

FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
FUNDAÇÃO CECIERJ / CONSÓRCIO CEDERJ
PROFESSOR/CURSISTA: MARIANA DE ASSIS ESPÉCIE
COLÉGIO: CIEP 351 – MINISTRO SALGADO FILHO
TUTOR (A):
SÉRIE: 9º ANO **3º BIMESTRE / 2012**

FONTES E FORMAS DE ENERGIA

PLANO DE TRABALHO

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento humano sempre esteve atrelado à questão da energia. Hoje em dia, com o surgimento de novas tecnologias e novas demandas, há uma necessidade crescente do uso da energia para estimular ou manter o crescimento de uma nação, além de favorecer

melhorias consideráveis na qualidade de vida das pessoas, sem que haja muitos prejuízos ao meio ambiente. Nesse contexto, o detalhamento de um tema tão complexo no cotidiano escolar dos alunos que frequentam o 9º ano do Ensino Fundamental torna-se cada vez mais importante. Discussões sobre o tema energia e sustentabilidade, além de serem extremamente atuais, permitem ao aluno o desenvolvimento do seu senso crítico a respeito do assunto, assim como mudanças no seu comportamento frente a algumas atitudes. Dessa maneira, os alunos formados terão plenas condições de debater sobre soluções para problemas relacionados à geração de energia, estimulando o uso de formas de energia menos danosas ao meio ambiente.

De acordo com o Currículo Mínimo de Ciências Físicas e Biológicas (SEEDUC,2012), o terceiro bimestre apresenta o assunto *Fontes e formas de energia* como eixo temático a ser desenvolvido pelos professores. Este tema deve ser amplamente discutido com os alunos de modo a proporcioná-los esclarecimentos que irão favorecer o entendimento de vários conceitos relacionados à energia. O aprofundamento deste eixo temático proporcionará ao aluno o desenvolvimento das seguintes habilidades e competências (SEEDUC, 2012): (i) distinguir conceitualmente combustível, fonte de energia e forma de energia; (ii) relacionar a origem das fontes de energia com seu caráter renovável ou não; e (iii) analisar diferentes posições assumidas sobre o uso das variadas fontes de energia: hídrica, eólica, solar, nuclear, geotérmica, gravitacional, de biomassa e fóssil. Desse modo, a abordagem destes assuntos em sala de aula introduz a questão da importância da tecnologia no desenvolvimento da sociedade humana, com todos os conflitos (sociais, econômicos, ambientais e tecnológicos) que a contém, além de estimular o desenvolvimento do conhecimento científico dos alunos.

Convém lembrar que, através de uma visão holística sobre este assunto, o professor tem em mãos um leque de assuntos relacionados que podem ser explicitados. O entendimento da geração e transmissão de energia elétrica, por exemplo, envolve conceitos relacionados a princípios de conservação de energia, transformação de energia mecânica em energia elétrica, calor, luz, propriedades dos materiais, corrente, circuitos elétricos e geradores (BRASIL, 1998). Ao utilizar a abordagem holística como forma de trabalho, o professor consegue transmitir aos seus alunos a ideia de que nenhuma forma de conhecimento é isolada da outra.

O presente plano de trabalho tem como objetivo explicitar o desenvolvimento de duas aulas do terceiro bimestre de 2012 para a turma 903 do CIEP 351 – Ministro Salgado Filho, tendo como aspectos principais a valorização do conhecimento prévio trazido pelos alunos, a utilização de recursos audiovisuais para a exploração deste assunto, e a realização de experiências práticas em sala de aula.

DESENVOLVIMENTO

Este plano de trabalho possui o planejamento para a realização de duas aulas do final do terceiro bimestre, ao longo de uma semana de trabalho, totalizando 200 minutos de aulas. Para facilitar a organização das aulas neste plano de trabalho, a primeira aula será chamada de Aula 01 e a segunda, Aula 02. Para que estas aulas sejam abordadas com maior profundidade, os alunos já deverão saber diferenciar combustível, fontes de energia e formas de energia.

Além disso, os alunos já terão lido reportagens sobre a construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte levadas pela professora.

- **Aula 01** – prevista para acontecer no dia 10 de setembro de 2012, esta aula visa aprofundar os conceitos sobre fontes de energia renovável, diferenciando do conceito de energia limpa, tão preconizado pelos ambientalistas nas discussões sobre sustentabilidade. A aula acontecerá na sala de vídeo da escola, onde um projetor, um computador e uma caixa de som estarão à disposição para o desenvolvimento da mesma. Durante os 100 minutos de aula, os alunos realizarão diferentes atividades. Primeiramente, como forma de problematizar o assunto, os alunos serão convidados a realizar um *brainstorming* no quadro branco, colocando os principais pontos de discussão sobre a construção da Usina de Belo Monte (com duração prevista de 15 minutos). Logo em seguida, a turma será dividida em dois grupos (A e B), com igual número de alunos em cada (duração prevista de 5 minutos). Feito isto, os alunos serão convidados a assistirem a dois vídeos diferentes sobre a Usina de Belo Monte. O primeiro vídeo (acessado em <http://www.youtube.com/watch?v=U6VNKvL1cMQ&feature=plcp>) tem duração aproximada de 7 minutos e traz diferentes motivos pelos quais a construção da usina Belo Monte deve acontecer. O vídeo realça os benefícios em geral trazidos pela construção da usina e todas as ações que são tomadas para que os impactos socioambientais advindos da sua instalação sejam minimizados. O segundo vídeo (acessado em <https://www.youtube.com/watch?v=OjkjHMPxbNs>) tem duração aproximada de 5 minutos e traz discussões contra a construção da usina Belo Monte, realizada por artistas. O vídeo realça a necessidade de se discutir sobre a instalação da usina com a sociedade civil, destacando seus aspectos negativos. Após a exibição dos dois vídeos, será realizada uma mesa redonda sobre o assunto. O grupo A ficará responsável por defender a instalação da usina, enquanto que o grupo B será responsável por refutar sua construção. A professora mediará os debates. Durante 30 minutos, cada grupo deverá reunir argumentos favoráveis para defender sua posição sobre o assunto em um documento escrito semelhante a um parecer técnico. Feito isto, cada grupo disporá de 10 minutos para defender oralmente suas posições. Os 18 minutos restantes serão utilizados pela professora para “amarrar as ideias” sobre o assunto, trazendo como ponto de discussão para a próxima aula a seguinte questão: a energia hidráulica pode ser considerada como uma forma de energia renovável ou limpa?

- **Aula 02** – prevista para acontecer no dia 12 de setembro de 2012, esta aula tem como objetivo reforçar os conceitos de formas e fontes de energia, levando em consideração as questões ambientais, sociais e econômicas para a escolha da forma de energia mais adequada para cada situação. Além disso, os alunos terão uma breve noção de como é feito um estudo de viabilidade para instalação de um empreendimento energético do ponto de vista econômico. A aula acontecerá na sala de vídeo da escola, onde um projetor, um computador e uma caixa de som estarão à disposição para o desenvolvimento da mesma. Durante os 100 minutos de aula, os alunos realizarão diferentes atividades. Primeiramente, os grupos A e B deverão expor suas conclusões sobre a pergunta feita no final da aula anterior, que será o ponto de partida (com duração de 5 minutos para cada grupo). Como forma de problematizar o assunto da aula, a professora fará as seguintes perguntas para os alunos (duração média de 10 minutos):

- É possível produzir energia elétrica sem produzir gás carbônico?
- Quais são as principais fontes de energia alternativa utilizadas aqui no Brasil?

Em seguida, os alunos assistirão a um vídeo que explica sobre o potencial de energia eólica no Brasil (acessado em <https://www.youtube.com/watch?v=ptYOZOXfl-Q>), com duração média de 3 minutos. Os alunos serão convidados a realizarem a leitura de imagem do vídeo, onde o grupo A será responsável por elencar as desvantagens de implantação de parques eólicos, enquanto o grupo B será responsável por enumerar as vantagens do uso da energia eólica (duração estimada de 10 minutos). Além disso, os dois grupos serão questionados sobre o uso do conceito de fonte de energia no vídeo (ou seja, se foi utilizado de forma adequada ou não). Após a discussão, cada grupo terá 10 minutos para apresentar seus argumentos oralmente para a turma. A partir de então, a turma iniciará uma nova atividade sobre o assunto. A professora trará para discussão os principais fatores que são levados em consideração mediante a construção de um empreendimento de geração de energia (duração estimada de 10 minutos). Logo após, será proposto para os dois grupos a leitura de um texto com informações referentes ao consumo de energia no mundo. Os alunos disporão de 30 minutos para montar uma linha do tempo com os principais fatos relacionados no texto sobre o consumo diário de energia, assim como para construir um gráfico de barras mostrando a evolução do consumo de energia no mundo ao longo do tempo. O texto encontra-se no Anexo II deste documento. Ao final da aula, cada grupo disporá de 5 minutos para expor os trabalhos finais.

AVALIAÇÃO

As atividades desenvolvidas nas duas aulas previstas visam desenvolver as competências e habilidades previstas no Currículo Mínimo para o terceiro bimestre, de diferentes formas.

- **Aula 01** – ao final desta aula os alunos deverão ser capazes de:
 - (i) Analisar diferentes posições assumidas sobre o uso das variadas fontes de energia - os instrumentos avaliativos utilizados para esta competência serão os pareceres técnicos, que serão construídos coletivamente, apresentados pelos dois grupos, assim como a participação dos alunos nos debates da mesa redonda. Serão atribuídos critérios quantitativos para os pareceres técnicos, variando de 0 a 10, de acordo com a consistência na argumentação, utilização correta dos conceitos abordados e organização das ideias.

Atividade	Nota
Participação no debate	6,0
Elaboração do parecer técnico	4,0
Total	10,0

- **Aula 02** – ao final desta aula os alunos deverão ser capazes de:
 - (i) Distinguir conceitualmente combustível, fonte de energia e forma de energia – o instrumento avaliativo utilizado para esta competência será a capacidade dos alunos perceberem que o conceito de fonte de energia foi aplicado de forma incorreta no vídeo.

- (ii) Relacionar a origem das fontes de energia com seu caráter renovável ou não – o instrumento avaliativo utilizado para esta competência será a apresentação das opiniões dos dois grupos sobre vantagens e desvantagens do uso da energia eólica no Brasil, assim como os comentários a respeito do texto lido.
- (iii) Analisar diferentes posições assumidas sobre o uso das variadas fontes de energia – os instrumentos avaliativos utilizados para esta competência serão o relatório sobre vantagens e desvantagens do uso da energia eólica no Brasil e também as linhas do tempo e os gráficos elaborados por cada grupo.

Atividade	Nota
Conceituação correta de fonte de energia	1,5
Relatório contendo vantagens e desvantagens da energia eólica	3,5
Comentários sobre o texto lido	1,0
Montagem da linha do tempo	2,0
Criação do gráfico de barras	2,0
Total	10,0

AValiação da Implementação do Plano de Trabalho e suas Modificações

As aulas planejadas e especificadas no plano de trabalho renderam boas discussões e momentos únicos de aprendizagem e interação entre os alunos. O desenvolvimento da mesa redonda por eles, apontando os prós e contras em relação à construção da Usina Belo Monte, foi crucial para que as aulas de Ciências tomassem um rumo diferente ao que era visto antes, tanto pelos alunos quanto por mim enquanto professora. Os alunos foram plenamente capazes de expor suas opiniões sobre o assunto, o que considero como principal fator positivo dentre as atividades realizadas. Pude perceber aos poucos o desenvolvimento do senso crítico deles e os fundamentos utilizados por eles durante a argumentação. Vivemos na sociedade da informação e, como cidadãos, achei necessário exaltar a participação e o posicionamento deles em decisões importantes para a sociedade de maneira geral. Percebi que eles estiveram atentos à grandiosidade do tema e as principais questões envolvidas. Além disso, pude perceber que a minha relação com a turma mudou, de maneira que eles passaram a ter um comportamento distinto após a experiência da sala de vídeo: antes eles eram indiferentes, agora já são mais participativos e não têm medo de questionar ou apresentar suas opiniões. Acredito também que a abordagem de um tema tão atual e abrangente como a questão da energia facilitou o desenvolvimento das habilidades propostas.

Como nem tudo são flores, alguns aspectos negativos influenciaram no amplo aproveitamento das atividades propostas. Dentre muitos, resalto a falta de comprometimento de alguns alunos e a falta de domínio de conhecimentos matemáticos básicos pela maioria dos alunos. Alguns alunos demonstraram falta de interesse em realizar as atividades propostas. Quando perguntados sobre o motivo para a inatividade durante as ações propostas, eles diziam que “o assunto não os interessava” ou que “isso tudo não vai mudar nada”. Aos poucos, pude perceber que isso, na verdade, esconde uma realidade muito mais

triste para estes alunos: muitos deles apresentam deficiências graves em leitura, escrita e interpretação de situações-problemas. Durante muito tempo, a escola onde leciono sofreu com grandes carências no quadro de professores. Várias turmas passavam quase o ano todo sem aulas de determinadas disciplinas. É certo que esses alunos possam ter sido negativamente influenciados por este processo. O 9º ano é reflexo das políticas educacionais de gestões anteriores – o que não vem ao caso – mas é preciso mudar esta realidade de maneira urgente. Confesso que no pouco tempo que tive para perceber estas carências não consegui chamar a atenção destes alunos para a importância de participar mais das atividades. Com certeza será necessário pensar em estratégias alternativas para atrair estes alunos para a aula no próximo bimestre. A realização do estudo de viabilidade proposto também não obteve sucesso por conta de carência de conhecimentos matemáticos básicos dos alunos. Eles ficaram muito confusos simplesmente pelo fato de ter que realizar contas para se chegar ao entendimento da questão.

Em virtude de algumas dificuldades apresentadas, realizei algumas alterações no plano de trabalho. A parte do estudo de viabilidade que envolvia a realização de cálculos foi deixada de lado. No final das contas, esta atividade serviu apenas para que os alunos tomassem conhecimento de que a construção de qualquer empreendimento energético envolve a realização de estudos e cálculos complexos, onde todos os fatores devem ser levados em consideração. Em vez da realização do estudo de viabilidade, sugeri uma atividade alternativa, em que os alunos deveriam montar uma linha do tempo e construir o esboço de um gráfico de barras com as informações contidas em um texto (que está apresentado no Anexo I do Plano de Trabalho Refeito). Além disso, fiz uma modificação nos critérios avaliativos para cada aula, atribuindo notas para cada atividade realizada.

Com todas as atividades realizadas, percebi que a maioria dos alunos teve uma impressão positiva das aulas. A ida à sala de vídeo, utilizando um recurso audiovisual, e a valorização da opinião deles foram pontos relevantes. Relatos de alguns alunos indicaram satisfação com a metodologia proposta e os objetivos atingidos. Eles conseguiram correlacionar os conceitos aprendidos em sala de aula com as atividades realizadas na sala de vídeo, alguns até disseram ter entendido melhor o assunto depois das discussões em grupo. De fato, o maior retorno que tive foi em saber que eles se sentiram confiantes para a realização do SAERJINHO deste bimestre, onde muitos reconheceram os conceitos discutidos nas aulas e tiveram facilidade em entender o que era pedido no enunciado das questões. Fiquei muito satisfeita com este retorno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação / Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138p.

MILLER, G.T. **Living in the environment**. Califórnia: Wadsworth Pub. Inc., 1985.

SEEDUC. Governo do Estado do Rio de Janeiro / Secretaria de Estado de Educação. **Currículo mínimo 2012: Ciências e Biologia**. Rio de Janeiro: SEEDUC, 2012. 16p.

ANEXO I

TEXTO-BASE PARA A CRIAÇÃO DE UMA LINHA DO TEMPO E DE UM GRÁFICO DE BARRAS SOBRE O CONSUMO DE ENERGIA MUNDIAL

A média diária de consumo de energia dos humanos primitivos era de 2.000 kcal/dia, obtidas do alimento consumido. Até então, não se controlava o fogo. Os primeiros grupos humanos e os primeiros caçadores aumentaram essa média para 5.000 kcal/dia. Os primeiros agricultores, usando o fogo para cozimento e aquecimento (queima de madeira) e a tração animal para o plantio, elevaram esse consumo para 12.000 kcal/dia. Durante a Revolução Industrial, no século XIX, a madeira foi empregada para movimentar máquinas e locomotivas, para converter minério em metais e para fundir areia em vidro. Por volta de 1850, a média de consumo diário alcançou, em nações como a Inglaterra e os Estados Unidos, um valor próximo de 60.000 kcal/dia. A partir de então, as florestas passaram a sofrer um processo rápido de destruição. Nessa mesma época, descobriu-se que o carvão podia ser obtido por mineração e substituir a madeira. Por volta de 1900, o carvão substituiu totalmente a madeira na maioria dos países europeus e nos Estados Unidos. Porém, o grande salto em termos de consumo de energia ainda estava por vir.

Em 1869, o primeiro poço de petróleo foi perfurado. Esse evento – juntamente com as descobertas envolvendo destilação e refino do petróleo em gasolina, óleo combustível e óleo diesel – levou a humanidade a uma drástica mudança em termos de consumo de energia. Na mesma época, descobriu-se que os depósitos de gás natural, encontrados juntamente com os de petróleo, podiam ser queimados como combustível. Por volta de 1950, o petróleo tornou-se a primeira fonte de energia e o gás natural, a terceira. Em 1983, essas duas fontes foram responsáveis pela produção de 53% da energia mundial. Dada a abundância do óleo e do gás natural da década de 1950 ao início da de 1980, o consumo mundial triplicou. Atualmente, o consumo mundial diário é de 125.000 kcal/dia. O aumento no consumo de energia foi maior nos países desenvolvidos. Por outro lado, o desequilíbrio entre os países desenvolvidos e subdesenvolvidos aumentou. Exemplo disso é o consumo norte-americano: os EUA possuem 4,7% da população mundial e consomem 25% da energia mundial. A Índia, com 16% da população mundial, consome somente 1,6% da energia mundial. Os 258 milhões de norte-americanos usam mais energia em aparelhos de ar-condicionado do que os 1,2 bilhão de chineses para todos os fins.

(Extraído de Miller, G.T. **Living in the environment**. Califórnia: Wadsworth Pub. Inc., 1985)

- 1- Construa uma linha do tempo contendo os feitos humanos importantes em relação à geração e consumo de energia que foram relacionados no texto.
- 2- Elabore um gráfico de barras que mostre a evolução do consumo de energia pela humanidade (em kcal/dia) dos primórdios da civilização até os dias atuais.