



ESTUDO DAS ENERGIAS EM UMA ABORDAGEM CTSA

Mestrando: Mateus Natálio Soares do Nascimento
Orientador: José Bohland Filho



Copyright © 2019 IFES

Publicado pelos autores

Ifes.edu.br

Primeira edição Fevereiro de 2019

Apresentação

No presente texto é apresentado um material didático para ser utilizado na primeira série do ensino médio da componente curricular de Física. Nessa série aborda-se, geralmente, o conteúdo de energia, algo comum a todos os cidadãos e de grande repercussão midiática nos últimos anos.

Este produto tem por finalidade o ensino de Conservação de energia com uma abordagem sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio-Ambiente (CTSA), fazendo paralelos com o modo de geração de energia em usinas Hidroelétricas e Termoelétricas e seus impactos ambientais. Este trabalho é pautado em atividades práticas usando materiais simples e de baixo custo e um simulador computacional, que pode ser usado para aula expositiva ou ainda como atividade interativa dos estudantes.

Este produto educacional é dividido em textos de apoio ao professor, roteiros de aula para o professor e roteiros oferecidos aos estudantes durante as aulas. O material foi dividido em três etapas:

- 1) Conceituação de conservação de energia: este tópico é dividido em três aulas de 50 minutos e tem como objetivo apresentar aos alunos a ideia de transformação e conservação de energia por meio de vídeos, prática e simulador.
- 2) Formalização do conhecimento: este tópico é dividido em duas aulas de 50 minutos onde os alunos são apresentados as equações que representam as energias potencial e cinética. Uma aplicação usando a ferramenta “Tracker” pode ser utilizada para estudar a conservação de energia da queda de uma esfera.
- 3) Contextualização usando as usinas de energia e estudo dos impactos ambientais: este tópico é dividido em três aulas de 50 minutos e tem como objetivo o estudo das usinas hidroelétricas, termoelétricas e nuclear e seus impactos ao meio ambiente.

Este material foi elaborado para ser compatível com a realidade encontrada na maioria das escolas do Brasil com o objetivo de conscientizar os alunos para os problemas dos impactos ambientais causados pelas usinas de energia e criar debates para buscar soluções para a geração de energia de forma sustentável para suprir o crescente aumento de demanda energética.



Sumário

1.	Introdução.....	5
2.	Textos de apoio.....	7
2.1.	Energia e conservação de energia.....	7
2.2.	Definição matemática das energias cinética, potencial gravitacional e potencial elástica.....	9
2.3.	Usinas de energia.....	13
2.4.	Matriz energética nacional e do Espírito Santo.....	15
2.5.	Impactos ambientais causados pelas usinas de energia.....	16
3.	Roteiros para o professor.....	19
3.1.	Etapa 01: Conceituação de conservação de energia.....	19
3.2.	Etapa 02: Formalização do conhecimento.....	24
3.3.	Etapa 03: Contextualização usando as usinas de energia e estudo dos impactos ambientais	28
4.	Roteiros para os alunos.....	31
4.1.	Atividade 01: Energia e suas manifestações.....	31
4.2.	Atividade 02: A Rampa e a bolinha.....	32
4.3.	Atividade 03: Energia térmica e suas aplicações.....	33
4.4.	Atividade 04: Lista de problemas	34
4.5.	Atividade 05: A energia realmente se conserva?.....	35
4.6.	Atividade 06: Usinas de energia.....	35
4.7.	Atividade 07: Estudo das fontes de energia limpa.....	37
4.8.	Atividade 08: Energia elétrica no Brasil e no Espírito Santo.....	37



I Introdução

O presente trabalho possui como principais objetivos desenvolver um produto que seja de fácil aplicação nas escolas e que proporcione uma forma alternativa de trabalhar o tema de Conservação de Energia.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996 (Lei 9394/96) é o documento oficial, de caráter geral, mais recente a discorrer sobre as finalidades do Ensino Médio. Em seu artigo 22, a LDB/96 estabelece:

Art. 22. A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores.

De acordo com a LDB, o exercício da cidadania é objetivo central dos conhecimentos adquiridos no Ensino Médio, juntamente com a possibilidade de continuar os estudos ou se inserir no mundo do trabalho.

A física tem fundamental importância para a formação do cidadão. Segundo o PCN+ de Física, justifica-se ensinar física para preparar “(...) o jovem para ser capaz de lidar com situações reais, crises de energia, problemas ambientais, manuais de aparelhos, concepções de universo, exames médicos, notícias de jornal (...)”, ou seja, a física atinge patamares maiores, sendo necessária para o entendimento de outras áreas do conhecimento.

Ainda segundo o PCN+ de Física, as competências necessárias para a formação do cidadão estão em um “(...) presente contextualizado, em articulação com competências de outras áreas,

impregnadas de outros conhecimentos.” e dessa forma passa fazer mais sentido para realidade dos estudantes trabalhar a física de forma interdisciplinar, pois quando a física é trabalhada de forma isolada ela perde seu verdadeiro significado.

Ao contrário do que apontam os documentos oficiais, o princípio de Conservação de Energia é introduzido geralmente de modo vago, sem levar em conta as dificuldades dos alunos e se restringindo meramente às relações matemáticas entre Energia potencial (E_p) e Energia cinética (E_c). Segundo Santos (2007) a forma como o ensino de ciências tem sido realizado, limita-se em sua maior parte, a um processo de memorização de vocábulos, de sistemas classificatórios e de fórmulas, de modo que os estudantes apesar de aprenderem os termos científicos, não se tornam capazes de apreender o significado dessa linguagem. Dessa forma, ao final do ano em curso os estudantes continuam utilizando suas ideias iniciais obtidas através do senso comum, sem compreender a transformação, conservação e transferência de energia.

Por meio dessa perspectiva e outros avanços no ensino de física a proposta didática apresentada neste trabalho tem como intuito discutir uma intervenção para um ensino mais contextualizado do conteúdo de Conservação de Energia com o objetivo de superar parte das críticas apontadas ao ensino dessa área. A ideia central é elaborar um conjunto de atividades usando como base as Usinas de Energia e seu funcionamento, abordando também temas como os impactos ambientais e sociais causados por essas imensas construções, com o objetivo de proporcionar aos alunos uma compreensão mais ampla desta área da física e que contemple outras áreas do conhecimento, como a Geografia e a Biologia.



2 Textos de apoio

2.1 Energia e Conservação de energia

O que é energia?

Tudo o que existe no universo é alguma forma de energia. O Sol é uma estrela que fornece energia em forma de calor e luz, os alimentos são fontes de energia, a eletricidade, o vento, a gasolina de um automóvel, são todas formas em que a energia pode se manifestar.

Apesar das inúmeras formas de manifestação da energia, podemos citar suas três formas básicas: cinética, potencial e a energia de massa. A energia cinética de um corpo está associada ao seu movimento. A energia potencial está associada ao efeito de forças exercidas em um corpo por outros corpos. A energia de massa, conhecida pela famosa equação de Einstein ($E=mc^2$), estabelece uma equivalência entre massa e energia. Porém, essa classificação é superficial, sendo mais conveniente falar em como essas energias se apresentam no nosso cotidiano, tais como: energia elétrica, energia eólica, energia elástica, energia química, entre “outras formas de energia”.

Tão importante quanto conhecer a forma como a energia se manifesta é saber que a energia pode se transformar em outro tipo de energia, e que a quantidade total dessa energia permanece constante, ou seja, a energia se conserva em qualquer processo. Esse fato implica que as “várias formas de energia” em um sistema isolado podem ser transformadas umas nas outras sem perda, ou ganho, de energia total.

O princípio de conservação de energia é extremamente abrangente, não há exceções, pelo

menos até agora. Na verdade, esse princípio é tão confiável que sempre que é observado ao final de um processo de transformação de energia uma diferença da energia inicial, supõe-se a existência de uma nova forma de manifestação da energia que compense a diferença observada.

Não existe uma definição exata para energia e talvez nunca existirá, pois outras grandezas fundamentais, como a carga elétrica e o tempo, também não são definidos. Pode-se defini-los operacionalmente, como a carga elétrica que aparece em um bastão de vidro atritado, ou o tempo como sendo uma grandeza associada ao correto sequenciamento mediante ordem de acontecimentos. No caso de energia, uma definição operacional está associada “a produção de movimento ou de realização de trabalho”. Esta definição pode ajudar na compreensão dessa grandeza, mas ela não terá sido compreendida de fato se o indivíduo não a entender como sendo algo que permanece constante em qualquer processo físico. Essa é uma ideia abstrata que nos diz que a conservação de energia é um princípio físico, que existe um valor associado a energia total de um sistema e que esse valor deve permanecer constante em qualquer processo físico, mas não nos diz o que é energia.

Energia é, portanto, um conceito que não se define. Energia é alguma coisa que pode se manifestar de várias formas, que pode ser calculada usando equações apropriadas e que, para um sistema isolado, os resultados encontrados nos cálculos, ao serem somados, obter-se-á sempre o mesmo valor inicial.

Energia e trabalho são conceitos que estão relacionados. Para exemplificar essa relação imagine alguém movendo um objeto, exercendo a força na mesma direção do deslocamento. O trabalho feito por essa força pode ser definido pelo produto da força pelo deslocamento do objeto. Usando essa definição, observa-se que o trabalho realizado é exatamente igual à variação de energia cinética adquirida pelo objeto. De forma análoga, se uma pessoa ergue um objeto do chão até certa altura, o trabalho realizado pela força é exatamente igual a variação de energia potencial gravitacional do objeto, sendo que esse ganho de energia potencial pode ser convertido em trabalho ao se abandonar o objeto. Por isso que se define, operacionalmente, energia como capacidade de produzir trabalho.

2.2 Definição matemática das energias cinética, potencial gravitacional e potencial elástica

Definição de energia cinética

O termo “cinética” vem da palavra grega kinesis, que significa movimento. Então, a energia cinética de um corpo é a energia que ele possui devido ao seu movimento. O valor numérico da energia cinética de um corpo representa o trabalho necessário para acelerar esse corpo do repouso até que adquira velocidade. A mesma quantidade de trabalho é produzida se o corpo desacelera até o repouso.

Segundo o teorema da energia cinética “o trabalho da força resultante é medido pela variação da energia cinética”, então é possível determinar a equação da energia cinética partindo da definição de trabalho.

Considerando o ângulo de 0° entre a força e o deslocamento, temos:

$$W = F \cdot \Delta S \cdot \cos 0^\circ . \quad (01)$$

Como cosseno de 0° é 1, e de acordo com a 2ª Lei de Newton, $F=m \cdot a$, temos:

$$W = m \cdot a \cdot \Delta S . \quad (02)$$

Isolando a aceleração da equação de Torricelli e substituindo na equação (02) temos:

$$a = \frac{v^2 - v_0^2}{2\Delta S} . \quad (03)$$

Considerando que o corpo possui velocidade inicial nula e substituindo (2) em (3), temos:

$$W = m \left(\frac{v^2}{2\Delta S} \right) \cdot \Delta S . \quad (04)$$

Então temos que:

$$W = \frac{m \cdot v^2}{2} . \quad (05)$$

Como trabalho é a quantidade de energia para acelerar um corpo do repouso até a velocidade v , podemos associar o valor do trabalho W com a energia cinética de um corpo, logo:

$$E_c = \frac{m \cdot v^2}{2} \quad (06)$$

Onde,

E_c = Energia cinética do corpo

m = massa do corpo

v = velocidade que o corpo possui

Definição de energia potencial

Em mecânica existem dois tipos de energia potencial: a energia potencial gravitacional, que está associada ao trabalho da força peso; e a energia potencial elástica, associada ao trabalho da força elástica. Então, podemos dizer, em um conceito operacional, que energia potencial é a energia armazenada em um corpo e que pode ser utilizada com a finalidade de realizar trabalho.

Energia potencial gravitacional é a energia associada ao estado de separação entre dois corpos que se atraem mutuamente através da força gravitacional. Dessa forma, quando um corpo é elevado a certa altura uma quantidade de energia é transferida ao corpo em forma de trabalho, que o armazena em forma de energia potencial gravitacional, logo podemos dizer que a variação da energia potencial nesse corpo é igual ao trabalho realizado pela força.

Matematicamente, podemos descrever a energia potencial gravitacional partindo do conceito de trabalho (1), porém, quando se trata de energia potencial gravitacional, devemos usar a 2ª Lei de Newton tratando a aceleração do corpo como sendo a aceleração da gravidade “ g ”:

$$F = m \cdot g \quad (07)$$

Substituindo (7) em (1), temos:

$$W = m \cdot g \cdot \Delta S \quad (08)$$

Em se tratando de energia potencial gravitacional ΔS é expressado em termos de altura h :

$$d = h - h_0 \quad (09)$$

Substituindo (09) em (08), temos:

$$W = m \cdot g \cdot (h - h_0) \quad (10)$$

Como trabalho é a variação da energia potencial gravitacional no corpo, e tomando h_0 como referencial, ou seja, $h_0=0$, temos que:

$$\mathbf{E_p = m \cdot g \cdot h} \quad (11)$$

Onde,

E_p = energia potencial gravitacional

m = massa do corpo

g = gravidade

h = altura que o corpo está localizado em relação ao referencial

Dessa forma, fica claro perceber que quanto maior a massa de um corpo e quanto maior sua altura, maior será a quantidade de energia potencial armazenada. Ao abandonar o corpo, essa energia acumulada é transformada em energia cinética, fazendo com que o corpo ganhe velocidade.

Esse princípio de transformação de energia potencial gravitacional em cinética é utilizado como fonte geradora de energia elétrica em usinas hidroelétricas, tema que será tratado mais detalhadamente no próximo texto de apoio.

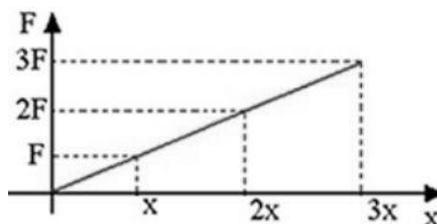
A energia potencial elástica está associada a deformação de um corpo. Esse tipo de energia corresponde ao trabalho que a força realiza para deformar um corpo, como um elástico ou uma

mola. Logo, quando um corpo é deformado, esticado ou comprimido, uma quantidade de energia é transferida ao corpo em forma de trabalho, que o armazena em forma de energia potencial elástica, logo podemos dizer que a variação da energia potencial elástica nesse corpo é igual ao trabalho realizado pela força.

De forma análoga a energia potencial gravitacional, é possível também descrever matematicamente a energia potencial elástica armazenada em um corpo em função do trabalho realizado pela força. Usando como exemplo uma mola em seu estado de equilíbrio, ou seja, ela não está esticada e nem comprimida, ao ser comprimida por uma força externa surge uma força contrária denominada força elástica, que faz com que a mola volte ao seu estado de equilíbrio após ser abandonada. O módulo da força elástica é dado pela lei de Hooke:

$$F = k \cdot x \quad (12)$$

Sendo k a constante elástica da mola e x a distância do ponto de equilíbrio que a mola foi esticada ou comprimida. Essa equação nos mostra que a força elástica não é constante, e que a força será maior quanto mais a mola for esticada ou comprimida. O gráfico abaixo representa o módulo da força F em função da deformação x de uma mola.



Sendo o trabalho o produto da força pela distância, para força elástica o trabalho se dá pelo produto da força pela deformação da mola. Como a força não é constante, é possível deduzir o trabalho da força elástica pela área sob o gráfico da força elástica pela deformação da mola. Como a área formada é um triângulo, temos que o trabalho da força elástica pode ser definido como:

$$W = \frac{F \cdot x}{2} \quad (13)$$

Substituindo (12) em (13) temos que:

$$W = \frac{k \cdot x^2}{2} \quad (14)$$

Como trabalho é a variação da energia potencial elástica no corpo, temos que:

$$E_{el} = \frac{k \cdot x^2}{2} \quad (15)$$

Onde,

E_{el} = energia potencial elástica

k = constante elástica da mola

x = deformação da mola a partir de seu ponto de equilíbrio

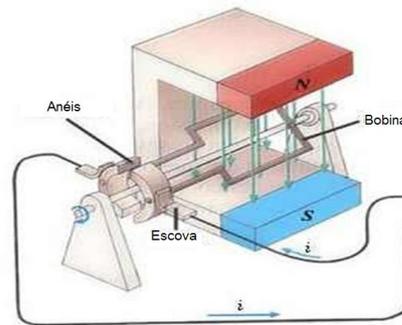
2.3 Usinas de energia

De onde vem a energia elétrica?

A eletricidade está presente em praticamente tudo em nossas vidas, desde assistir um programa na TV, acender uma lâmpada na cozinha ou usufruir de um banho quente a eletricidade tem papel fundamental. Mas de onde vem a energia elétrica? A resposta direta para essa pergunta é o Gerador.

O gerador elétrico tem como função transformar a energia mecânica do giro de uma turbina em energia elétrica. Ao ser girada, a turbina, que está acoplada ao eixo do rotor com bobinas, faz com que as bobinas girem no interior de uma armadura composta de ímãs, fazendo o fluxo magnético variar em seu interior. A variação do fluxo magnético nas bobinas gera uma força eletromotriz, prevista pela lei de indução de Faraday, que por sua vez gera corrente elétrica na bobina. Os extremos da bobina são conectados a dois anéis que giram junto com o mecanismo e se conectam a um circuito externo por meio de uma escova de carvão, responsável por transmitir a energia elétrica gerada.

Figura 2.1: Imagem representando a Indução eletromagnética



Fonte: <http://slideplayer.com.br/slide/1590063/>

De forma geral, as usinas de energia utilizam esse princípio para a geração de energia elétrica, no entanto a diferença de um tipo de usina para outra reside em qual tipo de energia é recebida pelo gerador para ser transformada em energia elétrica.

Embora as hidroelétricas tenham surgido no final do século XIX, seu princípio de funcionamento tem se mantido o mesmo desde então. Nas usinas hidráulicas, ou hidroelétricas, a força das águas de um rio é usada para girar as turbinas de um gerador, transformando a energia mecânica das águas em energia elétrica. O rio, onde a hidroelétrica é construída, é represado com o objetivo de aumentar o potencial energético das águas, fazendo com que a água chegue com mais força até as turbinas, fazendo assim com que o gerador gere mais energia elétrica.

As usinas térmicas, ou termoelétricas, utilizam da queima de materiais para evaporar a água de uma caldeira. O vapor é canalizado até as turbinas do gerador, que transforma a energia mecânica do giro das turbinas em energia elétrica. Os materiais utilizados na queima variam desde combustíveis fósseis, como o petróleo, a até biomassa, como o bagaço da cana de açúcar. Algumas usinas termoelétricas utilizam de reações nucleares para aquecer a água, sendo chamadas de usinas termonucleares.

As hidroelétricas e as termoelétricas representam as duas principais formas de geração de energia no Brasil, mas não são as únicas. O Brasil ainda conta com campos eólicos e a energia solar, mas infelizmente essas fontes de energia ainda são pouco exploradas, representando uma pequena parcela da matriz energética nacional.

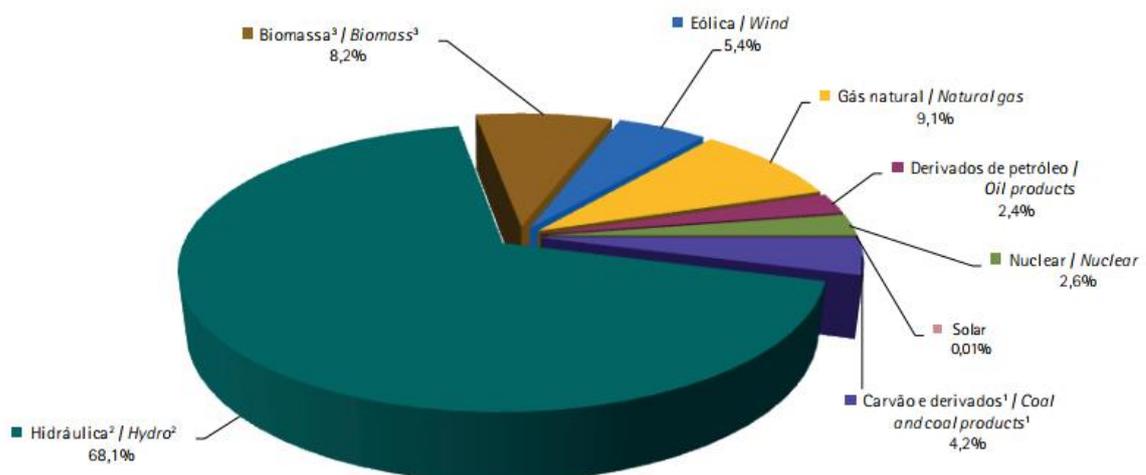
2.4 Matriz energética nacional e do Espírito Santo

Energia elétrica no Brasil e no Espírito Santo

A energia elétrica pode ser gerada de várias formas. Chamamos de Matriz Energética o conjunto de estruturas e mecanismos dispostos numa localidade para o fornecimento de energia elétrica.

O Balanço Energético Nacional (BEN) é divulgado anualmente com informações sobre a distribuição energética no país. O gráfico abaixo, retirado do BEN ano base de 2016, nos mostra que mais de 68% de toda energia elétrica gerada em território nacional vem de nosso potencial hidráulico, isso graças a geografia privilegiada e os vastos rios que cruzam o Brasil. As termoelétricas representam 23,9% da geração de energia elétrica da matriz energética nacional, sendo 8,2% desses gerada a partir da queima de biomassa, como lenha, bagaço de cana, rejeitos urbanos e industriais e lixívia, um líquido negro retirado no processo de produção da celulose que pode ser usado como combustível em termoelétricas.

Figura 2.2: gráfico representando a matriz energética elétrica nacional



Fonte: Balanço Energético Nacional 2017 – ano base 2016

O Espírito Santo é responsável por produzir 9% de toda energia elétrica nacional, no entanto, a maior parte da energia gerada no ES é a partir de fontes não-renováveis. De acordo com o Balanço Energético do Espírito Santo (BEES) ano base 2015, 69% da energia produzida no ES vem do petróleo ou do gás natural, sendo que apenas 11% tem como fonte a energia hidráulica,

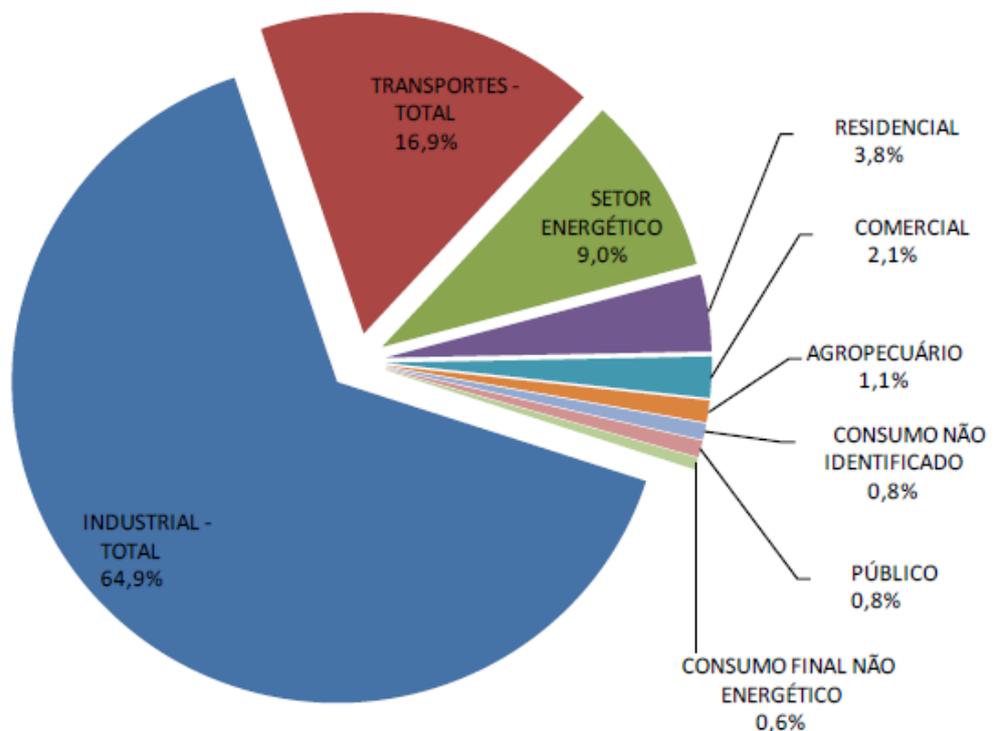
e 19,0% usando a lixívia.

Infelizmente o Espírito Santo anda na contramão da sustentabilidade, no entanto um bom exemplo a ser seguido vem da cidade de Aracruz, localizada a 88km da capital do estado. A empresa Aracruz Celulose s.a. é energeticamente autossuficiente, ou seja, a energia consumida pela empresa é produzida pela própria empresa. Isso é possível através da queima de eucalipto, que produz vapor e aciona as turbinas dos geradores de energia, ou ainda por meio de outro processo, onde a madeira picada é cozida numa caldeira, separando a celulose da lixívia, que é usada na própria empresa para geração de energia elétrica.

Outro dado interessante é do percentual de energia utilizado no ES.

Figura 2.3: gráfico mostrando o consumo de energia no estado do Espírito Santo

Consumo Final Energético no Espírito Santo por Setor – 2015



Fonte: Balanço Energético do Espírito Santo

De acordo com o BEES, 64,9% de toda energia gerada no ES foi destinado a indústria, sendo apenas 3,8% destinado ao uso residencial, e 16,9% perdida na transmissão da energia elétrica.

2.5 Impactos ambientais causados pelas usinas de energia

A necessidade da energia elétrica

A Revolução industrial foi um marco para a humanidade. Com o desenvolvimento das máquinas a vapor, que aumentaram a produção de bens, a busca por tecnologias mais eficazes se intensificou, fazendo com que a humanidade passasse a consumir cada vez mais energia. Num processo cíclico, que se estende até os dias de hoje, o consumo médio de energia vem aumentando, colocando a energia elétrica como elemento fundamental para o desenvolvimento tecnológico.

O consumo de energia elétrica está diretamente ligado ao bem-estar social da população, já que indica a existência de aparelhos elétricos e bens de uso doméstico, porém, com o aumento da população e com uma maior quantidade de aparelhos domésticos nas casas, esse consumo de energia se torna cada vez maior. Só no Brasil, no ano de 2016, o consumo de energia elétrica alcançou a marca de 255,4 MTep^[1], equivalente a 1,27 kTep por habitante, de acordo com o Balanço Energético Nacional publicado em 2017 referente ao ano de 2016.

Apesar dos benefícios, um maior consumo da energia elétrica acarreta diretamente num aumento da poluição. De acordo com o Balanço Energético Nacional publicado em 2017 referente ao ano de 2016, o total de emissões resultantes associadas a matriz energética brasileira foi de 429 Milhões de toneladas de CO₂. Esse valor é equivalente a 2,3 toneladas de CO₂ por habitante jogado na atmosfera todo ano, um valor alto, mas ainda é sete vezes menor do que jogado pelos americanos, que emitem o equivalente a 16,2 toneladas de CO₂ por habitante.

É importante pensar na geração de energia elétrica e sua demanda cada vez maior, repensar a matriz energética nacional com a utilização dos recursos renováveis, pois o aumento da matriz energética nacional pode trazer como consequências desmatamentos de florestas, inundação de regiões, um maior consumo de carvão ou ainda isolamento de áreas para a construção de usinas nucleares.

Impactos ambientais e sociais

Impacto ambiental é qualquer consequência negativa causada pela ação do homem ao meio ambiente capaz de afetar o equilíbrio ecológico, trazendo consequências à saúde, à segurança e ao bem-estar da população. Impacto social é a consequência negativa causada a população como comunidade, como perdas de laços comunitários, destruição de locais considerados importantes, como comunidades indígenas ou igrejas. As usinas de energia são imensas construções que carregam consigo grandes impactos, sejam eles ambientais ou sociais.

As usinas hidroelétricas são consideradas fontes de energia renovável e limpa, no entanto são capazes de grandes impactos nos locais onde são construídas. Ao represar um rio propriedades, áreas produtivas, reservas indígenas e até cidades inteiras podem ser alagadas. A barragem transforma o rio em lago, submergindo árvores e plantas que se decompõem no fundo da água, emitindo gás carbônico. A temperatura das águas também muda, matando espécies de peixes e causando a fuga de animais de seu habitat natural.

As termoelétricas são usinas que usam da queima de combustíveis para a geração de energia. Nas usinas que utilizam como matéria prima combustíveis fósseis, o gás resultante da queima do combustível passa por uma chaminé (que pode chegar a 200 metros de altura) que possui precipitadores que retém cinzas e outros resíduos, no entanto os gases que saem pela chaminé são aqueles que causam o efeito estufa, tais como o óxido e dióxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido e dióxido de carbono. A poluição ainda pode causar problemas respiratórios como infecções nos brônquios e doenças pulmonares.

A energia gerada pelas usinas termonucleares é considerada limpa, já que os impactos ambientais causados por essas construções são considerados pequenos. Dentre os impactos ambientais causados aquele que se destaca é o aumento da temperatura das águas do mar nas proximidades da usina, já que as águas do mar são usadas para resfriar o reator nuclear e são devolvidas ao mar com uma temperatura maior. Isso pode afetar a vida marinha e a flora ao redor da usina. Mas a preocupação em torno desse tipo de usina está no risco de acidente e consequente vazamento radioativo. A contaminação por radiação pode ocasionar mutação em animais, plantas e insetos, diminuição da resistência imunológica, doenças como câncer e problemas na medula óssea, além de contaminar o ar, o solo e a água da região afetada.

Os campos eólicos também causam impactos negativos, tais como interferências eletromagnéticas, ruído, impacto visual e também danos a fauna, causando a morte de aves da região.



3 Roteiros para o professor

3.1 Etapa 01: Conceituação de conservação de energia

Objetivo geral

Ao final dessa etapa os alunos deverão ser capazes de identificar as diferentes formas de manifestação de energia e o conceito de conservação de energia.

Objetivos específicos

- Identificar a energia em suas variadas formas de manifestação
- Identificar as diferentes transformações de energia
- Compreender o conceito de conservação de energia

Aula 01 – Identificação das diferentes formas de manifestação da energia

Problematização inicial (tempo estimado de 10 minutos): a aula deve ser iniciada com um ato simples: acender uma lâmpada apertando o interruptor. Por meio desse ato, o professor questionará os alunos sobre a origem da energia elétrica que acendeu a lâmpada. Algumas perguntas problematizadoras devem ser feitas para iniciar o debate:

1. O que é energia?
2. De onde vem a energia elétrica?
3. Quais tipos de energia existem?
4. Um tipo de energia pode se transformar em outro tipo de energia?

O professor anota no quadro os tipos de energia citados pelos alunos. Quando necessário o professor completará informações dadas pelos alunos ou incluirá aquelas que não foram ditas no debate.

Organização do conhecimento (tempo estimado de 25 minutos): para a organização do conhecimento o professor deverá usar vídeos curtos, com tempo máximo de um minuto, para levantar questionamentos sobre as diversas formas de transformação de energia. Ao final de cada vídeo, os alunos deverão ser questionados sobre quais os tipos de energia envolvidos no processo assistido no vídeo e como um tipo de energia é transformado em outro tipo de energia, depois de cada debate o professor deve anotar no quadro um breve resumo de cada transformação de energia.

Os vídeos utilizados para a aula serão: Decolagem de um foguete, Atleta correndo 100 metros rasos, Uso de arco e flecha, Carrinho de montanha-russa, Ventilador em funcionamento e Hélice de um gerador eólico. A ordem dos vídeos segue uma sequência lógica para a construção do conceito de transformação de energia. O primeiro vídeo trata de uma transformação de energia claramente visual, a combustão do combustível que causa a propulsão do foguete. Esse primeiro vídeo é importante para iniciar o debate sobre transformação de energia e começar a construção desse conceito. O segundo vídeo, a corrida de 100 metros rasos, tem como objetivo mostrar que a transformação de energia é algo que está presente em qualquer atividade, até mesmo numa caminhada, onde a energia potencial química armazenada nas células do corpo é transformada em energia cinética para um atleta se mover.

Figura 3.1: Imagem de um foguete decolando



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

O terceiro vídeo, uma flecha sendo disparada, tem objetivo semelhante ao anterior, mas com o diferencial de que nesse caso o movimento da flecha é causado pela transformação de outra forma de energia potencial, a energia potencial elástica armazenada no arco quando ele é arqueado. O quarto vídeo, o movimento de um carrinho em uma montanha-russa, ainda tem objetivo de demonstrar que a energia cinética do movimento de um corpo pode ser transformada a partir de outra forma de energia potencial, a energia potencial gravitacional. É importante que os alunos compreendam que a energia cinética do movimento do carrinho é transformada em energia potencial gravitacional na subida, e que na descida do carrinho a transformação de energia ocorre de potencial gravitacional para energia cinética. O quinto vídeo, Ventilador em funcionamento, segue a sequência de demonstração de transformação de algum tipo de energia em movimento, nesse caso ocorrendo a transformação de energia elétrica em energia cinética. Esse vídeo é fundamental para iniciar o debate sobre energia elétrica e em quais outros tipos de energia a energia elétrica pode ser transformada. O sexto e último vídeo, o funcionamento de um gerador eólico, demonstra que a energia elétrica pode ser obtida a partir da transformação da energia cinética do vento. Nesse momento é interessante iniciar o debate de outras formas de obtenção de energia elétrica que os alunos têm conhecimento.

Aplicação do conhecimento (tempo estimado de 15 minutos): o professor deve entregar a atividade **Energia e suas manifestações** para os alunos que, em pequenos grupos, discutam entre si os problemas propostos. O professor deve auxiliar os alunos sempre que achar necessário.

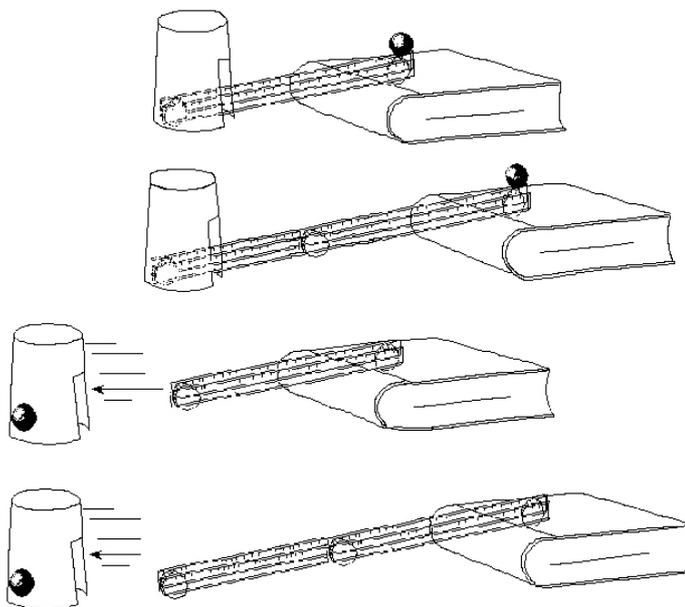
Aula 02 – Aula prática: a rampa e a bolinha

Problematização inicial (tempo estimado de 20 minutos): os alunos devem se organizar em pequenos grupos, sendo que cada grupo deve possuir uma rampa em forma de calha, bolinhas com massas diferentes, um copo de isopor com abertura suficiente para a passagem da bolinha, uma fita métrica e o roteiro **A rampa e a bolinha**.

O professor deve orientar os alunos a realizarem a prática, como na Figura 3.2, pedindo que abandonem as bolinhas de alturas diferentes, tomando nota nos espaços adequados do roteiro da distância que o copo de isopor é arrastado em cada lançamento. Durante a prática, o professor deve questionar os alunos sobre a relação da altura que a bolinha é abandonada com a distância

que o copo de isopor é arrastado. Os alunos também devem ser questionados sobre a relação da massa da bolinha com a distância que o copo é arrastado.

Figura 3.2: Imagem demonstrativa da prática



Fonte: http://www2.fc.unesp.br/experimentosdefisica/mec33_1.jpg

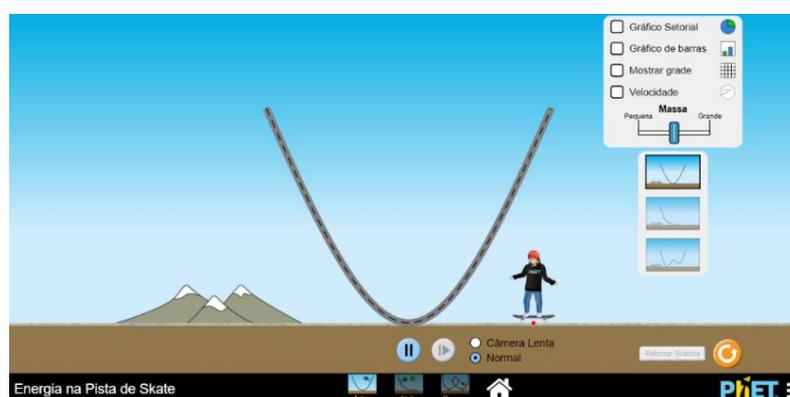
Organização do conhecimento (tempo estimado de 15 minutos): para a organização do conhecimento o professor deverá retomar alguns conceitos da aula anterior, questionando os alunos sobre quais tipos de energia se manifestam nesse processo. Uma exposição dos conceitos sobre energia potencial gravitacional, energia cinética e conservação de energia deve ser feita, passando no quadro um pequeno resumo de cada conceito e apresentando aos alunos o jogo das fichas como ferramenta a ser usada para resolução de problemas de conservação de energia. Durante a exposição o professor deve realizar paralelos dos conceitos apresentados com a prática realizada pelos alunos, buscando relacionar as alturas e as massas das bolinhas com a sua energia potencial gravitacional, e a distância que o copo é arrastado com a energia cinética adquirida pelas bolinhas.

Aplicação do conhecimento (tempo estimado de 15 minutos): no próprio roteiro da prática existe um espaço destinado para a aplicação do conhecimento com problemas para serem resolvidos. Para auxiliar na resolução dos problemas, os alunos deverão receber fichas de plástico e uma folha com espaços para as fichas serem posicionadas.

Aula 03 – Aula com simulador: rampa de skate para estudo da conservação de energia

Problematização inicial (tempo estimado de 10 minutos): caso a escola disponha de computadores para serem usados, cada pequeno grupo de alunos deve acessar a plataforma do simulador “Energia na Pista de Skate”, da plataforma Phet: interactive simulations (https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-skate-park-basics/latest/energy-skate-park-basics_pt_BR.html) e interagir com o simulador, caso a escola não tenha computadores para os alunos o professor deve ministrar uma aula demonstrativa usando esse simulador.

Figura 3.4: Imagem demonstrativa do simulador



Fonte: https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-skate-park-basics/latest/energy-skate-park-basics_pt_BR.html

O simulador deve ser configurado inicialmente para uma pista sem atrito para observar o movimento do skatista. Para iniciar o debate dentro dos grupos, algumas perguntas devem ser feitas aos alunos nesse momento:

1. Quais os tipos de energia que estão envolvidas no processo?
2. A energia está se conservando?
3. Se a energia se conserva, por que em uma pista de skate real o skatista perde altura e velocidade com o tempo?
4. Numa pista real a energia não se conserva ou existe outra forma de energia no processo?

Organização do conhecimento (tempo estimado de 25 minutos): os alunos devem ficar livres para explorarem o simulador, buscando respostas para os questionamentos na problematização inicial e debaterem entre si. O professor deve estimular o debate dentro dos grupos quando necessário.

Num segundo momento o professor deve estender o debate para toda a sala, para que as ideias debatidas dentro dos grupos sejam expostas e discutidas. O professor deve direcionar o debate além das perguntas da problematização inicial, questionando os alunos sobre outras formas de transformação de energia cinética em energia térmica, como o aquecimento dos freios de uma bicicleta, ou ainda se é possível a transformação de energia térmica em energia cinética. Esse debate é importante para já iniciar a ideia do funcionamento de uma termoelétrica, que será melhor discutido nas aulas 06 e 07.

Aplicação do conhecimento (tempo estimado de 15 minutos): o professor deve entregar a atividade **Energia térmica e suas aplicações** para que os alunos discutam entre si em pequenos grupos. O método da aula anterior, usando fichas de plástico para trabalhar a conservação de energia, poderá ser usado, no entanto é interessante que os próprios alunos apontem a necessidade de um círculo adicional para energia térmica.

3.2 Etapa 02: Formalização do conhecimento

Objetivo geral

Ao final dessa etapa os alunos deverão ser capazes calcular a energia cinética e potencial gravitacional de um corpo e de compreender o conceito matemático da conservação de energia.

Objetivos específicos

- Compreender os conceitos matemáticos das energia potencial gravitacional e cinética
- Compreender os conceitos matemáticos da conservação de energia
- Aplicar o conceito de conservação de energia

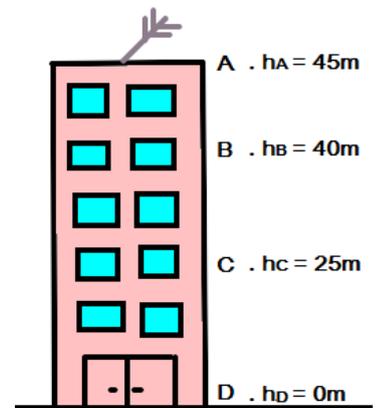
Aula 04 – Formalização dos conceitos de energia

Problematização inicial (tempo estimado de 5 minutos): a aula deve começar com o professor questionando os alunos sobre a quantificação da energia, se é possível medir a energia em um corpo e como isso é feito.

Organização do conhecimento (tempo estimado de 15 minutos): o professor deve ministrar uma aula expositiva apresentando as equações da energia potencial gravitacional e energia cinética, realizando a resolução de um exercício modelo.

Exemplo. Um objeto de massa $m=5\text{kg}$ é abandonado do alto de um prédio de altura $h=45\text{m}$. Considere $g=10\text{m/s}^2$.

- Calcule a energia potencial gravitacional e a energia cinética do objeto no ponto A.
- Calcule a energia potencial gravitacional e a energia cinética do objeto no ponto B.
- Calcule a energia potencial gravitacional e a energia cinética do objeto no ponto C.
- Calcule a energia potencial gravitacional e a energia cinética do objeto no ponto D.



- Faça uma tabela de três colunas com os valores encontrados da energia potencial gravitacional, energia cinética e da soma das energias em cada ponto. Como se explica a relação dos resultados encontrados?

Resolução:

$$a) E_{p_A} = m \cdot g \cdot h_A$$

$$E_{p_A} = 5 \cdot 10 \cdot 45$$

$$E_{p_A} = 2250 \text{ J}$$

$$E_C = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$E_C = \frac{5 \cdot 0^2}{2}$$

$$E_C = 0$$

Como o corpo estava inicialmente em repouso, sua energia cinética é 0.

$$b) Ep_B = m \cdot g \cdot h_B$$

$$Ep_B = 5 \cdot 10 \cdot 40$$

$$Ep_B = 2000 J$$

Como o objeto percorreu uma distância de 5 metros ($\Delta S = 45 - 40 = 5$ m) até o ponto B, usando a Equação de Torricelli descobre-se a velocidade no ponto B:

$$v_f^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S$$

$$v_f^2 = 0^2 + 2 \cdot 10 \cdot 5$$

$$v_f^2 = 100$$

$$v_f = 10 m/s$$

$$E_C = \frac{5 \cdot 10^2}{2}$$

$$E_C = 250 J$$

$$c) Ep_C = m \cdot g \cdot h_C$$

$$Ep_C = 5 \cdot 10 \cdot 25$$

$$Ep_C = 1250 J$$

Como o objeto percorreu uma distância de 20 metros ($\Delta S = 45 - 25 = 20$ m) até o ponto C, usando novamente a Equação de Torricelli descobre-se a velocidade no ponto C:

$$v_f^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S$$

$$v_f^2 = 0^2 + 2 \cdot 10 \cdot 20$$

$$v_f^2 = 400$$

$$v_f = 20 m/s$$

$$E_C = \frac{5 \cdot 20^2}{2}$$

$$E_C = 1000 J$$

d) Entende-se como distância 0 em relação ao solo o momento anterior que o objeto atinge o solo, ou seja, o objeto está tão próximo do solo que pode considerar sua altura como sendo 0.

$$Ep_D = m \cdot g \cdot h_D$$

$$Ep_D = 5 \cdot 10 \cdot 0$$

$$Ep_D = 0 \text{ J}$$

Como o objeto percorreu uma distância de 45 metros ($\Delta S = 45 - 0 = 45 \text{ m}$) até o ponto D, usando novamente a Equação de Torricelli descobre-se a velocidade no ponto D:

$$v_f^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S$$

$$v_f^2 = 0^2 + 2 \cdot 10 \cdot 45$$

$$v_f^2 = 900$$

$$v_f = 30 \text{ m/s}$$

$$E_c = \frac{5 \cdot 30^2}{2}$$

$$E_c = 2250 \text{ J}$$

e)

Ponto	Ep	Ec	Ep+Ec
A	2250J	0	2250J
B	2000J	250J	2250J
C	1250J	1000J	2250J
D	0	2250J	2250J

A soma das energias potencial gravitacional e cinética é constante, e isso é explicado pelo princípio de conservação de energia, onde a energia potencial gravitacional diminui à medida que o objeto se aproxima do solo sendo transformada em energia cinética, fazendo com que o objeto aumente sua velocidade.

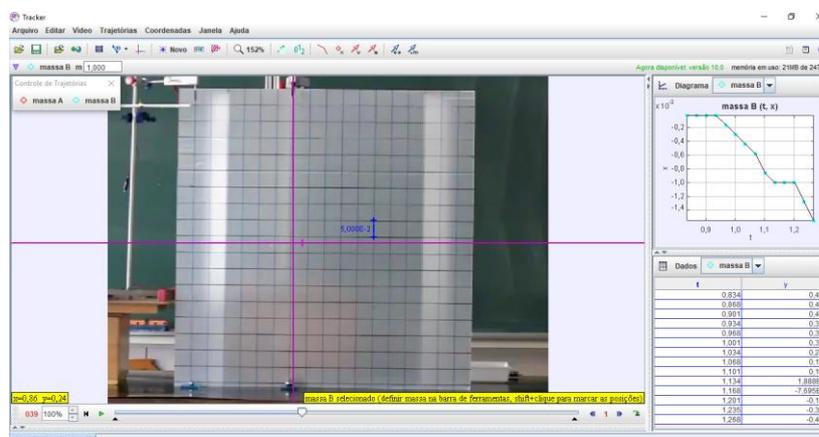
Aplicação do conhecimento (tempo estimado de 30 minutos): o professor deve entregar a

atividade **Lista de problemas e situações** para os alunos que, em pequenos grupos discutam e resolvam os problemas. O professor deve auxiliar os alunos sempre que achar necessário.

Aula 05 – Aplicação do conceito de conservação de energia em uma situação real

Aplicação do conhecimento (tempo estimado de 50 minutos): para uma aplicação das equações apresentadas na aula anterior, o professor deve fazer uso da ferramenta “Tracker” para analisar a queda de uma esfera maciça de metal. Por meio dessa ferramenta é possível determinar altura inicial da esfera e a velocidade com que a esfera atinge o solo. De posse da atividade **A energia realmente se conserva?**, usando os dados obtidos pelo Tracker e as equações da aula anterior, os alunos deverão determinar a energia potencial gravitacional inicial da esfera antes de ser abandonada e a energia cinética que a esfera possui no instante anterior ao tocar o solo e verificar se houve conservação de energia. Com os resultados em mãos um debate deve ser iniciado com os alunos. “A energia realmente se conservou?”, “Houve perda de energia durante a queda? Se sim, para ‘onde foi’ essa energia?”.

Figura 3.5: Imagem do programa Tracker



Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=BB_VE_QpGOY

3.3 Etapa 03: Contextualização usando as usinas de energia e estudo dos impactos ambientais

Objetivo geral

Ao final dessa etapa os alunos deverão ser capazes de compreender as mais diversas formas de geração de energia elétrica e os impactos ambientais causados pelas usinas de energia.

Objetivos específicos

- Compreender o funcionamento das usinas de energia
- Relacionar as construções de usinas de energia com os impactos ambientais e sociais
- Compreender a cidadania como participação social e política
- Perceber-se integrante, dependente e agente transformador do meio-ambiente

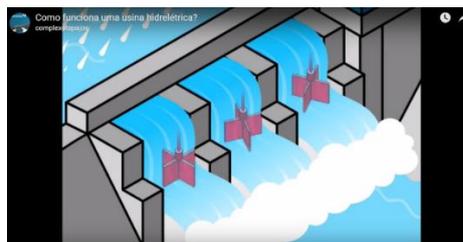
Aula 06 – Funcionamento das usinas de energia, fontes de energia renováveis e não renováveis

Problematização inicial (tempo estimado de 10 minutos): a aula deve iniciar com o professor questionando os alunos sobre a geração de energia elétrica. Algumas perguntas podem ser feitas para iniciar o debate, tais como:

1. Como é e como funciona uma usina hidroelétrica?
2. Qual a diferença entre uma usina hidroelétrica e uma usina termoelétrica?
3. Quais outras formas de geração de energia existem?
4. Qual a relação das chuvas, ou escassez de chuva, com o valor da “conta de luz”?

Organização do conhecimento (tempo estimado de 20 minutos): o professor deve passar dois vídeos, com cerca de um minuto cada, com uma breve explicação sobre a geração de energia elétrica em usinas hidroelétricas e termoelétricas.

Figura 3.6: Imagem do vídeo sobre Usina hidroelétrica



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=iYPMZamqSH4>

O debate deve ser estendido para o tema “Fontes renováveis e não renováveis”, questionando os alunos sobre o que conhecem do tema. No quadro, o professor deve anotar em duas colunas, uma para “Fontes de energia renováveis” e outra coluna para “Fontes de energia não renováveis”, os tipos de fontes de energia citados pelos alunos, colocando-as na coluna adequada.

Aplicação do conhecimento (tempo estimado de 20 minutos): o professor deve entregar a atividade **Usinas de energia** para os alunos que, em pequenos grupos discutam e resolvam os problemas. O professor deve auxiliar os alunos sempre que achar necessário.

Aula 07 – Fontes alternativas de energia

Organização do conhecimento (tempo estimado de 25 minutos): o vídeo **Energia limpa: eólica, solar e de biomassa** (<https://www.youtube.com/watch?v=W7IMWYOQMhc>) retrata outras formas de geração de energia elétrica com impactos ambientais ou sociais reduzidos quando comparados com as hidroelétricas e termoeletricas. Após assistirem o vídeo, os alunos devem fazer paralelos com vantagens e desvantagens entre as diferentes formas de geração de energia, o professor deve anotar no quadro as informações dadas pelos alunos, complementando quando achar necessário.

Aplicação do conhecimento (tempo estimado de 25 minutos): o professor deve entregar a atividade **Estudo das fontes de energia limpa** para os alunos que, em pequenos grupos discutam o texto e resolvam os problemas. O professor deve auxiliar os alunos sempre que achar necessário.

Aula 08 – O futuro da geração de energia

Aplicação do conhecimento (tempo estimado de 50 minutos): o professor deve entregar o texto de apoio **A energia elétrica no Brasil e no ES** para os alunos que, após a leitura, deve ser debatido em sala de aula apontando possíveis fontes energéticas sustentáveis para o futuro do estado.



4 Roteiros para os alunos

4.1 Atividade 01: Energia e suas manifestações

ENERGIA E SUAS MANIFESTAÇÕES

Nome: _____ **Turma:** _____ **Data:** _____

1. “Ao sair de casa à noite com sua bicicleta que possui uma lanterna que acende enquanto pedala, Otoniel percebe que quanto mais rápido pedala mais a lâmpada de sua bicicleta brilha”.
 - a) Quais os tipos de manifestação da energia você consegue identificar?
 - b) Existe transformação de energia nesse processo? Se sim, qual?
2. “Um carro só é capaz de se mover graças ao motor. O motor do carro, ao queimar combustível, move suas rodas o impulsionando para frente”. Quais as transformações de energia estão envolvidas no processo?
3. “Um celular não funciona sem que sua bateria esteja carregada, e muitas vezes somos pegos de surpresa quando a bateria acaba no meio do dia”
 - a) Quando o celular é colocado para recarregar a bateria, qual o tipo de transformação de energia acontece?
 - b) Cite transformações de energia que ocorrem quando você usa o celular.

4.2 Atividade 02: A rampa e a bolinha

A RAMPA E A BOLINHA

Nome: _____ **Turma:** _____ **Data:** _____

Realize os processos abaixo:

- I. Posicione a rampa com um lado apoiado sobre um livro, meça a altura da rampa e anote na tabela e posicione o copo de isopor no final da rampa;
- II. Abandone a bolinha 1 três vezes e anote a média da distância que o copo é arrastado;
- III. Abandone a bolinha 2 três vezes e anote a média da distância que o copo é arrastado;
- IV. Posicione a rampa com um lado apoiado sobre dois livros e repita os processos.

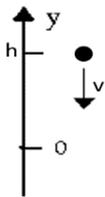
Altura _____	Bolinha 1 _____	Bolinha 2 _____
Altura _____	Bolinha 1 _____	Bolinha 2 _____

1. Responda:

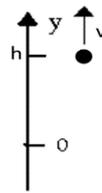
- a) Em qual dos lançamentos o copo se deslocou mais? Por que?
- b) Em qual dos lançamentos o copo se deslocou menos? Por que?
- c) Quais os fatores que influenciaram o deslocamento do copo?

2. Considere uma bolinha com certa velocidade v e altura h em duas situações distintas.

I.



II.



Qual das duas bolinhas atinge o solo com maior velocidade?

3. Considere duas bolinhas com massas diferentes, sendo que a bolinha I tem a metade da massa da bolinha II. Ambas são abandonadas de uma mesma altura. Qual delas possui maior velocidade ao atingir o solo? Qual delas possui maior energia cinética ao atingir o solo?

4.3 Atividade 03: Energia térmica e suas aplicações

ENERGIA TÉRMICA E SUAS APLICAÇÕES

Nome: _____ **Turma:** _____ **Data:** _____

Conceito físico de um freio ABS

O sistema de freio ABS (do inglês, Anti-Lock Braking System) foi inicialmente desenvolvido para aeronaves, mas ganhou notoriedade na década de 60 e 70 quando carros de corrida começaram a usá-lo. Esse sistema baseia-se no conceito físico de atrito estático e atrito cinético. A física mostra que a força de atrito estático é maior que a força de atrito cinético. Isso significa que é preciso, por exemplo, aplicar uma força maior para começar a “arrastar uma mesa” do que para mantê-la em movimento.

O pneu de um veículo em movimento sobre uma pista gira sem deslizar, desta forma a força de atrito entre o pneu e o solo é a estática. Em uma frenagem brusca com um sistema de freios convencional, o pneu pode ser travado pelo freio e começar a deslizar, ou seja, região do pneu em contato com o solo passa a possuir velocidade. Assim, a força de atrito entre o pneu e o solo passa de atrito estático e se torna uma força de atrito cinético (a força de atrito diminui), fazendo com que o carro percorra uma distância maior até parar. O sistema de freio ABS mede constantemente a velocidade das rodas do veículo durante a frenagem, reduzindo a pressão do freio na roda para que ela não trave. Tal ação maximiza a força de frenagem por garantir sempre que a força de atrito estático entre o pneu e o solo seja aplicada.

Outra tecnologia que foi desenvolvida para carros de corrida foi o sistema de recuperação de energia cinética (KERS), que consiste num dispositivo que converte parte da energia da energia desperdiçada nas frenagens em energia elétrica, que é armazenada em uma bateria. Hoje em dia essa tecnologia é empregada em carros elétricos ou híbridos, tornando sua autonomia maior.

1. Considere um carro que se desloca com certa velocidade. Ao avistar um buraco, o motorista pisa no freio de forma brusca até o carro parar completamente, como o freio do carro é ABS não houve derrapagem durante a frenagem.

a) Quais transformações de energia você identifica durante a frenagem do carro?

b) Construa três gráficos de barra representando as energias do carro em três momentos distintos: no instante anterior ao acionar os freios; no ponto médio do trajeto; e no instante em que o carro para completamente.

2. Cite as transformações de energia que ocorrem até que o sistema KERS abasteça a bateria do automóvel.

3. Um carro de massa m anda por uma estrada onde desce uma altura h . O motorista mantém os freios acionados de modo que a velocidade é mantida constante durante todo o trajeto. Julgue as afirmativas a seguir em verdadeiro ou falso:

___ O carro não possui variação de energia potencial gravitacional

___ O carro não possui variação de energia cinética

___ A energia mecânica do sistema carro-Terra se conserva

4.4 Atividade 04: Lista de problemas

LISTA DE PROBLEMAS

Nome: _____ **Turma:** _____ **Data:** _____

1. Um objeto de 500g de massa é abandonado do alto de uma ponte com 20 metros de altura. Com qual velocidade esse objeto atinge o rio logo abaixo da ponte?

2. Uma pedra de 50g de massa é arremessada para cima com velocidade inicial de 20m/s. Qual altura máxima atingida pela pedra?

3. Não se percebe a existência do ar em dias sem vento, mas isso não significa que ele não exista. Ao abandonar um corpo de 2kg de uma altura de 10m, 4J de energia mecânica se transforma em energia interna. Com qual velocidade esse corpo atinge o solo? (Considere a gravidade do local 10m/s^2)

4. Um atleta de salto com vara de massa 60 kg atinge a velocidade de 11m/s no instante em que finca a vara no chão para subir. Sabendo que o atleta consiga converter 80% de sua energia

cinética em energia potencial, determine a altura máxima que o atleta pode atingir. (Considere a gravidade do local 10m/s^2)

4.5 Atividade 05: A energia realmente se conserva?

A ENERGIA REALMENTE SE CONSERVA?

Nome: _____ **Turma:** _____ **Data:** _____

1. Observando a queda do objeto pela ferramenta Tracker, retire os dados necessários para determinar a energia potencial gravitacional do objeto antes de ser abandonado e a energia cinética no instante anterior ao tocar o solo. A energia mecânica se conservou? Se não, aponte possíveis motivos para a não conservação da energia mecânica do objeto.
2. Escreva de forma livre tudo que você sabe e aprendeu sobre Energia, Conservação de energia e transformação de energia até aqui.

4.6 Atividade 06: Usinas de energia

USINAS DE ENERGIA

Nome: _____ **Turma:** _____ **Data:** _____

1. Enumere a segunda coluna a partir da primeira, classificando corretamente as diferentes fontes de energia existentes.

Coluna 01

Coluna 02

- | | |
|-------------------------|---------------------------------|
| (1) Fonte renovável | () Energia Solar |
| (2) Fonte não renovável | () Energia Eólica |
| | () Energia do Carvão |
| | () Energia do Petróleo |
| | () Energia Atômica |
| | () Energia das Ondas das Marés |

2. Para a produção de energia elétrica, faz-se necessário represar um rio, construindo uma barragem, que irá formar um reservatório (lago). A água represada moverá as turbinas, que produzirão a energia.

- a) Quais as transformações de energia ocorrem no processo de geração de eletricidade por uma hidroelétrica?
- b) A fonte de energia das hidroelétricas é renovável ou não-renovável? Explique.
- c) Quais os impactos ambientais causados por esta construção?

3. Uma usina termoeletrica produz energia elétrica através da queima de combustíveis que aquecem a água em um reservatório. O vapor d`água gira uma turbina, que produz a energia.

- a) Quais as transformações de energia ocorrem no processo de geração de eletricidade em uma termoeletrica?
- b) A fonte de energia das termoeletricas é renovável ou não-renovável? Explique.
- c) Quais os tipos de combustíveis podem ser usados em uma termoeletrica?
- d) Quais os impactos ambientais causados pelas termoeletricas?

4. Em relação a geração de energia elétrica, responda:

- a) Quando as chuvas diminuem a geração de energia elétrica diminui. Por que?
- b) Qual (ou quais) a solução imediata para que não haja um apagão no país?
- c) Qual (ou quais) o motivo que causa o aumento na conta de energia?

5. (Enem 2010) A usina hidrelétrica de Belo Monte será construída no rio Xingu, no município de Vitória de Xingu, no Pará. A usina será a terceira maior do mundo e a maior totalmente brasileira, com capacidade de 11,2 mil megawatts. Os índios do Xingu tomam a paisagem com seus cocares, arcos e flechas. Em Altamira, no Pará, agricultores fecharam estradas de uma região que será inundada pelas águas da usina. BACOCINA, D. QUEIROZ, G.: BORGES, R. Fim do leilão, começo da confusão. Isto é Dinheiro. Ano 13, n.o 655, 28 abril 2010 (adaptado). Os impasses, resistências e desafios associados à construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte estão relacionados:

- a) ao potencial hidrelétrico dos rios no norte e nordeste quando comparados às bacias hidrográficas das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país.
- b) à necessidade de equilibrar e compatibilizar o investimento no crescimento do país com os

esforços para a conservação ambiental.

c) à grande quantidade de recursos disponíveis para as obras e à escassez dos recursos direcionados para o pagamento pela desapropriação das terras.

d) ao direito histórico dos indígenas à posse dessas terras e à ausência de reconhecimento desse direito por parte das empreiteiras.

e) ao aproveitamento da mão de obra especializada disponível na região Norte e o interesse das construtoras na vinda de profissionais do Sudeste do país

4.7 Atividade 07: Estudo das fontes de energia limpa

ESTUDO DAS FONTES DE ENERGIA LIMPA

Nome: _____ **Turma:** _____ **Data:** _____

1. Cite as transformações de energia que ocorrem na produção de eletricidade por um gerador eólico.
2. Quais as desvantagens das usinas eólica e solar em relação as termoelétricas e hidroelétricas?
3. Por que as fontes alternativas de energia devem ser incentivadas no Brasil e no mundo?
4. Na sua opinião, o que pode ser feito para gerar energia elétrica, suprimindo uma demanda cada vez maior da população, reduzindo os impactos ambientais causados pelas usinas?

4.8 Atividade 08: Energia elétrica no Brasil e no Espírito Santo

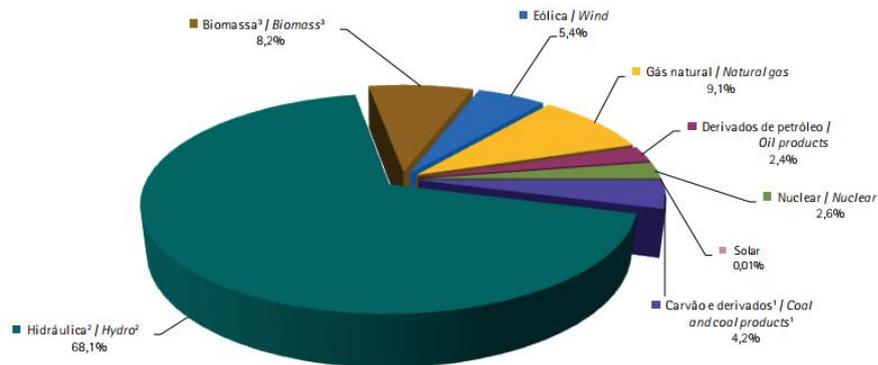
ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL E NO ESPÍRITO SANTO

Nome: _____ **Turma:** _____ **Data:** _____

Energia elétrica no Brasil e no Espírito Santo

Chamamos de Matriz Energética o conjunto de estruturas e mecanismos dispostos numa localidade para o fornecimento de energia elétrica.

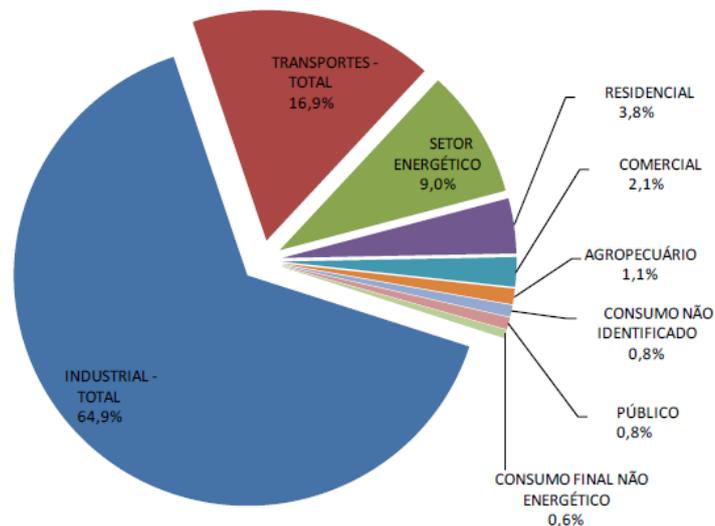
O Balanço Energético Nacional (BEN) é divulgado anualmente com informações sobre a distribuição energética no país. O gráfico abaixo, retirado do BEN ano base de 2016, nos mostra que mais de 68% de toda energia elétrica gerada em território nacional vem de nosso potencial hidráulico, isso graças a geografia privilegiada e os vastos rios que cruzam o Brasil. As termoelétricas representam 23,9% da geração de energia elétrica da matriz energética nacional, sendo 8,2% desses gerada a partir da queima de biomassa, como lenha, carvão, bagaço de cana, entre outros.



O Espírito Santo é responsável por produzir 9% de toda energia elétrica nacional, no entanto, a maior parte da energia gerada no ES é a partir de fontes não-renováveis. De acordo com o Balanço Energético do Espírito Santo (BEES) ano base 2015, 69% da energia produzida no ES vem do petróleo ou do gás natural, sendo que apenas 11% tem como fonte a energia hidráulica, e 19,0% usando a lixívia, um líquido negro retirado no processo de produção da celulose que pode ser usado como combustível em termoelétricas.

Outro dado interessante é do percentual de energia utilizado no ES.

Consumo Final Energético no Espírito Santo por Setor – 2015



De acordo com o BEES, 64,9% de toda energia gerada no ES foi destinado a indústria, sendo apenas 3,8% destinado ao uso residencial, e 16,9% perdida na transmissão da energia elétrica.

1. Escreva aqui sua conclusão sobre o tema matriz energética do Espírito Santo, apontando possíveis soluções para um futuro sustentável.