

## O PERFIL DO LICENCIADO EM INFORMÁTICA

O licenciado em informática é o professor que planeja, desenvolve e organiza atividades e materiais relacionados com o Ensino de Informática. Porém, o licenciado em informática não deve ficar limitado apenas à um coordenador de tecnologia da informação da escola, ou como um mero professor de programas tradicionais de informática básica (aquela que usa apenas softwares de edição de texto e planilhas). Uma das mais importantes funções que tal profissional pode desempenhar na escola é auxiliar a aprendizagem de diversos conteúdos de outras disciplinas através da tecnologia computacional. E uma das disciplinas que mais precisa deste auxílio é a física. Conceitos transversais como geração de energia elétrica muitas vezes é pouco explorado pelos professores devido ao alto nível de dificuldade de fazer o aluno enxergar e entender os processos.

Para que você professor de informática, juntamente com o professor de física, possam superar este obstáculo, e muito importante que os seus alunos se sintam motivados, através de uma contextualização do tema abordado. Nossa proposta é que os alunos desenvolvam as noções da geração de energia elétrica, através de uma situação real, guardadas as suas devidas proporções.

## SITUAÇÃO-PROBLEMA

Consideremos então que o Brasil tem vivenciado desde 2014, os primeiros grandes focos daquilo que pode já pode ser considerado a maior crise hídrica de sua história. Com um problema grave de seca e também de gestão dos recursos naturais, o país vem apresentando níveis baixos em seus reservatórios em épocas do ano em que eles costumam estar bem mais cheios.

Esse problema de certa forma, não afeta apenas o fornecimento de água tratada a população de nosso país, mas impacta diretamente a produção de energia elétrica já que nosso modal energético é dependente do potencial hidrelétrico dos nossos rios. Segundo dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), vinculada ao Ministério de Minas e Energia, o Brasil gerou, em 2014, cerca de 84000 MW de energia elétrica através de grandes usinas hidrelétricas, o que representa 62,8% do total produzido por todas as matrizes do país.

Dessa forma, surge uma enorme questão a ser enfrentado pelas políticas de planejamento energético do país: Como continuar gerando energia, sem causar grandes impactos na natureza e garantindo o crescimento do país?

O Brasil é um país privilegiado no que diz respeito à quantidade de água. Tem a maior reserva de água doce da Terra, ou seja 12% do total mundial. Sua distribuição, porém, não é uniforme em todo o território nacional. A Amazônia, por exemplo, é uma região que detém a maior bacia fluvial do mundo. O volume de água do rio Amazonas é o maior de todos os rios do

## Aprendizagem Baseada em Projeto – ABP

### A contextualização do problema

globo, sendo considerado um rio essencial para o planeta. Porém, os grandes centros populacionais estão distantes dos grandes rios amazônicos e a geração de energia, gerada pelos rios mais locais, como São Francisco e Paraná, já está quase que 100% sendo utilizada.

Diante deste quadro, resta ao país investir em novas fontes e estratégias de gerenciamento de energia renovável, como por exemplo a eólica e a solar. Juntas, estas duas matrizes energéticas representam apenas 3,7% do total gerado pelo país em 2014. Se analisarmos países como os Estados Unidos, a Alemanha e a China, por exemplo, a energia elétrica oriunda de fontes alternativas (geotérmica, eólica, solar, das marés, das ondas, biomassa e resíduos) representa em média 30% do total gerado.

Desse modo, o problema que apresentamos para este projeto é: quais as maneiras de gerar energia elétrica, através de fontes alternativas, para amenizar o impacto causado pela queda dos níveis dos reservatórios dos principais produtores de energia elétrica do Brasil.

Considere então este cenário: uma cidade que esteja passando por problemas na geração de energia em decorrência desta crise hídrica, e que precise recorrer a fontes alternativas de energia para continuar sendo abastecida. Para isso, precisamos pensar em soluções que possam resolver este problema de maneira imediata, pois sem energia a cidade ficaria com problemas no trânsito, nas indústrias, nas comunicações e nos serviços básicos de atendimento à população. Reflita sobre os meios de geração que foram apresentados e discuta sobre como podemos resolver esta carência energética da cidade.

## CONCEITOS FÍSICOS ENVOLVIDOS

A seguir apresentaremos algumas definições básicas dos elementos físicos associados aos fenômenos dos nossos experimentos:

**a. Velocidade:** Do latim *velocitas*, a velocidade é a prontidão no movimento. Por exemplo: “Fiz tudo para o apanhar, mas não ia com velocidade suficiente e ele acabou escapando”; “precisamos de um atacante com maior velocidade”; “o infrator atravessou a ponte a toda a velocidade, acabando por ser apanhado cerca de dez quilômetros mais à frente”. A velocidade de um corpo é dada pela relação entre o deslocamento de um corpo em determinado tempo. Pode ser considerada a grandeza que mede o quão rápido um corpo se desloca. A análise da velocidade se divide em dois principais tópicos: Velocidade Média e Velocidade Instantânea. A velocidade também considerada uma grandeza vetorial, ou seja, tem um módulo (valor numérico), uma direção (Ex.: vertical, horizontal,...) e um sentido (Ex.: para frente, para cima, ...). Porém, para problemas elementares, onde há deslocamento apenas em uma direção, o chamado movimento unidimensional, convém tratá-la como um

## Aprendizagem Baseada em Projeto – ABP

### A contextualização do problema

grandeza escalar (com apenas valor numérico). As unidades de velocidade comumente adotadas são:

- i.  $m/s$  (metro por segundo);
- ii.  $km/h$  (quilômetro por hora);

No Sistema Internacional (S.I.), a unidade padrão de velocidade é o  $m/s$ . Por isso, é importante saber efetuar a conversão entre o  $km/h$  e o  $m/s$ , que é dada pela seguinte relação:

$$1km.h^{-1} = 1000m/3600s$$

A velocidade média é a média de velocidade num intervalo de tempo. Para tal, deve-se dividir o deslocamento pelo tempo que se demora em efetuá-lo. Por exemplo, se um carro levar dez horas para percorrer uma distância de 500 quilômetros, então a sua velocidade média terá sido de 50 quilômetros por hora.

Sabendo o conceito de velocidade média, você pode se perguntar: “Mas o automóvel precisa andar todo o percurso a uma velocidade de 60km/h?” A resposta é: não, pois a velocidade média calcula a média da velocidade durante o percurso (embora não seja uma média ponderada, como por exemplo, as médias de uma prova). Então, a velocidade que o velocímetro do carro mostra é a Velocidade Instantânea do carro, ou seja, a velocidade que o carro está no exato momento em que se olha para o velocímetro. A velocidade instantânea de um móvel será encontrada quando se considerar um intervalo de tempo ( $t$ ) infinitamente pequeno, isto é, quando o intervalo de tempo tender a zero ( $t \rightarrow 0$ ).

- b. Aceleração:** A aceleração é a ação e o efeito de acelerar (aumentar a velocidade). O termo também permite referir-se à grandeza vetorial que expressa esse aumento da velocidade numa unidade de tempo (metro por segundo ao quadrado, de acordo com a sua unidade no Sistema Internacional). A aceleração pode ser negativa; nestes casos, a grandeza exprime uma diminuição de velocidade em função do tempo. É importante fazer a distinção entre a velocidade (que reflete como muda a posição de um corpo relativamente ao tempo) e a aceleração (que indica como variou essa mesma velocidade). A aceleração menciona como muda a velocidade, não como é a velocidade: um corpo que se desloca a alta velocidade pode ter uma aceleração bastante fraca. Existem vários tipos de aceleração. A aceleração tangencial é aquela que relaciona a variação da rapidez com o tempo. Por outro lado, a aceleração normal ou centrípeta vincula as mudanças da direção com o tempo. Por outro lado, a aceleração média permite calcular a mudança média de rapidez num determinado intervalo de tempo.
- c. Energia:** O conceito de energia está relacionado com a capacidade de por em movimento ou transformar algo. De fato, muitas vezes é comum o conceito: “Energia é tudo aquilo capaz de realizar trabalho”. De fato, nem sempre a energia realiza um trabalho, porém ela sempre é capaz

## Aprendizagem Baseada em Projeto – ABP

### *A contextualização do problema*

de transformar. Pode-se detalhar diversos tipos de energia consoante o campo de estudo. A energia mecânica, por exemplo, é a combinação da energia cinética (gerada pelo movimento) e a energia potencial (relacionada com a posição de um corpo dentro de um campo de forças).

A energia também pode ser classificada de acordo com a fonte. Dá-se o nome de energia não renovável àquela que provém de fontes esgotáveis, como a que vem do petróleo, do carvão ou do gás natural. Por sua vez, a energia renovável é virtualmente infinita, como é o caso da eólica (gerada pela ação do vento) e da solar.

Dentro da nossa proposta de trabalho, estes três conceitos físicos serão muito importantes. O conceito de energia, mostrado acima, é uma abstração que é atribuída ao estado de um sistema físico. Tendo em conta as suas diversas propriedades (composição química, massa, temperatura, etc.), todos os corpos possuem energia. Quando este conceito é apresentado apenas teoricamente nas salas de aula, muitos alunos se sentem perdidos pois, sendo capazes de visualizar a aceleração e o movimento, não conseguem abstrair a definição de energia.

Por isso, um processo de conversão de energia torna-se um bom caminho para a aprendizagem do conceito pelos alunos. Através de dois conceitos mais visuais o aluno é capaz de compreender um terceiro conceito não visual e abstrato. Para tanto, escolhemos o processo eletromecânico, que abarca por um lado as noções básicas da cinemática (bem mais simples de compreender e visualizar), e por outro lado introduz a noção do conceito de energia elétrica.

Os conversores eletromecânicos de energia que iremos estudar são o motor e o gerador elétrico. Novamente, dentro dos estudos tradicionais destes conversores, os alunos acabam tendo uma visão teórica muito forte, sendo capazes de realizar diversos cálculos para determinação de impedâncias, indutâncias mútuas, conjugados e etc. Porém, em muitos casos, este mesmo aluno é incapaz de distinguir um motor de 1HP entre vários outros, ou ainda, este aluno não consegue executar a partida no motor de modo adequado, devido a nunca ter executado na prática uma ligação estrela-triângulo, por exemplo.

Diante deste cenário, nossa proposta é a de tornar nossos alunos capazes de compreender estes conceitos, construindo eles mesmos os dispositivos básicos para a geração de energia elétrica. Dentro das atividades de ensino, após a apresentação dos conceitos básicos, podemos esquematizar a forma como é gerada a energia elétrica, que depende de qual insumo será usado (água, vento, luz solar, etc.).

Na geração hidrelétrica (que usa a água como insumo), um esquema simples de geração pode ser representado na figura 1 a seguir:

## Aprendizagem Baseada em Projeto – ABP

### A contextualização do problema

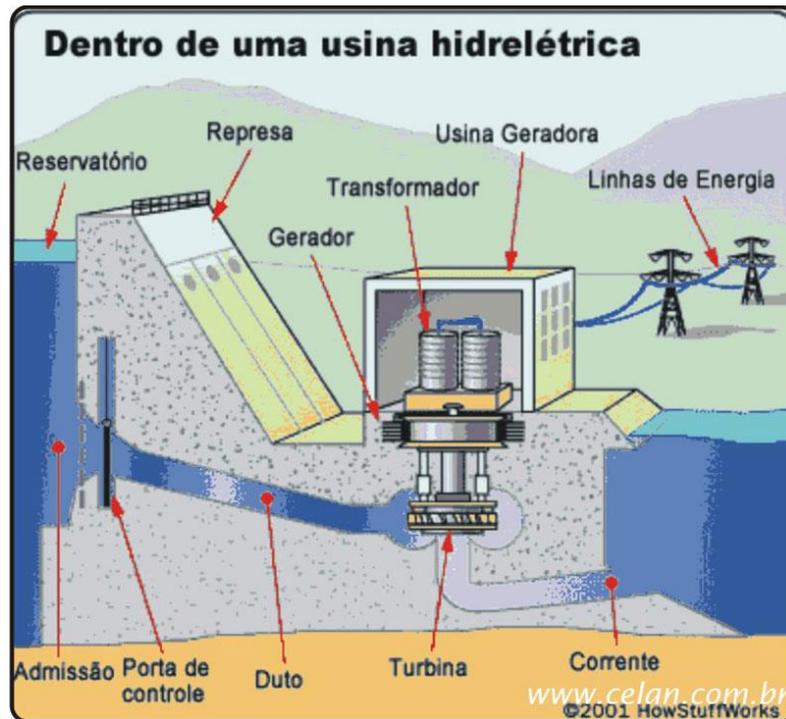


Figura 1: Esquema de uma usina hidrelétrica tradicional

Fonte: <http://goo.gl/qVnpV5>

Observando a figura, o aluno deveria ser capaz de compreender que a água que vem do reservatório (montante) está numa altura maior que a água que sai (jusante). Ou seja, esta diferença de altura (energia potencial) faz com que a água que passa pelo duto adquira velocidade (energia cinética). Esta água, ao encontrar as pás da turbina faz com que elas girem (energia mecânica); como a turbina é acoplada ao eixo do motor, este por sua vez também gira, criando uma variação no fluxo magnético interno responsável pela geração da energia elétrica.

Na geração eólica (que usa os ventos como insumo), um mesmo esquema simples de geração pode ser representado como na figura 2 a seguir:

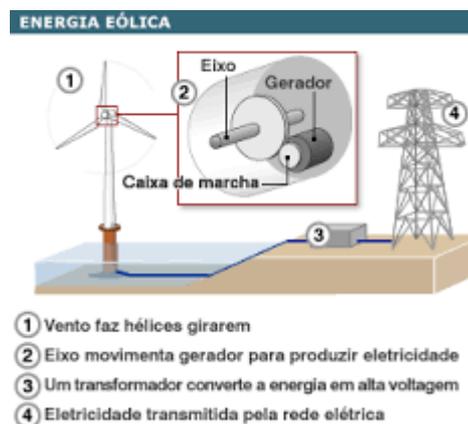


Figura 2: Gerador eólico

Fonte: <https://goo.gl/x7zVnC>

Neste caso, ao observar a figura, o aluno deveria ser capaz de compreender que através da força dos ventos, a hélice da turbina eólica iria

## Aprendizagem Baseada em Projeto – ABP

### *A contextualização do problema*

adquirir movimento, e a partir disso, o processo é muito similar ao da geração hidrelétrica.