre a altura e o comprimento da mesma em porcentagem. Segue um exemplo de como deve ser calculada.

Por exemplo: Uma rampa com 8% de inclinação é aquela em que o valor da altura corresponde a 8% do valor do comprimento. Então, quando se tem um desnível de 16 cm vencido com uma rampa de 2m de comprimento, tem-se uma rampa com 8%, já que 0,16 corresponde a 8% de 2 (veja a figura 12 a seguir).

Figura 12



Exemplo de rampa com inclinação de 8%.

Fonte: CARDOSO (2019)

Dessa forma, se pararmos para pensar, veremos que 0% é o piso plano, e 100% é uma rampa com inclinação onde a altura é igual ao comprimento (por exemplo, 1m de comprimento com 1m de altura). Obviamente uma rampa de inclinação 100% é inviável para a subida de um cadeirante, já que ela equivale a uma inclinação de 45°. A **NBR 9050** traz uma tabela de dimensionamento de rampas, com a inclinação admissível em cada segmento. Para inclinação entre 6,25% e 8,33% devem ser previstas áreas de descanso nos patamares, a cada 50 m de percurso. Veja abaixo como deve ser a inclinação das rampas de acordo com a norma:

Tabela 1

Inclinação admissível em cada segmento de rampa i %	Desnível máximo de cada segmento de rampa h m	Número máximo de segmento de rampa
5,00 (1:20)	1,50	Sem limites
5,00 (1:20) < i ≤ 6,25 (1:16)	1,00	Sem limites
6,25 (1:16) < i ≤ 8,33 (1:12)	0,80	15
Inclinação das rampas de acordo com a norma NBR 9050		

Fonte: CARDODO (2019)

i - é a Inclinação, em porcentagem.

h - é a altura máxima do desnível.

Como se pode notar, quanto maior for a altura que se quer vencer, mais suave tem de ser a rampa, para que portadores de necessidades especiais possam acessá-la. Dessa forma, de nada adianta adicionarmos uma rampa logo ao lado de uma escada, como vemos nas figuras 13 a seguir, pois elas não serão vencidas nem por cadeirantes para olímpicos.

Figura 13



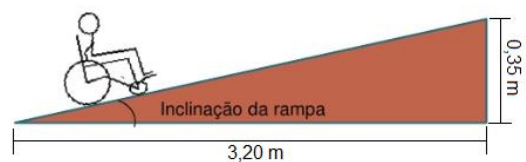
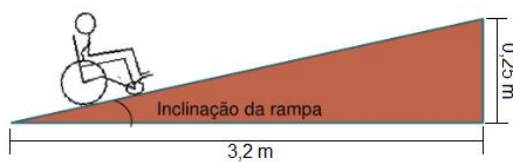
Fonte: CARDOSO (2019)

6.3 Aplicação do Conhecimento (AC)

1 – Explique por que as rampas são consideradas máquinas simples.

2 – Por que os planos inclinados reduzem a força que deve ser aplicada para movimentar um corpo para cima?

3 – Calcule a inclinação das rampas a seguir e responda qual delas atende as normas NBR 9050.



Fonte: SALVADOR (2012), adaptada pelo autor

Espaço para os cálculos.

4 – Usando uma trena, meça as dimensões da rampa de sua escola e verifique se ela está dentro das normas **NBR 9050**.



Fonte: SALVADOR (2012), adaptada pelo autor

Usando uma calculadora faça os cálculos.

Conclusão sobre a rampa verificada

UNIDADE 7

7 Avaliação final

Para averiguar se houve uma aprendizagem dos conceitos estudados, é importante aplicar uma avaliação final. Como sugestão pode-se aplicar o mesmo questionário de conhecimentos prévios.

1 – Quando você observa um objeto, por exemplo, um carro, quais são as condições necessárias para dizer que esse objeto está em movimento? Justifique.

2 – Considere um objeto em repouso, por exemplo, uma mesa. Qual é a condição necessária para que ela seja colocada em movimento? Justifique

3 – Uma vez em movimento numa superfície sem atrito, os objetos, em geral, tendem a parar ou a continuar em movimento? Justifique

4 – Explique de forma precisa o que você entende por velocidade. Não use equações para isso.

5 – Explique de forma precisa o que você entende por aceleração. Não use equações para isso.

6 – Um cadeirante precisa subir um andar e encontra a sua disposição duas rampas, uma mais inclinada e outra menos inclinada (veja a figura 14 a seguir). Qual rampa o permite subir com menor esforço físico? Explique por quê.

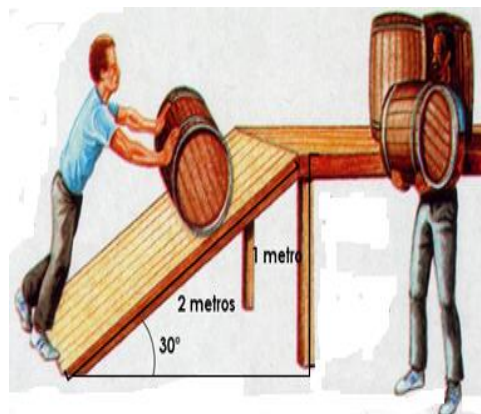
Figura 14



Fonte: SALVADOR (2012), adaptada pelo autor

7 – Defina o que você entende por força.

8 – Dois trabalhadores têm a tarefa de colocar barris idênticos que estão no solo numa plataforma que está a 1 metro de altura. O trabalhador que está à direita na figura a seguir simplesmente pega o barril, um de cada vez, elevando-o e colocando-o na plataforma. Já o trabalhador da esquerda opta por usar uma rampa empurrando o barril até a plataforma. Qual dos dois trabalhadores está exercendo a maior força para levar o barril para o alto da plataforma? Justifique sua resposta.



Fonte: FENKURDU (2019)

9 – Considere um objeto muito pesado, por exemplo uma pedra grande, tal que um ser humano não consiga movê-la somente com as mãos (ver figura 15 a seguir). Como seria possível deslocar esse objeto usando apenas os objetos da figura 15 a seguir?

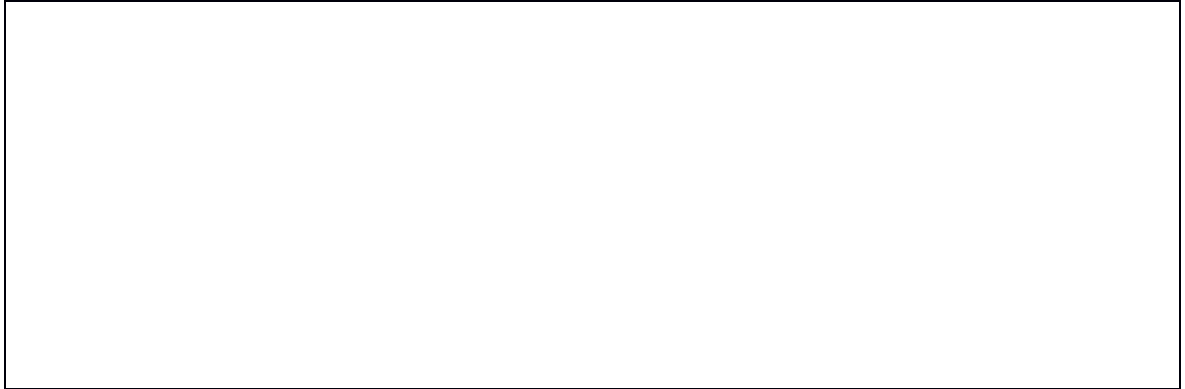
Figura 15



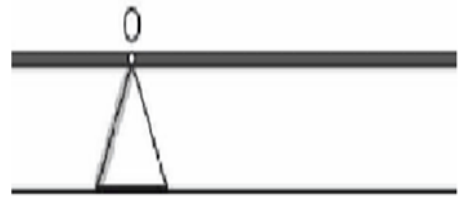
Fonte: ALPHASPIRIT (2016), adaptada pelo autor

10 – Explique o princípio Físico usado na questão anterior e faça um desenho representado como moveria a pedra.

Desenho



11 – Considere uma gangorra com braços (lados) desiguais. Como é possível duas crianças de massas diferentes se equilibrarem? Descreva o princípio ou os princípios Físicos que explicam tal experimento.

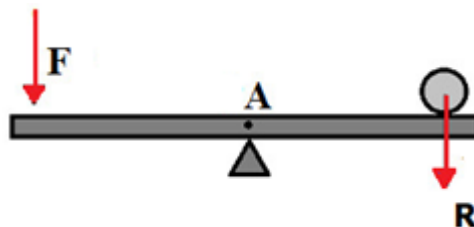


Fonte: Elaborada pelo autor (2019)

12 – Nas alavancas a seguir assinale os locais aproximados de onde se localizam o ponto de apoio (A), a força aplicada (F) e a resistência, em seguida, classifique cada uma das alavancas como interfixa, interpotente ou inter-resistente e explique porquê.

Siga o exemplo da figura 16 a seguir:

Figura 16



Fonte: <https://brasilescola.uol.com.br/fisica/alavanca.htm>

- () interfixa.
- () interpotente.
- () inter-resistente.



- () interfixa.
- () interpotente.
- () inter-resistente.



- () interfixa.
- () interpotente.
- () inter-resistente.



- () interfixa.
- () interpotente.
- () inter-resistente.



- () interfixa.
- () interpotente.
- () inter-resistente.



- () interfixa.
- () interpotente.
- () inter-resistente.



REFERÊNCIAS

ALPHASPIRIT. **Empresário, empurrando uma pedra pesada, com grande esforço**. 2016. Disponível em: < <https://br.depositphotos.com/128312752/stock-photo-businessman-pushing-a-heavy-boulder.html>>. Acesso: 28 nov. 2019.

ANDRADE, Fábio Luiz. **As alavancas do corpo humano jogando com a interdisciplinaridade**. 2015. 90 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2015.

CARDOSO, Ana Carolina Moura. **Como projetar corretamente uma rampa**. Disponível em: < <http://ew7.com.br/projeto-arquitetonico-com-autocad/index.php/tutoriais-e-dicas/130-como-projetar-corretamente-uma-rampa.html>>. Acesso em: 9 nov. 2019.

CARTIER, Émilien. **Donnez moi un point d appui: je soulèverai le monde**. 2019. Disponível em: < <https://docplayer.fr/17544738-Donnez-moi-un-point-d-appui-je-souleverai-le-monde.html>>. Acesso em: 20 dez. 2019.

CARMÉLIO, Antenor Vicente da Silva. **Elementos de máquinas: parafusos e roscas**. 2006. Disponível em: < <https://www.docsity.com/pt/elementos-de-maquinas-8/4639639/>>. Acesso em: 15 out. 2019.

CREA-ES. **Cartilha acessibilidade**. 2007. Disponível em: < http://www.creaes.org.br/creaes/Portals/0/Documentos/cartilhas/Cartilha_Acessibilidade_2007_cidade_cidada.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2019.

DEFENDERRS. **A chave de roda original**. 2016. Disponível em: < <https://defender.rs.com.br/2016/05/16/chave-de-roda/>>. Acesso em: 4 dez. 2019.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.

FENKURDU. **Forças**. Disponível em: <<https://www.fenkurdu.gen.tr/basit-makineler-ko-nu-ozeti-18>>. Acesso em: 15 dez. 2019.

FILOSOFIAESOTÉRICA. **Uma alavanca para mover o mundo**. Disponível em: <<https://www.filosofiaesoterica.com/alavanca-mover-mundo/>>. Acesso em: 4 nov. 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015b.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2015a.

GALERIACOLORIR. **Faca afiada** (s.d.). Disponível em: <<https://galeria.colorir.com/a-casa/a-cozinha/faca-afiada-pintado-por--1458681.html>>. Acesso em: 2 nov. 2019.

GEWANDZNAJDER, Fernando. **Projeto Teláris: ciências. Ensino fundamental 2.** 2. ed. São Paulo: Ática, 2015.

GOHN, M. DA G. Educação não formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 50. p. 28, 2006.

GOHN, M. DA G. **Educação não formal e o educador social: atuação no desenvolvimento de projetos sociais.** São Paulo: Cortez, 2010.

GOWDAK, Demétrio O; MARTINS Eduardo L. **Ciências novo pensar: química e física.** 1. ed. São Paulo: FTD, 2017.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física.** Rio de Janeiro: LTC, v. 1, 2016.

KNIGHT, Randall. **Física 1: uma abordagem estratégica.** 2. ed. Porto Alegre: BROOKMAM, 2009.

MUNDOVESTIBULAR. **Gangorras.** 2019. Disponível em: < <https://www.mundovestibular.com.br/articles/756/1/-ALAVANCA/Paacutegina1.html>>. Acesso em: 15 nov. 2019.

NIVENS, Sergey. Rolando, Homem negócios, Gigante, Pedra. 2019. **CanStockPhoto.** Disponível em: <<https://www.canstockphoto.com.br/rolando-homem-neg%C3%B3cios-gigante-pedra-7328260.html>>. Acesso em: 15 dez. 2019.

PORTALDOPROFESSOR. **Necessidades especiais.** 2011. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=28158>>. Acesso em: 15 dez. 2019.

RESUMO ESCOLAR. **Uso das proporções na teoria das alavancas.** Entre 2014 e 2019. Disponível em: < <https://www.resumoescolar.com.br/fisica/uso-das-proporcoes-na-teoria-de-alavancas/>>. Acesso em: 27 nov. 2019.

SALVADOR, Thais. **Pitágoras e as rampas de Acessibilidade.** 2012. Disponível em: < <https://pt.slideshare.net/thais-salvador/pitgoras-e-as-rampas-de-acessibilidade>>. Acesso em: 18 out 2019.

SANTOS, Ingrid. **Leis de Newton.** 2012. Disponível em: <<http://omundodivertidoda fisica.blogspot.com/p/leis-de-newton.html>>. Acesso em: 3 dez. 2019.

SHINOBIKERS. **Lenhador machado em árvore toco desenho vinil adesivo.** (s.d.). Disponível em: <<https://www.amazon.com/Lumberjack-Stump-Cartoon-Vinyl-Sticker/dp/B07DWTGFHY?th=1>>. Acesso em: 4 nov. 2019.

SOFISICA. **Plano inclinado.** Disponível em: <<https://www.sofisica.com.br/conteudo/Mecanica/Dinamica/pi.php>>. Acesso em: 29 nov. 2019.

TIPLER, Paul A.; MOSCA, GENE. **Física para cientista e engenharia**. 6. ed. Rio de Janeiro: CTC, v. 1, 2006.

ZUCOLOTO, M. A. S. *et al.* Escola da Ciência Física: ciência, educação e cultura no município de Vitória-ES. In: FERRACIOLI, L. (Org.). **Espaços não formais de educação**: educação em ciência, tecnologia & inovação na região metropolitana de Vitória-ES. Mandacaru Design, pp. 22-25, 2011.