

Proposta da construção de aquecedor solar com materiais reutilizáveis com alunos de escola pública

Katryn Sonja Ferreira¹
Carolina Nunes Fernandes²
Ludmilla Almeida Barreto³
Tatiana Barroso⁴

Resumo: A importância de reconhecer as alternativas sustentáveis de produção de energia elétrica para a população está voltada para a preservação do meio ambiente, reconhecendo que seus recursos disponíveis são limitados. A fim de contribuir com uma maior vivência e experiência com a produção de conhecimento de biologia, o presente trabalho apresenta uma proposta didática da construção de um aquecedor solar utilizando materiais reutilizáveis e de baixo custo, com alunos de escolas públicas. O planejamento se firmou nos objetivos de reconhecer os recursos ambientais disponíveis e conseqüentemente, possibilitar uma quebra de misticismo sobre as dificuldades de se produzir e entender ciência.

Palavras chave: ensino de ciências; responsabilidade socioambiental; ação humana; energia sustentável.

1 Graduanda do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, Bolsista do programa de Iniciação à Docência PIBID/CAPES, autor-principal@email.com;

2 Graduanda do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, Bolsista do programa de Iniciação à Docência PIBID/CAPES, ludmillaabarreto@hotmail.com;

3 Graduanda do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, Bolsista do programa de Iniciação à Docência PIBID/CAPES, carolinanf27@gmail.com;

4 Doutora ..., Professora da UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO (UFES) coautor3@email.com.

Introdução:

Um dos grandes embates em discussões nas grandes reuniões sobre sustentabilidade e desenvolvimento econômico ao redor do mundo tem como principal argumento, dentre vários outros importantes, a necessidade de utilização de energia renovável como alternativa comum e social, a fim de minimizar os danos ambientais futuros para as próximas gerações. Não é uma abordagem prática e fácil, visto que vários obstáculos financeiros sempre se destacam de antemão, porém é uma necessidade eminente.

Mediante tal urgência, no caráter acadêmico e educacional as medidas propostas, discutidas e apresentadas pelos educadores aos educandos perpassa pela educação ambiental, geralmente ministrada por um educador licenciado em ciências biológicas, porém não deve se limitar apenas à ele e sim a uma ampla gama de educadores de diversas áreas integrando a interdisciplinaridade.

De acordo com Medina (2001):

A Educação Ambiental como processo [...] consiste em propiciar às pessoas uma compreensão crítica e global do ambiente, para elucidar valores e desenvolver atitudes que lhes permitam adotar uma posição consciente e participativa a respeito das questões relacionadas com a conservação e a adequada utilização dos recursos naturais deve ter como objetivos a melhoria da qualidade de vida e a eliminação da pobreza extrema e do consumismo desenfreado. (MEDINA, 2001, p.17).

Logo, a educação ambiental deve ser analisada com um processo intermediado entre educador e educando, com suas respectivas análises e contribuições histórico-sociais. A união de diferentes áreas de ensino em prol da transmissão de conhecimento e buscas por ações e alternativas que possam contribuir positivamente para o meio ambiente deve estar intrínseco no currículo educacional nacional. E, perante a lei Nº 9.795/99:

Art. 2º. A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

Pensar em educação ambiental é um olhar para dentro das próprias aspirações sociais e ambientais, é o cuidado e o interesse em conhecer o

local pelo qual o próprio ser está inserido mediante o meio ambiente e seu papel com o mesmo. Repassar essa visão holística para os educandos desde o Ensino Médio é uma forma de apresentar o compromisso e responsabilidade em suas ações e pensamentos que possam desencadear possíveis consequências positivas ou não para a sociedade em um todo.

Analisando os maiores danos ambientais dos últimos anos, temos a poluição como uma das principais formas mais prejudiciais. A partir de dados obtidos pelo Cuponation, através de fontes do Ministério da Saúde, Earth Day e Numbeo, o Brasil encontra-se em 65º no ranking entre 109 países do país mais poluído. De acordo com a Cuponation "o estudo global Earth Day 2019, feito com mil pessoas e sucedido pela empresa Ipsos, apontou que a poluição de água é a uma das primeiras preocupações dos brasileiros, com 44% das respostas, seguida de como lidar com os resíduos produzidos (36%) e o aquecimento global (29%)".

Como bem entendido, uma das formas de minimizar tais danos seria o investimento em energias renováveis como a instalação de torres para geração de energia eólica, visto que o Brasil apresenta 7.491 quilômetros de extensão de litoral, o que o torna o 16º maior litoral nacional do mundo, facilitando a movimentação das hélices para geração de energia devido ao alto índice de ventos recebido em sua costa. Além disso, o Brasil também recebe mais de 3 mil horas de brilho do sol, o que corresponde à uma incidência solar diária que pode ir de 4.500 a 6.300 Wh/m², de acordo com o Boreal Solar Energia Renovável. Ainda de acordo com o Boreal Solar Energia Renovável "a Alemanha, que é o país que mais explora a energia fotovoltaica em todo o mundo, recebe aproximadamente 40% menos luzes solar em sua região de maior potencial, em comparação com a incidência brasileira. Mesmo assim, a energia solar ainda é pouco aproveitada no Brasil, correspondendo a pouco mais de 0,02% da nossa matriz energética".

Com tamanha capacidade energética no âmbito de energia fotovoltaica, existem inúmeras possibilidades de desenvolver instrumentos que facilitem a vida dos indivíduos com energia limpa e renovável, com um baixo custo de produção e manutenção. Envolver a comunidade em projetos sociais com visão sustentável e caráter ambiental é uma forma de integrar além do ambiente escolar o ensino e aprendizagem acerca da educação ambiental.

A proposta do aquecedor solar perpassa o aprendizado curricular e atravessa o crítico-social, visto que em muitos lugares no Brasil milhares de pessoas não possuem acesso à energia elétrica, vivendo em condições socioeconômicas precárias, impossibilitando-os de desfrutar dos benefícios da rede elétrica, como por exemplo um banho quente em dias frios. De

acordo com o Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA) na região amazônica onde correu o levantamento da pesquisa “990.103 brasileiros estão sem energia elétrica”. Sendo assim, ao colocar em prática a construção deste projeto que possui um sistema alternativo de aproveitamento de energia solar para o aquecimento de água, recursos ambientais serão preservados e a redução das desigualdades sociais será auxiliada.

É com este pensamento que a proposta de desenvolver um aquecedor solar com alunos do ensino fundamental tornou-se uma opção metodológica e prática de aplicação direta dos conhecimentos e objetivos da educação ambiental.

A construção do conhecimento se torna mais significativa quando se leva em consideração o conhecimento prévio do aluno e suas vivências. Contudo, as atividades práticas em salas de aulas envolvem o sujeito estimulando seu pensamento científico, tornando-o o centro do aprendizado de forma atuante na geração de novos saberes.

Golombek (2009) destaca que:

Se a única forma de aprender ciências é fazendo-a, quer dizer que a sala de aula – tanto de alunos de ensino fundamental como dos institutos de formação docente – pode e deve transformar-se em um âmbito ativo de geração de conhecimento, afastado da mera repetição formulística e apoiado na experimentação e indagação constantes. (Golombek, 2009, p.7).

Portanto, estimular o conhecimento acerca de sustentabilidade e preservação ambiental, utilizando este protótipo de aquecedor solar reciclando materiais encontrados de forma abundantes no cotidiano da sociedade escolar, torna efetiva o processo de ensino-aprendizagem aliando a teoria à prática.

Procedimento metodológico

O planejamento foi realizado pelas alunas do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) - Campus Alegre, na disciplina de Instrumentação para o ensino de biologia, onde o conteúdo abordado está incluído no eixo integração da vida, os seres vivos e suas interações: A humanidade e o ambiente. A proposta objetivou o reconhecimento de diferentes formas da produção de energia sustentável a fim de desenvolver os conhecimentos sobre ecologia voltados

para a humanidade e o ambiente. O tempo necessário para se desenvolver a atividade são 03 momentos, divididas em 02 aulas de 55 minutos.

Em um primeiro momento, os alunos serão questionados quais são as formas de energia que eles conhecem e se sabem dizer de onde essa energia é proveniente. De acordo com as respostas, será moldado as próximas perguntas, que farão link uma com a outra até chegar no ponto principal: de onde vem a energia que utilizamos em casa. Mediante as respostas desta pergunta, será dado início a um debate sobre as diferentes formas de produção de energia elétrica.

Posteriormente, será proposto aos alunos a produção de um aquecedor solar em miniatura e será necessário que tragam materiais reutilizados para a sua confecção. Os materiais necessários são:

- Caixas de isopor de 20 litros de capacidade;
- Torneira de plástico;
- Doze pedaços de cano PVC 3/4" de 10 cm de comprimento (distanciadores);
- Cinco cotovelos de PVC 3/4";
- Oito Ts de PVC 3/4";
- Cinco pedaços de cano de PVC 3/4" de 1 metro de comprimento;
- Um pedaço de cano de PVC 3/4" de 50 cm de comprimento;
- Vinte e cinco garrafas plásticas PET transparentes;
- Vinte e cinco caixinhas de embalagem de leite longa vida;
- Um pote de tinta preta;
- Uma banqueta com aproximadamente 50 cm de altura.

Figura 1: Exemplos de materiais utilizados



Na aula seguinte, após os alunos terem trazidos todos os materiais necessários, será iniciado a montagem do aquecedor solar com o auxílio do professor.

Primeiramente, os alunos serão divididos em grupos para a facilitação do processo de montagem a partir de instruções que estarão organizadas previamente em um manual:

1. Corte o tubo de PVC de 10 cm em duas partes de 31 e 29 cm. Faça uma abertura longitudinal em cada uma delas. Essas medidas servirão para a maioria das garrafas PET de 2 litros. Quando os valores forem diferentes, é preciso adaptar o tamanho para que o cano deixe somente a parte de baixo para fora;
2. Utilize os canos para marcar o local correto onde as garrafas PET devem ser cortadas;
3. Descole as orelhas e planifique as embalagens longa vida. Corte a parte já aberta de modo que as caixas fiquem com 22,5 cm de altura;
4. Faça um corte de 7 cm nos 2 lados da extremidade aberta das caixas;
5. Crie um molde em uma placa de PVC ou outro material duro com as proporções indicadas;
6. Utilize o molde para fazer as dobras;
7. Pinte a face lisa de todas as caixas com a tinta preta fosca. Para aproveitar melhor a tinta, coloque as caixas lado a lado e pinte todas de uma vez só, utilizando um rolo;
8. Fixe os 9 pregos na tábua de madeira, de acordo com suas medidas. Empilhe as garrafas em grupos de 5 e escolha a medida de corte dos tubos (105 cm ou 100 cm) de acordo com o tamanho da maior fileira. As garrafas de cada grupo devem ter o mesmo tamanho;
9. Isole as extremidades dos canos cortados com a fita crepe de 19 mm. Pinte os canos com a mesma tinta utilizada nas embalagens longa vida;
10. Corte 5 tubos de 8 cm. Eles servirão para o distanciamento entre as colunas e não devem ser pintados;

Figura 2. Etapas de montagem do aquecedor solar



Confeção:

Para facilitar o transporte e o manejo, cada barramento deve ser composto por, no máximo, 5 colunas.

1. Junte, com cola de PVC, as conexões "T" e os distanciadores de 10 cm;
2. Cole as colunas no barramento superior e encaixe as garrafas PET
3. Encaixe as embalagens longa vida dobradas dentro das garrafas PET
4. Encaixe o barramento inferior nas colunas utilizando apenas uma ripa estreita e o martelo de borracha. Essa medida facilita a manutenção, já que, nestes casos, basta desencaixar os tubos;
5. Vede a primeira garrafa de cada coluna com a fita de auto fusão. Isto impede a fuga do calor gerado no interior da coluna e a mudança de posição das garrafas e embalagens longa vida por ação do vento.

Ao fim dos procedimentos acima, terá se construído os módulos responsáveis pela retenção do calor do sol.

Figura 3. Confeção de um protótipo



Esquema de funcionamento:

1. A água fria sai do reservatório e é encaminhada para o coletor solar por meio de um cano;
2. Conforme a água passa pelo coletor solar, ela é aquecida e retorna ao reservatório por um cano fixado na parte superior;

3. Por causa da diferença de densidade, a água aquecida permanece na porção superior do reservatório, e a água fria, na porção inferior;
4. A água quente é conduzida para a casa pode ser utilizado em diversos locais, como chuveiro e torneiras;
5. A água fria também é disponibilizada para o interior da casa para realizar atividades que não necessitam de aquecimento.

Sabe-se que a temperatura máxima a que a água chega é de 55 °C, já que o PVC, material escolhido pelo baixo custo, começaria a amolecer depois disso, seu tempo de vida útil com funcionamento perfeito do aquecedor é de cerca de 6 anos.

Após a construção do aquecedor solar é importante que se inicie um debate da sua forma de funcionamento, trazendo conceitos em que os alunos observam. Algumas informações e curiosidades devem ser compartilhadas pelo professor, para assim instigar a curiosidade dos alunos.

Considerações finais:

Sabe-se que a ciência é passível de comprovação, verificação e aceitação, portanto trazer essa aproximação entre a ciência e a educação de forma simples e acessível caracteriza um processo de ensino-aprendizagem de forma mais completa e menos complexa. Tendo em vista que o envolvimento dos alunos aos assuntos curriculares é motivado às práticas escolares, propor esse projeto aos estudantes poderá despertar o interesse para educação ambiental, além de contribuir para a construção do senso crítico-social deste indivíduo.

A atividade proposta neste trabalho não foi executada, porém fundamentada em realizar essa ambientalização curricular possibilitando o auxílio de uma melhor investigação e crítica ao problema apresentado, trazendo autonomia ao aluno, colocar ele no centro do processo, ressignificando o aprendizado. Nessa perspectiva de aprender fazendo, nos mostra que o processo ensino-aprendizagem vai além do método de assimilação, tornando o aprendizado significativo e estimulante, principalmente quando o conhecimento atravessa as paredes da escola e envolvem de fato todos da comunidade em geral.

Agradecimentos e Apoios

Estendemos nosso agradecimento a toda organização do evento do ENEBIO pela oportunidade de divulgação, ao Departamento de Biologia da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) – Campus Alegre por todo apoio, no nome da professora Tatiana Barroso, onde foi possível o planejamento deste trabalho.

Referências

ADAMS, B. G. **A importância da lei 9.795/99 e das diretrizes curriculares nacionais da educação ambiental para docentes**. Monografias Ambientais, REMOA/ UFSM, 2012.

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia moderna**: Amabis & Martho. 1ª edição. ed. São Paulo: Moderna, 2016. 352 p.

BRASIL. Lei n. 9795 - 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental. Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, 1999.

BOREAL SOLAR. **Potencial de energia solar**: Quais as melhores regiões brasileiras para captação da luz solar. [S. l.], 2016. Disponível em: <http://borealsolar.com.br/blog/2016/10/26/potencial-de-energia-solar-quais-as-melhores-regioes-brasileiras-para-captacao-da-luz-solar/#:~:text=Segundo%20o%20Atlas%20Brasileiro%20de,4.500%20a%206.300%20Wh%2Fm%C2%B2>. Acesso em: 5 ago. 2020.

CUPONATION. **Poluição Mundial 2019**: Veja quanto o Brasil está poluído. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.cuponation.com.br/insights/polui%C3%A7%C3%A3o-2019>. Acesso em: 5 ago. 2020.

GODOY, Leandro. **Ciências Vida & Universo**. 1ª edição. ed. São Paulo: FTD, 2018. 308 p. GOLOMBEK, Diego A. **Aprender e ensinar ciências**: do laboratório à sala de aula (e vice-versa) .2.ed. São Paulo: Sangari do Brasil : Fundação Santillana, 2009.

IEMA. **Um milhão estão sem energia elétrica na Amazônia, mostra IEMA**. [S. l.], 2019. Disponível em: <http://energiaeambiente.org.br/um-milhao-estao-sem-energia-eletrica-na-amazonia-20191125>. Acesso em: 6 ago. 2020.

LITORAL DO BRASIL. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Litoral_do_Brasil&oldid=58975575>. Acesso em: 6 ago. 2020.

REDE GLOBO. **Aprenda a construir um aquecedor solar com material reciclável:** Garrafas PET e embalagens longa vida são os principais componentes. [S. l.], 2013. Disponível em: <http://redeglobo.globo.com/globoeducacao/noticia/2013/07/aprenda-construir-um-aquecedor-solar-com-material-reciclavel.html>. Acesso em: 5 ago. 2020.