



Ciência e Natura

ISSN: 0100-8307

cienciaenaturarevista@gmail.com

Universidade Federal de Santa Maria

Brasil

Menezes de Oliveira, Endell; Sampaio Palheta, Giovanni; Brasil Seabra, Lidia  
O Ensino de Ciências e Energias Renováveis: proposta metodológica do forno solar  
Ciência e Natura, vol. 39, núm. 1, enero-abril, 2017, pp. 99-107  
Universidade Federal de Santa Maria  
Santa Maria, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=467549116011>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## O Ensino de Ciências e Energias Renováveis: proposta metodológica do forno solar

The Teaching of the Science and Renewable Energy: methodological proposal of oven

Endell Menezes de Oliveira<sup>1</sup>, Giovanni Sampaio Palheta<sup>2</sup> e Lidia Brasil Seabra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Ciências e Planetário do Estado do Pará, Universidade da Amazônia, AM, Brasil  
endell\_menezes@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Universidade da Amazônia, AM, Brasil  
giovannipalheta@hotmail.com; lidia\_brasil@yahoo.com

### Resumo

*O presente trabalho discorre sobre o ensino de ciências e energias renováveis, com visão na sustentabilidade e na formação de sujeitos sociais, imbricados em meio ao contexto de relação homem-sociedade-natureza. Propõem-se a utilização de recursos didáticos em energia solar, com foco no forno e fogão solar. Gradua a importância da energia solar, nos contextos atuais, formas de distribuição (demanda) e elenca a utilização dos fornos e fogões (método de construção). A construção de materiais alternativos sustentáveis de ensino como fornos e fogões solares, pode ser aproveitada no processo de ensino tanto em espaços formais, quanto não formais de educação, sendo uma forma de participação dos educandos no processo de construção do conhecimento, desde que, professores aproveitem estes materiais educacionais em tarefas de ensino-aprendizagem, de modo consciente e coerente com as atividades e dinâmicas já utilizadas em sala de aula. Conclui-se que, os modelos propostos interagem com os conhecimentos obtidos em aulas teóricas, resultando na consolidação do aprendizado e, portanto, no auxílio aos assuntos referentes de ensino das ciências naturais e energias renováveis, colaborando nas múltiplas formas de participação social, refletindo o ser, o estar e o viver, em meio aos diversos modos de manifestação da relação homem-natureza-sociedade.*

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências; Energias Renováveis; Sustentabilidade

### Abstract

*The present work discusses the teaching of sciences and renewable energies, with vision on sustainability and formation of social subjects, interwoven in the midst of the context of relationship man-society-nature. It proposes the use of didactic resources in solar power, with focus in the oven and stove solar. Graduate the importance of solar energy, in current contexts, forms of distribution (demand) and lists the use of furnaces and ovens (method of construction). The construction of sustainable alternative materials of teaching as ovens and solar cookers, can be harnessed in the teaching process both in formal spaces, as non-formal education, being a form of participation of those being educated in the process of knowledge construction, provided that teachers will seize these educational materials on tasks of teaching-learning, so informed and consistent with the activities and dynamic already used in the classroom. It is concluded that the proposed models interact with knowledge obtained in theoretical classes, resulting in the consolidation of learning and, therefore, on aid to matters relating to the teaching of the natural sciences and renewable energies, collaborating in the multiple forms of social participation, reflecting the be, the being and living amidst the various modes of manifestation of the relationship man-nature-society.*

**Keywords:** The Teaching of the Science; Renewable Energies; Sustainability

## 1 Introdução

Durante muitos séculos o ser humano se imaginou no centro do Universo, com a natureza à sua disposição, e apropriou-se de seus processos, alterou seus ciclos, redefiniu seus espaços, mas acabou deparando-se com uma crise ambiental que coloca em risco a vida do planeta, inclusive a humana. O modo de organização da sociedade contemporânea tem mostrado seu viés de insustentabilidade na relação homem-sociedade-natureza, causando uma crise de cunho multifacetado, ideológico, político, econômico, cultural, espacial, dentre outros.

Diante disso, a educação deve procurar obras e estratégias para que os indivíduos possam entender as relações atuais e a produção de consumo, bem como futuros efeitos decorrentes da continuidade do uso dos recursos naturais até o seu colapso, que causariam irreversíveis problemas em nosso planeta e a sua sustentação (LINDER, 2012). Como frisam os Parâmetros Curriculares Nacionais/ Ciências Naturais - PCN (1999) na educação atual, o ensino de Ciências Naturais é uma das áreas em que se pode renovar a relação ser humano/natureza em outros termos, colaborando para o desenvolvimento de uma consciência social e mundial. A solução dos problemas ambientais, com sustentabilidade, necessita de múltiplas ações na área educativa que vão desde a posição teórica e conceitual até a prática. Isso significa, sobretudo, que importa qual projeto de educação e sustentabilidade e para qual finalidade, e onde cada um de nós se coloca nos processos sociais e a favor do quê (LOUREIRO, 2014).

O artigo propõe uma atividade de ensino em ciências a partir do tema energias renováveis, com foco na energia solar, de forma pedagógica quanto ao uso de materiais e métodos alternativos presentes na realidade tangível dos alunos, além de ser um tema interdisciplinar que perpassa grande parte das disciplinas das ciências naturais, e em um futuro próximo despontarão nas ciências humanas. A relevância do tema é citada nos PCN (1999) quando a categorização dos recursos naturais entre renováveis e não renováveis pode ser abordada, discutindo-se inclusive a instabilidade atual desses conceitos, uma vez que a interferência excessiva nos ciclos naturais tem levado à multiplicação de casos de escassez ou de destruição de recursos que como a água e o solo fértil, são renovados pelos ciclos da natureza.

Este mesmo documento atesta quanto à diversidade de práticas pedagógicas, diferentes métodos ativos, apoiados no uso de jogos, observações, provas, diversas fontes textuais para alcançar informações, por exemplo, desperta o interesse dos estudantes pelos conteúdos, o sentido entre a natureza e à ciência, compreendendo assim que não é possível alcançar determinados conhecimentos apenas em um livro de Ciências Naturais (PCN, 1999).

## 2 Busca de alternativas no processo educativo

O processo educativo mostrar-se em meio à crise como chave importante na mediação dos saberes, porém, deve-se questionar o papel dos professores e da escola, em geral, em suas formas de construção de alternativas. É necessário, que o conhecimento escolar não seja alheio ao debate ambiental travado pela sociedade. É preciso criar meios de o aluno participar, refletir e interagir com os membros da comunidade no processo de convívio democrático e participação social. Como reforça Linder (2012), precisa-se reelaborar e discorrer valores da sociedade para que sejam sustentáveis, social e economicamente para formação de cidadãos com autonomia intelectual. Os professores e formadores de opinião devem vivenciar situações de desenvolvimento de sua liberdade intelectual, para que proporcionem oportunidades de autonomia aos seus alunos. A autonomia advinda de professores para alunos concretiza-se fortemente, se os educadores puderam vivenciar essas situações durante sua formação (MUNHOZ; CARVALHO, 2003). Aqui se evidencia o papel da ação educativa orientada para o ambiental. É neste ponto dilemático que se inscreve o espaço privilegiado de uma educação cidadã, entendida como intervenção político-pedagógica que tem como ideário a afirmação de uma sociedade de direitos, ambientalmente justa (CARVALHO, 2008). Nessa relação dialógica entre indivíduo e sociedade, entre a parte e o todo, é que se constrói o processo de uma educação política que forma os indivíduos como atores sociais, aptos para atuarem coletivamente no processo de transformações sociais em busca de uma nova sociedade sustentável (GUIMARÃES, 2009).

Tais vivências podem ser ampliadas, dando-se oportunidade à expoente criatividade e à capacidade de percepção imaginária do estudante, bem como a investigação dos conceitos envolvidos no funcionar de objetos de uso diário e produção dos materiais alternativos (PCN, 1999).

A confecção de modelos didáticos tridimensionais pode proporcionar ao professor uma importante ferramenta facilitadora do aprendizado, complementando o conteúdo teórico e as figuras planas, muitas vezes, descoloridas dos livros didáticos. Além do aspecto visual, tal material permite a manipulação e interação tátil melhorando assim, sua compreensão sobre o conteúdo abordado (OLIVEIRA, 2015).

### 3 A Importância da energia solar

O Sol é a grande fonte de energia da Terra. É dele que a Terra recebe luz e calor. A radiação solar atravessa o espaço, chega à Terra e ao atingir a matéria existente fornece luz e calor o suficiente para a manutenção da vida no planeta. Não se pode pensar em vida no planeta sem o calor fornecido pelo Sol. O Sol é uma fonte de energia renovável e o aproveitamento desta energia como fonte de calor, é uma das alternativas energéticas mais promissoras no novo milênio (SARMENTO, 2015). A disponibilidade da energia solar depende das condições atmosféricas, como por exemplo, a nebulosidade, a umidade relativa do ar, entre outros. De acordo com Sarmento (2015), a energia solar pode ser a solução ideal para áreas afastadas e ainda não eletrificadas, especialmente num país como o Brasil onde se encontram bons índices de insolação em qualquer parte do território.

O aumento da demanda e consumo de energia decorrente do progresso tecnológico e do avanço no desenvolvimento humano (caracterizado por parâmetros socioeconômicos) são apontados como os fatores mais importantes na aceleração das alterações climáticas e ambientais observadas e descritas pela comunidade científica. O aumento do consumo de energia mais que triplicou após a Revolução Industrial e estudos recentes mostram uma tendência de crescimento da demanda energética em consequência da recuperação econômica nos países em desenvolvimento (SARMENTO, 2015). A tendência atual aponta que, provavelmente, na segunda década deste século, o consumo de energia nos países desenvolvidos seja ultrapassado pelo consumo nos países em desenvolvimento em virtude da melhoria dos parâmetros socioeconômicos nesses países (PEREIRA et al, 2006).

O aumento da demanda energética em conjunto com a possibilidade de redução da oferta de combustíveis convencionais e a crescente preocupação com a preservação do meio ambiente está impulsionando a comunidade científica a pesquisar e desenvolver fontes alternativas de energia menos poluentes, renováveis e que produzam pouco impacto ambiental. (PEREIRA et al, 2006).

O mapa a seguir (Figura 1) apresenta os valores médios das estimativas do total diário de irradiação solar fornecida pelo modelo de transferência radiativa BRASIL-SR para o período de julho de 1995 a dezembro de 2005 uma década completa de dados está na resolução espacial de 10 km x 10 km (PEREIRA, 2006). A Figura 1 mostra a média anual do total diário de irradiação solar global incidente no território brasileiro. Apesar das diferentes características climáticas observadas no Brasil, pode-se observar que a média anual de irradiação global apresenta boa uniformidade, com médias anuais relativamente altas em todo país (PEREIRA et al., 2006).

Sendo a energia solar tão abundante, uma alternativa seria substituir parte da energia proveniente de fontes não renováveis, por energia solar, minimizando o impacto ambiental e extinguindo os riscos que essas fontes cheguem ao fim. As três formas de captação da energia solar são: aquecimento passivo, aquecimento ativo, geração de eletricidade. A primeira utilização da energia do Sol foi o aquecimento passivo (SARMENTO, 2015). O forno solar é um equipamento para o cozimento de alimentos usando apenas energia solar e sua fabricação pode ser feita com material simples e de baixo custo (SARMENTO, 2015).



## 4 O forno e fogão solar

Concentradores solares, são equipamentos que por serem construídos com espelhos côncavos ou planos, concentram para um determinado ponto a luz solar que neles incide. A concentração da luz solar para esse ponto, provoca um considerável aumento na intensidade da radiação, de modo que um objeto ou substância ali colocado pode atingir altas temperaturas. Esses concentradores são também chamados de fornos solares e podem ser utilizados na cocção de alimentos e esterilização da água (SARMENTO apud. Burattini 2015). Neste mesmo contexto Gonçalves et al (2013), elenca alguns benefícios na utilização do forno solar como: conservação de combustíveis convencionais como lenha e de consequência, a preservação do ecossistema.

### Fogão solar estilo painel

No forno solar estilo painel usam-se espelhos planos para refletirem os raios solares para uma região onde se coloca uma panela de cor preta, para garantir maior absorção de energia. Para evitar a perda de calor, já que não se usa uma caixa como no forno anterior, cobre-se a panela com uma redoma de acrílico ou vidro, para garantir o contato da radiação solar com a panela e a retenção dos raios infravermelhos. Dessa forma, a componente infravermelha fica retida, ocorrendo o efeito estufa, pois o acrílico e o vidro são transparentes à radiação visível, mas opacos à radiação infravermelha. (SARMENTO, 2015).

### Forno solar estilo caixa

O forno solar tipo caixa possui uma diversidade de materiais, desde o uso de espelhos planos, vidro, até lâmina de acetato e papel alumínio. A radiação infravermelha, componente da luz solar, não consegue passar através da tampa de vidro e assim é criado um efeito estufa no interior da caixa. Isso proporciona altas temperaturas, permitindo o cozimento dos alimentos colocados em seu interior (SARMENTO, 2015). No caso do forno ilustrado (Figura 2), foi utilizado papelão, acetato e papel alumínio.



Figura 2 - Forno Solar tipo caixa, com materiais alternativos. Fonte: Autores, 2015



## 5 Proposta metodológica para a construção dos fornos e fogões solares

Como elucidado, a energia solar detém uma importância nos modos de organização da sociedade, que esta fundamentada em seu consumo, seja no ambiente urbano ou rural. Fazer estes levantamentos é possível no processo ensino-aprendizagem, onde se traz para a realidade do educando e torna tangível a teoria. Além de manter um caráter interdisciplinar com estrutura geral da Ecologia, perpassando a física, biologia, meteorologia e geografia. Esse fenômeno pode ser mais bem compreendido ao ser tratado de forma conjunta com as taxas de radiação solar diferenciadas conforme a latitude, a fotossíntese, a respiração celular, as teias alimentares e as transformações de energia provocadas pelo ser humano (PCN, 1999).

A construção dos fornos e fogões solares pode ser usada tanto em espaços formais, quanto não formais de educação, sendo uma forma de participação dos educandos no processo de construção do conhecimento. A construção dá-se em etapas, com a participação de todos e a divisão de tarefas, sendo que a primeira é a separação dos materiais que serão utilizados, em especial as caixas de papelão, as fitas dupla face e os estiletes (Figura 3).



Figura 3- Divisão de tarefas e construção dos modelos de fornos solares. Fonte: Autores, 2014

Na segunda etapa deve-se realizar o isolamento térmico da caixa internamente, que será por bolas de papel do tamanho de um punho fechado (Figuras 4 e 5), e vedar com papelão em tiras.



Figura 4- Isolamento da caixa interna. Fonte: Autores: 2015



Figura 5- Vedação do forno entre a caixa interna e externa. Fonte: Autores, 2015

Na terceira etapa tende-se a elaborar a tampa e colar o acetato. O processo do forno pode ilustrar leis da física, efeito estufa, da propagação de calor, da sustentabilidade, dentre diversas outras temáticas. Podendo ser utilizada posteriormente em eventos, como mostras científicas, palestras e minicursos. Como na figura 6, onde o forno esta sendo usado em uma feira de sustentabilidade em uma escola de Belém do Pará.



Figura 6- Forno Solar exposto em evento de sustentabilidade em uma escola. Fonte: Autores, 2015

O fogão solar é elaborado no processo de cortes e dobraduras a partir de um modelo (Figura 7 e 8), as matérias são similares ao forno, porém não usam vidro ou acetato, já que o processo do cozimento ocorre por incidência direta da luz solar.





permanecer em segundo plano, pois a mera introdução de jogos ou atividades lúdicas no ensino não garante melhor aprendizagem do conteúdo das disciplinas, o docente não pode subjugar seu método de ensino a algum tipo de material apenas porque ele é didático ou atraente. A ciência para a escolha de um material ou jogo é importante para reflexão das propostas político-pedagógicas. Leva-se em consideração o papel da escola, o tipo de aluno que se quer formar e quais interesses julga-se importante para o aluno (FIORENTINI E MIORIM, 1990).

A lucidez com relação à visão epistemológica do objeto de aprendizagem e a forma de disponibilização dos conteúdos são importantes, na medida em que permitem aos professores aproveitarem estes materiais educacionais em tarefas de ensino-aprendizagem, de modo consciente e coerente com as atividades e dinâmicas já utilizadas em sala de aula (REATEGUI et al., 2010). O material ou o jogo, por exemplo, pode ser fundamental para que isto ocorra. O material mais adequado, nem sempre, será o visualmente mais bonito e nem o melhor construído. Na maioria das vezes o mais importante não será o material, mas sim, a discussão e resolução de uma situação problema apropriada a situação do aluno e a utilização de raciocínios mais abstratos para reflexão (FIORENTINI E MIORIM, 1990).

Nesse sentido, o ensino sobre novos materiais e métodos de ensino em ciências naturais, são importantes aliados na conscientização sobre o ambiente natural e o convívio social harmônico homem/natureza. A construção de materiais alternativos sustentáveis de ensino como fornos e fogões solares, pode ser aproveitada no processo de ensino tanto em espaços formais, quanto não formais de educação, sendo uma forma de participação dos educandos no processo de construção do conhecimento. A utilização de oficinas, cursos e dinâmicas, como a do forno e fogão solar, em diversos espaços, são de suma importância para compreensão a respeito da energia limpa, compreendendo assuntos interdisciplinares sobre o uso de energias renováveis, integrando responsabilidade ambiental e social, que por sua vez, tem a finalidade de conscientizar as pessoas para que possam associar ao seu cotidiano, podendo transmitir e multiplicar os novos conhecimentos adquiridos, com base no respeito aos recursos naturais e a prudência em sua utilização.

## 7 Conclusão

Analisando os recursos metodológicos e dinâmicos apresentados, bem como, a produção dos modelos sustentáveis, considera-se eminente a utilização de materiais didáticos alternativos e inovadores em maior quantidade de espaços. Dessa forma, espera-se que venham a ser aplicados de forma efetiva em escolas, espaços não formais e em qualquer local onde seja possível a interação harmônica e participativa de ensino entre educadores e educandos, empenhados na construção de modelos inteligentes, na construção de conhecimento das ciências naturais ressaltando o uso de energias limpas. Destaca-se que o presente trabalho forma um processo de ensino aprendizagem, sobretudo no que se refere à parte metodológica.

Considerando-se que as informações elucidadas pelos modelos de forno e fogão solar interajam com os conhecimentos obtidos em aulas teóricas, resultando na consolidação do aprendizado e, portanto, em maior auxílio nos assuntos referentes ao ensino das ciências naturais e energias renováveis. Questionando a forma sistêmica de organização da natureza e sociedade, nos modelos atuais de produção e circulação de mercadorias, na utilização de energias nos centros urbanos e rurais, e o impacto de sua utilização de forma inconsciente, e como seriam formas de minimizar seus impactos negativos e aumentar a resiliência dos ecossistemas. A atuação como agentes de direitos e deveres, nas múltiplas formas de participação social, refletindo o ser, o estar e o viver, em meio aos diversos modos de manifestação da relação homem-natureza-sociedade.

## Referências

- CARVALHO, I. C. M. A questão ambiental e a emergência de um campo de ação político pedagógico. In LOUREIRO, C. F. B. et al. Sociedade e meio ambiente a educação ambiental em debate. São Paulo: Cortez, p.53-65, 2008.
- FIORENTINI, D.; MIORIM, M.A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. Boletim SBEM-SP. Ano 4º, nº 7. 1990. p. 1-4.
- GONÇALVES, N. N.; SILVA, R. S.; ANDRADE, R. N.; SIQUEIRA, B. M. M.; RUY, R. B. Construção de fornos solares: uma atitude sustentável para erradicação da pobreza. Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológicas. 2013, v. 03. nº 1. 88-94.

GUIMARÃES, M. Sustentabilidade e Educação Ambiental. In: CUNHA, S. B; GUERRA, A. J. T. A questão ambiental: diferentes abordagens. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil; 2009. p. 81-105

LINDER, E. L. Refletindo sobre o ambiente. In: LISBOA, C. P; KINDEL, A. I. [et al.] (Org.). Educação Ambiental: da teoria à prática. Porto Alegre: Mediação, 2012. p. 13-20.

LOUREIRO, C.F.B.; Sustentabilidade: Em defesa da educação ambiental no Brasil. In: SILVA, M.L. Org. Políticas e práticas de educação ambiental na Amazônia: Das unidades de conservação aos grandes empreendimentos econômicos. Belém: UFPA; GEAM, 2014. p.13-27.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretária de Educação Básica Média e Tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais de ciências naturais: ensino fundamental. Brasília: MEC, 1999.

MUNHOZ, R. H; CARVALHO, L. M. O. Educação matemática e a educação ambiental: atividades interdisciplinares e a transversalidade do tema “meio ambiente. In: TALOMANI, J. L. B; SAMPAIO, A. C. Educação ambiental da prática pedagógica a cidadania. São Paulo: Escrituras editora, p. 99-100, 2003.

OLIVEIRA, A. A. Construção de modelos didáticos para o ensino do desenvolvimento embrionário humano. Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar, v. 19, n. 1, p. 1-10, 2015.

PEREIRA, E. B.; MARTINS, F. R.; ABREU, S. L.; RUTHER, R. Atlas Brasileiro de Energia Solar. São José dos Campos: INPE, 2006.

REATEGUI, E.; BOFF, E.; FINCO, M. D. Proposta de Diretrizes para Avaliação de Objetos de Aprendizagem Considerando Aspectos Pedagógicos e Técnicos. Novas Tecnologias na Educação. v. 8. n° 3. 2010.

SANTOS, W.L.P.; GAUCHE, R.; MÓL, G. S.; SILVA, R. R.; BAPTISTA, J. A. Formação de professores: uma proposta de pesquisa a partir da reflexão sobre a prática docente. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciência, v. 8. n° 1. 2006. p. 1-14.

SARMENTO, J. S. Construção e análise de um forno solar como uma atividade prática não formal no ensino de física. 2015. 76 f. [dissertation] (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Ceará, Ceará. 2015.

STOLZE, V. Projeto multiplicadores solares- energia solar: guia prático. Rio de Janeiro: Greenpeace, 2015.