

## **Avaliação da Execução do Plano de Trabalho**

**Professor: Alexandre Cunha Vairo**

### **Tema do Plano de Trabalho: Formas e Fontes de Energia**

O plano de trabalho proposto era baseado em três atividades: 1) um estudo de caso sobre a construção da usina hidrelétrica de Belo Monte, que servirá de base para as discussões sobre os aspectos sociais, econômicos e ecológicos; 2) a discussão do significado de algumas imagens e 3) a realização de uma atividade prática. A partir da implementação dessas atividades elaboradas no Plano de Trabalho sobre Formas e Fontes de Energia, assim como no caso de qualquer atividade pedagógica, fez-se necessário que houvesse uma avaliação das três atividades propostas. A partir dessa análise foi possível perceber alguns pontos positivos e negativos, a impressão dos alunos e pensar em algumas alterações para o plano de trabalho original.

#### **Pontos Positivos**

A primeira atividade, que envolvia o estudo de caso sobre a construção da usina hidrelétrica, se mostrou bastante interessante por oferecer a oportunidade dos alunos desenvolverem uma atividade em grupo. Esse tipo de atividade, além de possibilitar que os alunos aprimorem seus métodos de pesquisa de informações e desenvolvam as habilidades necessárias para serem capazes de trabalhar em grupo, também oportuniza a construção do senso crítico dos participantes, permitindo a formação de cidadãos com maior capacidade de atuação.

Já a segunda atividade, mostrou boa aproximação com o conteúdo de disciplinas como Língua Portuguesa, Geografia e História, por trabalhar com a leitura de textos não-verbais. Por não estar escrito com palavras, os textos permitem interpretações múltiplas, suscitando assim discussões amplas entre os estudantes. A atividade prática vem compor o trabalho por estimular a “curiosidade científica” dos estudantes, pois independente do resultado obtido, surgiram questões na mente dos estudantes, além das já propostas, que puderam ser discutidas em sala. Além desses tópicos, o fato dessa atividade ter sido proposta para eles junto com a primeira, gerou uma demanda por

organização, visto que seria necessário desenvolver as duas concomitantemente.

### **Pontos Negativos**

O volume trabalho gerado pela proposta pode ser considerado bastante elevado e gerou discussões bastante interessantes, mas que tiveram que ser limitadas. Isso por conta de dois aspectos negativos difíceis de serem resolvidos. O primeiro deles é o número de participantes na atividade, mais de 40 alunos na turma, e o segundo é o tempo direcionado para a atividade. Isso porque, apesar de ser possível continuar a discussão na aula seguinte, não é possível retomar uma discussão do ponto em que foi interrompida alguns dias adiante.

Outro ponto negativo, muito comum quando se trabalha em grupo, foi a dificuldade que alguns integrantes vivenciaram de incompatibilidade de horários com outros componentes. O último ponto negativo percebido foi a necessidade do uso da *internet* como ferramenta para o levantamento dos dados solicitados para a discussão. Muitos alunos não têm acesso à ferramenta e o colégio não a tem disponível.

### **Impressões dos alunos**

Apesar de ser uma demanda de trabalho, os estudantes afirmaram que gostaram da proposta. Muitos alunos relataram que se sentiram importantes, como se de fato estivessem participando de uma discussão sobre a construção da usina. Um dos grupos mencionou ter estabelecido metas e prazos, como se fossem profissionais ligados ao projeto.

### **Alterações**

O desenrolar da atividade e a análise posterior fez surgir a possibilidade de algumas alterações. A primeira delas seria pensar em uma forma de começar os trabalhos com os alunos na sala de informática, quando esta é disponível no colégio.

Outro ponto possível de ser alterado é o prazo para a apresentação da atividade. Talvez com um prazo maior para que eles realizar a atividade, eles

buscassem parcerias para utilizar *internet* em outros locais em que fosse possível.

# **Formas e Fontes de Energia**

## **Plano de Trabalho**

**Professor: Alexandre Cunha Vairo**

### **Introdução**

O tema “Formas e Fontes de Energia” apresenta grande relevância na sociedade, uma vez que, com frequência, levanta diversos questionamentos de ordem social, ecológica e econômica. Daí a importância de realizar uma discussão sobre o tema, fornecendo assim subsídios para a formação de cidadãos críticos.

Dessa maneira, o presente trabalho tem como objetivos permitir que os estudantes reconheçam a existência de diversos tipos de energia e seus diferentes processos de transformação, assim como os conceitos de combustível, fonte de energia e forma de energia e processos de transformação e dissipação de energia em situações cotidianas. Adicionalmente, essa discussão pode ser estendida para que identifiquem os principais problemas ambientais e impactos do uso de diferentes fontes de energia na economia e no ambiente, analisando-os quanto à sustentabilidade.

O trabalho será desenvolvido a partir de três atividades: 1) um estudo de caso sobre a construção da usina hidrelétrica de Belo Monte, que servirá de base para as discussões sobre os aspectos sociais, econômicos e ecológicos; 2) a discussão do significado de algumas imagens e 3) a realização de uma atividade prática. O processo está previsto para dois dias com dois tempos de aula cada. Certamente não será permitido esgotar as discussões sobre o tema nesse tempo, mas provavelmente os aspectos levantados serão suficientes para que os estudantes atinjam os objetivos pensados na montagem da aula.

A proposta desse plano de trabalho é fazer com que os alunos pesquisem de maneira mais aprofundada os assuntos propostos. A ideia é que os estudantes aprendam sobre essas fontes de energia, como elas são obtidas, os processos para transformá-las em energia elétrica e, de maneira crítica, analisar os prós e os contras no método utilizado para a obtenção da energia elétrica.

Por fim, é importante destacar que o professor pode adaptar as ideias aqui expostas da maneira que lhe for mais conveniente e de acordo com os recursos disponíveis na unidade escolar em que for realizado esse trabalho. Não se pretende aqui esgotar todas as possibilidades de uso do material. Como pré-requisito para a atividade, é importante que o professor tenha uma noção das concepções prévias dos estudantes sobre o tema. Esse tipo de informação pode ser obtido no artigo de Assis e Teixeira (2003).

### **Desenvolvimento**

Serão realizadas três atividades com os alunos. A primeira delas pode ser dividida em alguns momentos. O primeiro consiste em solicitar que os alunos façam um levantamento de algumas formas e fontes de energia que são utilizadas atualmente, e os aspectos ecológicos, sociais e econômicos relacionados a elas. Em seguida eles devem avançar a pesquisa para conhecer o caso da usina hidrelétrica de Belo Monte. Dada a complexidade e volume de dados que serão obtidos é interessante que a atividade seja realizada em grupos de até cinco pessoas, uma vez que nem todos os alunos tem acesso à *internet* ou a notícias relacionadas ao tema. Adicionalmente a realização em grupo já propicia o surgimento de microdiscussões sobre os diferentes aspectos envolvidos na construção de uma usina de produção de energia. Essa pesquisa deve ser realizada pelos estudantes antes da aula em que de fato os dados serão discutidos e os resultados podem colocados em um relatório sobre o cenário proposto.

Nos dois tempos de aula seguintes, já com o levantamento de dados realizados, pede-se que os alunos explicitem os argumentos favoráveis e contrários à implantação da usina. Cada aspecto apontado pode ser como um viés para as discussões em sala, sempre com a orientação do professor para que os alunos se posicionem em diferentes papéis: o morador local, a população que seria beneficiada, a diversidade biológica local, entre outros. Ao final, pode-se pedir que os alunos façam um balanço e proponham alternativas para mitigar os impactos socioeconômicos e os passivos ambientais. O objetivo não é que eles saiam da aula com uma resposta “certa”, mas sim instrumentalizados para participar de discussões e que futuramente possam se posicionar diante de outras situações semelhantes, reconhecer as diferentes

formas de produção e uso de energia no planeta, assim como analisar os usos das diferentes fontes de energia quanto à sustentabilidade.

A segunda atividade será realizada na aula seguinte, também com dois tempos, como forma de continuar as discussões estabelecidas na aula anterior, inicia-se com uma breve discussão sobre as noções de sustentabilidade (ecológica, econômica e social). A partir desse ponto, podemos mostrar uma série de imagens (como as propostas no Roteiro de Atividade 02) que suscitem discussões sobre essas noções, que permitam aos estudantes perceberem que cada uma delas está intimamente relacionada e que nem sempre é possível destacar qual delas é preponderante. Para isso é proposto um questionamento a eles: “Com que noção de sustentabilidade esta imagem pode ser relacionada: econômica, social ou ecológica? Justifique sua resposta.”.

Dessa maneira também é possível identificar como foi o processo de construção e aprendizado dos conteúdos apresentados. Essa atividade deve durar em torno de 60 minutos e as imagens podem ser apresentadas de diferentes maneiras, de acordo com a disponibilidade de recursos: apresentação em projetor, cópias delas e distribuídas para os alunos, reproduzi-las no quadro. As discussões e respostas podem ser feitas em grupo ou individualmente e apresentadas por escrito ao final do tempo.

A terceira atividade, que é uma atividade prática, deve ser apresentada aos alunos ao final do primeiro dia de aula. A eles serão mostradas duas garrafas PET com formas e volumes semelhantes, mas uma delas pintadas de branco e outra de preto. Deve-se explicar-lhes que elas serão preenchidas com água e colocadas em um congelador até a aula seguinte. No início dessa, deve-se retirar as duas garrafas e colocá-las em local ensolarado durante o desenvolvimento da aula com as imagens. Quando as discussões do tempo anterior forem concluídas, deve-se abrir as duas garrafas e despejar o conteúdo de cada uma em dois copos (cada um correspondendo a uma garrafa). A partir daí podem ser apresentadas as seguintes perguntas para que os alunos respondam: 1) O que você observou no experimento mostrado pelo professor? Descreva como ele foi realizado e qual foi o resultado; 2) Na sua opinião, por que o gelo derreteu?; 3) O que você observou aconteceu da mesma forma nas duas garrafas? Explique o resultado observado.; 4) Na sua opinião o que aconteceria se o mesmo experimento fosse realizado usando

água em seu estado líquido? Haveria alguma diferença entre o conteúdo das duas garrafas? Justifique sua resposta.

Essa atividade permitiria aos alunos identificar as diferentes fontes de energia, e reconhecer processos de transformação e dissipação de energia em situações cotidianas. Também serve como viés para que seja realizada uma discussão sobre fontes renováveis e não renováveis de energia, reconhecendo formas mais racionais de consumo de energia, sempre pensando na relação com a sustentabilidade.

### **Avaliação**

As três atividades estimulam o desenvolvimento de habilidades de leitura, análise e argumentação, sendo assim, essas habilidades devem permear todos os instrumentos de avaliação. Um instrumento de avaliação para a primeira atividade pode ser um relatório escrito, no formato de “Estudo de Caso”. Por se tratar de um texto escrito sobre um tema tão amplo, é possível avaliar a capacidade de interpretação e análise crítica do estudante. Além disso, provavelmente seria possível identificar a posição que eles assumiriam diante do uso de algumas fontes de energia, além de distinguir conceitualmente combustível, fonte de energia e forma de energia.

Já a segunda atividade poderia ser avaliada a partir das respostas apresentadas às questões referentes às imagens. A atividade instrumentalizaria os estudantes para analisar os usos das diferentes fontes de energia quanto à sustentabilidade e assim avaliar impactos do uso de diferentes fontes de energia na economia e no ambiente.

A avaliação da terceira atividade também é baseada nas respostas às perguntas propostas aos alunos. Isso porque ao fazê-lo, ficaria em evidência a capacidade deles de perceber processos de transformação e dissipação de energia, além de permitir a identificação de diferentes fontes de energia e suas diferentes aplicações quanto à sustentabilidade.

Nas três atividades também é possível realizar uma avaliação subjetiva. Isso seria feito a partir da observação da participação e dos apontamentos feitos durante as discussões propostas por parte dos estudantes.

### **Referências bibliográficas**

ASSIS, A.; TEIXEIRA, O. P. B. (2003). Algumas considerações sobre o ensino e a aprendizagem do conceito de energia. *Ciência & Educação*, v.9, n.1, p. 41-52.