

## **Sequência didática: Trabalho, Energia Cinética e Energia Potencial**

**Acadêmico:** Fernando Henrique de Souza – RA: 80301

### **Apresentação**

A presente sequência didática tem o objetivo de ser um guia, que possa nortear o professor ao longo do desenvolvimento dos conteúdos sobre trabalho, energia cinética e energia potencial para com sua turma. O docente que optar por trabalhar com essa sequência didática, deve se sentir livre para efetuar as mudanças que julgar necessário para o melhor aproveitamento da mesma em suas aulas. O olhar crítico do docente é necessário. Para um melhor uso da sequência, podem ser feitos acréscimos de outros materiais por parte do docente.

A proposta dessa sequência, foi pensada para ter uma duração de 6 a 7 horas aulas para alunos do 1º ano do Ensino Médio, podendo esse número de horas variar de acordo com a aplicação de cada docente.

### **Justificativa**

O presente tema foi escolhido por fazer parte das diretrizes curriculares do estado do Paraná (PARANÁ, 2008), além de ser um importante e frequente conteúdo ministrado nas aulas de física.

Mesmo sendo difícil definirmos o que é energia, ela se encontra presente em muitas partes do cotidiano dos discentes, daí a enorme possibilidade de trazer a curiosidade do aluno para o conteúdo ministrado e aumentar seu interesse na física. A contextualização pode ultrapassar os conceitos da energia de movimento de um corpo ou objeto ou a energia em função de sua posição e ir para as fontes de energia utilizadas hoje pela humanidade, os recursos energéticos.

## **Objetivo geral**

- Estruturar junto aos alunos, os conceitos de trabalho, energia cinética e energia potencial, pelo meio da interação professor-aluno.

## **Objetivos específicos**

- Formar um aluno questionador e curioso, que expanda seu interesse pelos conteúdos da física que possam ser contextualizados com seu cotidiano;
- Proporcionar a aprendizagem dos alunos nos conceitos do tema da sequência proposta;
- Examinar e debater juntamente aos alunos, os conceitos físicos aprendidos na sala de aula, fazendo a ligação com o cotidiano dos mesmos.

## **Público Alvo**

Alunos do 1º ano do Ensino Médio.

## **Metodologia**

Será apresentado e discutido o conceito de trabalho com os alunos e suas aplicações. A aprendizagem também será otimizada com a resolução de exercícios propostos pelo professor.

Por meio de discussões e contextualizações com os alunos, serão introduzidos os conceitos de energia cinética e potencial. Procura-se utilizar muitos exemplos que podem ser contextualizados com o dia a dia do aluno para auxiliar no entendimento e ajudar a melhorar sua visão da física na sua vida. Mais exercícios são propostos pelo professor para um melhor entendimento dos conceitos de energia potencial e cinética.

## **Esquema de organização da sequência didática**

TEMA	ATIVIDADES	Nº DE AULAS
1) CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE TRABALHO E RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar aos alunos os conceitos de trabalho e utilizar exemplos para definir a equação;</li> <li>• Definir também como se dá o cálculo do trabalho de uma força não paralela, o cálculo do trabalho usando a área de um gráfico e o trabalho da força elástica e força peso;</li> <li>• Resolução de exercícios conceituais e matemáticos sobre os conceitos aprendidos.</li> </ul>	<b>2 a 3</b>
2) CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE ENERGIA CINÉTICA E DE ENERGIA POTENCIAL. RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discutir com os alunos o que eles pensam sobre energia no geral;</li> <li>• Demonstrar a ligação de trabalho e energia usando o teorema da energia</li> </ul>	<b>3 a 4</b>

	<p>cinética e assim definir a equação de energia cinética;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definição e discussão dos conceitos de energia potencial gravitacional e energia potencial elástica;</li> <li>Resolução de exercícios conceituais e matemáticos sobre os conceitos aprendidos.</li> </ul> <p>Discussão dos exercícios junto aos alunos.</p>	
--	---	--

## ATIVIDADE 1 – CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE TRABALHO E RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS

### Papel do Professor

O professor através de exemplos e discussão dos conceitos deve demonstrar de maneira clara para os alunos o que é trabalho.

Para a parte dos exercícios, o professor deverá trabalhar junto aos alunos com as resoluções, sem resolver os exercícios antes das tentativas dos alunos. Deve trabalhar de maneira a ajudar na compreensão da resolução dos exercícios.

## **O que se espera**

O entendimento dos conceitos de trabalho por parte dos alunos, de maneira que eles possam usar esse conceito aprendido e traçar paralelos com seu cotidiano, aplicando em exemplos do dia a dia. O aluno também deve compreender a resolução dos exercícios e ser capaz de resolver de maneira satisfatória os próximos que forem pedidos.

## **Material didático-pedagógico**

Livro didático, quadro negro e giz.

## **Encaminhamento da atividade**

A aula se inicia com o professor definindo o que irá trabalhar na aula. A aula se passa de forma expositiva. Usando então o exemplo de um carro carregando uma carreta e homens puxando caixas, ele constrói e define a equação de trabalho e explica o que seria trabalho motor e trabalho resistente com os exemplos.

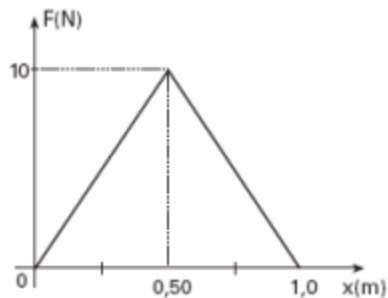
Feita essa primeira parte, o professor explica sobre o trabalho de uma força não paralela ao deslocamento e o trabalho calculado a partir da área de um gráfico. Termina então com a explicação do trabalho da força peso e da força elástica.

Após as explicações, é a hora da resolução de exercícios sobre os conceitos aprendidos na aula.

- 1) Determine o trabalho realizado por uma força horizontal de intensidade de 20 N que desloca um carrinho de compras, de um ponto A para um ponto B, sendo 2 m a distância entre os pontos.

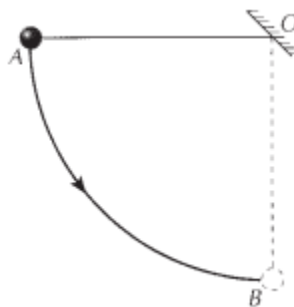
2) Uma menina desloca sua mala de rodinhas por 50 m. A intensidade da força aplicada por ela é de 100 N e essa força forma um ângulo de  $60^\circ$  com a horizontal. Qual o trabalho realizado pela força? Dados:  $\cos 60^\circ = 0,50$ .

3) (UNIFESP-2006) A figura representa o gráfico do módulo  $F$  de uma força que atua sobre um corpo em função do seu deslocamento  $x$ . Sabe-se que a força atua sempre na mesma direção e sentido do deslocamento. Qual o trabalho realizado nesse trecho?

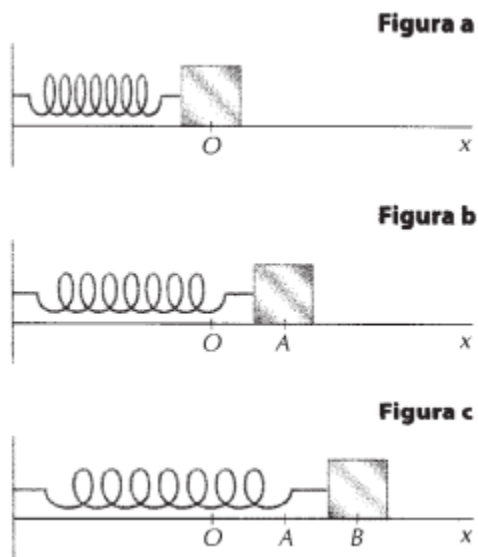


4) Um bloco de massa igual a 7 Kg é levantado a uma altura de 10 m. Calcule o trabalho realizado pela força peso sabendo que a gravidade no local é  $10 \text{ m/s}^2$ .

5) Uma esfera de massa  $m = 0,2 \text{ kg}$  está presa à extremidade de um fio de comprimento 0,8 m, que tem a outra extremidade fixa num ponto O. Determine o trabalho que o peso da esfera realiza no deslocamento de A para B, conforme a figura. Use  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



- 6) Considere o sistema elástico constituído de uma mola e um pequeno bloco. A constante elástica da mola é igual a 50 N/m. Inicialmente o sistema está em equilíbrio (figura a). A seguir, a mola é alongada, passando pelas posições A (figura b) e B (figura c). Sejam as deformações  $x_A = AO = 10$  cm e  $x_B = OB = 20$  cm. Determine o trabalho da força elástica nos deslocamentos de:
- O para A;
  - B para O;
  - B para A.



## ATIVIDADE 2 – CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE ENERGIA CINÉTICA E ENERGIA POTENCIAL E RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS

### Papel do Professor

O professor deve trabalhar com a intenção de maximizar o instinto curioso do aluno trazendo sempre que possível, o cotidiano para dentro da sala de aula. A

contextualização dos conteúdos de energia é muito rica, o que acaba por facilitar o trabalho do professor que deve agir como mediador nas discussões sobre o assunto, sem fugir do foco proposto para a aula.

Para a parte dos exercícios, o professor deverá trabalhar junto aos alunos com as resoluções, sem resolver os exercícios antes das tentativas dos alunos. Deve trabalhar de maneira a ajudar na compreensão da resolução dos exercícios.

### **O que se espera**

Após as discussões sobre os conceitos e o ensinamento dos mesmos, os alunos devem se sentir mais curiosos a respeito da física do seu dia a dia e compreender os conceitos que lhes foram passados.

O aluno também deve compreender a resolução dos exercícios e ser capaz de resolver de maneira satisfatória os próximos que forem pedidos.

### **Material didático-pedagógico**

Livro didático, quadro negro e giz.

### **Encaminhamento da atividade**

Em primeiro momento, abre-se espaço para a discussão sobre o que os alunos pensam sobre energia e o que a ciência diz sobre energia.

Já no segundo momento define-se o teorema da energia cinética e sua ligação com o conceito de trabalho. Exemplos e discussões com os alunos são utilizados para melhor entendimento do conceito.

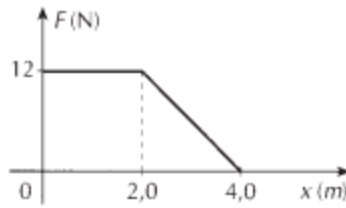
No terceiro momento, são definidos os conceitos de energia potencial gravitacional e energia potencial elástica e suas relações com o conceito de trabalho da força peso e da força elástica. São usados exemplos para melhorar as discussões com os alunos assim como feito na parte de energia cinética.



A proposta sugere trabalhar com os exercícios sobre cada assunto após a explicação de energia cinética e potencial, mas o professor que procurar usar essa proposta como guia, pode optar por trabalhar os exercícios de cada conteúdo separadamente.

Exercícios:

- 1) Um carrinho de 10 kg parte do repouso sob a ação de uma força constante paralela à trajetória e 5 s depois atinge a velocidade de 15 m/s. Determine sua energia cinética no instante 5 s e o trabalho da força, suposta única, que atua no carrinho no intervalo de 0 s a 5 s.
- 2) (PUC-RIO 2007) Sabendo que um corredor cibernético de 80 kg, partindo do repouso, realiza a prova de 200 m em 20 s mantendo uma aceleração constante de  $a = 1,0 \text{ m/s}^2$ , pode-se afirmar que a energia cinética atingida pelo corredor no final dos 200 m, em joules, é?
- 3) Qual a energia cinética de uma partícula de massa 5000g cuja velocidade vale 72km/h?
- 4) Um veículo com 800kg de massa está ocupado por duas pessoas, que juntas possuem 140Kg de massa. A energia cinética do conjunto veículo e passageiros é igual a 423KJ. Calcule a velocidade do veículo.
- 5) Um pequeno bloco de massa 2 kg encontra-se inicialmente em repouso no ponto O. A força resultante faz o bloco mover-se ao longo do eixo Ox. A intensidade da força varia de acordo com o gráfico. Determine a velocidade do bloco após deslocar-se 4 m.



- 6) Um corpo de massa de 6 kg está posicionado a uma altura de 30m. Calcule a energia potencial gravitacional desse corpo. Dados  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .
- 7) Um vaso de 2,0kg está pendurado a 1,2m de altura de uma mesa de 0,4m de altura. Sendo  $g = 10\text{m/s}^2$ , determine a energia potencial gravitacional do vaso em relação à mesa e ao solo.
- 8) Um carrinho de massa 2 kg tem energia potencial gravitacional de 1000 J em relação ao solo, no ponto mais alto de sua trajetória. Sabendo que  $g=10 \text{ m/s}^2$ , calcule a altura desse ponto.
- 9) Uma mola é deslocada 10cm da sua posição de equilíbrio; sendo a constante elástica desta mola equivalente à 50N/m, determine a energia potencial elástica associada a esta mola em razão desta deformação.
- 10) Calcule a energia potencial elástica armazenada em uma mola, cuja constante elástica é 100 N/m, que está comprimida, apresentando uma deformação de 45 cm.

## Referências

[1] PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Diretrizes Curriculares da Educação Básica –Física. Paraná, 2008.

[2] RAMALHO, F.; NICOLAU, G.; TOLEDO, P.; *os fundamentos da física 1 – mecânica*. São Paulo, SP. MODERNA, 9ed. 2007.