

## O FOGÃO SOLAR COMO FERRAMENTA NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Ana Claudia Andrade Leão<sup>1</sup>  
Mary Barreto Dória<sup>2</sup>

1

### RESUMO

Este trabalho foi motivado pela busca a identificação de questões ambientais que podem ser trabalhados em oficinas de construção e cocção com fogão solar do Tipo Caixa. O objetivo é discutir a utilização do Fogão Solar como ferramenta na Educação Ambiental. A discussão esta fundamentada em uma pesquisa bibliográfica confrontada com a vivência em três oficinas tecnológicas de construção de fogões e transferência de tecnologia para públicos em comunidades. As oficinas realizadas na comunidade do Robalo e Faculdade São Luis em Aracaju e no Luis Alves I no município de São Cristóvão não tiveram o objetivo de promover a educação ambiental mais de transferir tecnologia. A análise teórica empírica da realidade vivenciada nas oficinas confrontada com a teoria possibilitou a intensificação de questões ambientais que podem será discutidas em oficinas de fogão solar e também sugere como estas questões devem ser abordadas.

---

<sup>1</sup> Assistente Social, ISOL, [claudia@vital.srv.br](mailto:claudia@vital.srv.br)

<sup>2</sup> Pedagoga, ISOL, [barretodoria@hotmail.com](mailto:barretodoria@hotmail.com)

## 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho discute os aspectos do fogão solar como uma ferramenta na educação ambiental. A educação ambiental por si só consiste em uma vasta área de discussão, com várias abordagens conceituais e ideológicas.

O trabalho foi motivado pela constatação *in loco* da aplicação do fogão solar para a cocção de alimentos como: feijão, arroz, carnes, batatas e legumes. Durante três oficinas para a demonstração da tecnologia para públicos distintos.

A possibilidade tecnológica de cozinhar sem a necessidade de fogo e conseqüentemente de combustível comercial, provoca uma reflexão sobre os paradigmas do que conhecemos como modelo de desenvolvimento e da relação do homem com o ambiente no uso da energia.

As oficinas acompanhadas, de cunho exclusivamente tecnológico, não foram totalmente alheias às questões ambientais, mas também, não dispuseram de instrumental pedagógico para motivar discussões acerca da relação do uso da energia com o ambiente sob o ponto de vista educacional.

O acompanhamento das oficinas tecnológicas permitiu perceber a simplicidade da confecção de fogões solares com materiais recicláveis, e como a sua eficiência está ligada ao atendimento a leis da natureza. A vivência nas oficinas e o uso continuado do fogão solar motivaram a pesquisa bibliográfica para fundamentar o uso do fogão solar como ferramenta na educação ambiental, que possibilita reflexões sobre a imbricada relação entre o uso da energia, o modelo de desenvolvimento e o ambiente.

## 2. DESENVOLVIMENTO

O objetivo geral do trabalho foi discutir a utilização do fogão solar como ferramenta na educação ambiental. Para isso, foi necessário identificar temas ambientais que poderiam ser trabalhados a partir da utilização do fogão solar do Tipo Caixa.

O problema proposto pela pesquisa e que foi perseguido durante o estudo foi: Quais temas ambientais podem ser trabalhos nas oficinas de transferência de tecnologia social do fogão solar do Tipo Caixa? Para responder ao problema proposto e atingir os objetivos do trabalho, foi adotada uma metodologia específica.

A metodologia utilizada foi norteada por uma pesquisa bibliográfica descritiva realizada nos marcos teóricos e regulatórios da educação ambiental no Brasil, influenciado pela Agenda 21 e pela cúpula mundial do meio ambiente – Rio 92.

A identificação dos temas ambientais que podem ser trabalhados nas oficinas de transferência de tecnologia social do fogão solar do Tipo Caixa é resultado de uma análise teórica – empírica. A análise confronta os fundamentos e temas ambientais propostos na literatura com a prática observada nas oficinas do fogão solar.

As questões ambientais e o fogão solar Tipo Caixa, apresenta o fogão como sujeito da pesquisa e a educação ambiental como objeto pesquisado, alinha conceitos e define termos.

As oficinas de fogão solar do Tipo Caixa, foram realizada em 2005/2006 nas comunidades do Robalo, Luis Alves e Faculdade São Luis.

### **2.1 . Educação Ambiental, Questões Ambientais e o Fogão Solar Tipo Caixa**

A expressão Educação Ambiental tem um significado claro quanto a sua epistemologia, contudo, extremamente complexo para ser operada. Segundo Machado (1996) a preocupação deve ser com a educação de qualidade e não com divisão ou especialização. O autor, evidencia que a relação entre o que é denominado questões ambientais, problemas ambientais deve ser tratado pela educação como um todo.

Educação Ambiental é uma ferramenta de um processo pedagógico participativo que tem como objetivo educar de forma crítica sobre a problemática ambiental. Philippi Junior e Peliconi (2000) definem educação ambiental como: “os processos de educação política que possibilita a aquisição de conhecimentos e habilidades, bem como a formação de atitudes que se transformam necessariamente em práticas de cidadania que garantam uma sociedade sustentável”. A definição proposta por estes autores trata de aspectos fundamentais tanto no campo do indivíduo como sócio-econômico.

Individualmente o conceito de educação ambiental proposto por Philippi Junior e Peliconi (2000) leva a crer que o objeto da educação ambiental é o desenvolvimento de competências individuais (conhecimento, habilidades e atitudes - CHA) dentro de

uma percepção que integra conceitos políticos, sociais e econômicos. Ou seja, uma competência para conviver<sup>1</sup>.

A necessidade de uma abordagem política da educação ambiental deve-se ao fato do meio ambiente que percebemos ser resultado de abstrações sobre o que é real, natural ou artificial. Segundo Santos (2000, p. 20), o que é comumente concebido como recursos naturais “*se são recursos, não é natural, é social*”. Seguindo esta lógica percebe-se que a noção da importância da natureza e do ambiente, gira em torno da importância que é dada pela sociedade a cada elemento do seu entorno. Tanto em condições locais, regionais e globais. Assim a percepção da importância de cada elemento em cada nível para a sua própria sobrevivência e bem-estar faz com que as populações vejam no entorno uma questão ambiental positiva ou negativa.

Segundo Cascino (2000), as questões ambientais, na atualidade, têm força e penetração nas comunidades. Seus desdobramentos são conhecidos; sabe-se que a fragilidade do meio natural coloca em jogo a sobrevivência das populações humanas. Esta consciência fez produzir, ao longo das últimas décadas, o movimento ambientalista, que, no rastro do crescimento das preocupações ecológicas, criou as condições para o surgimento e o desenvolvimento de um currículo atrelado a essas questões.

A educação ambiental é concebida a partir dos grandes debates sobre o futuro do planeta, mas também dos indivíduos como integrantes do sistema com forte interveniência nos processos de degradação, conservação e ou recuperação do ambiente, seja ele natural ou não.

A teoria sistêmica, segundo Capara (2003), aborda o universo como um grande sistema “A teoria dos sistemas envolve uma nova maneira de ver o mundo e uma nova forma de pensar”. Assim o papel que desempenha a educação nas novas gerações afeta na manutenção e no uso sustentável do que é considerado recursos naturais. Neste sentido a educação ambiental vem assumindo importante papel na consolidação de uma linguagem comum – coletivizada – sobre questões ambientais, favorecendo diferentes setores os mais variados grupos de interesses e representações relativamente articuladas.(CASCINO, 2000) Porém como é esclarecido por Berna (2001) “*para a*

---

<sup>1</sup> Roberto Crema Fundador da UNIPAZ no livro Introdução à visão holística aborda a necessidade de o homem desenvolver quatro competências: aprender a fazer, aprender a conhecer, aprender a conviver e aprender a ser.

*população, especialmente a mais carente, as questões ecológicas devem ser associadas à qualidade de vida.”*

O conceito e as finalidades da educação ambiental não podem perder de vista o objeto de seus esforços que é a qualidade de vida das pessoas, e que a qualidade de vida não se sustenta em detrimento ao meio ambiente em que se está inserido. Neste sentido retoma-se a idéia de Santos (já citado) onde os recursos e conseqüentemente os impactos positivos ou negativos por eles causados são sociais. Assim a educação tem importância impar como mecanismo de reprodução da ideologia do Estado<sup>2</sup> ou com o propósito de libertar, renovar e inovar a população dos paradigmas dominantes. Estes aspectos podem-se desmembrar ao processo de educação ambiental em formal e não-formal.

A educação ambiental não-formal pode ser entendida, segundo Leite e Medina (2000), como “o processo que se destina à comunidade como um todo”. Contemplando desde aquela parte da população cuja faixa etária obrigaria estar no processo formal de educação, até a outra parte que não está envolvida. Em geral, são atividades educacionais que estão voltadas mais para tecnologias.

As atividades de educação ambiental não-formal são desenvolvidas no formato de curso geralmente promovidos em conjunto com associações de bairros, comerciais, industriais, organizações não-governamentais e até por instituições públicas de ensino, como os cursos de extensão universitária.

A educação ambiental não-formal, apresenta diversas modalidades como por exemplo Educação para a Gestão Ambiental dos Recursos<sup>3</sup>, que tem desempenhado um papel importante na sensibilização de parte da sociedade brasileira e gerando o seu envolvimento com as questões ambientais como o uso racional da água e a reciclagem. Porém, é importante ressaltar que a gestão dos recursos deve ter como objetivo a formação de percepções críticas no educando sobre o papel social econômico e ambiental dos recursos para as comunidades.<sup>4</sup>

A educação ambiental não-formal, ou seja, a participação comunitária, é postulada como âmbitos específicos de ação da educação ambiental, desde os primeiros documentos nacionais e internacionais, nos quais sempre se destaca a importância da

---

<sup>2</sup> Para saber mais sobre este tema veja Educação e Mercosul: desafios e perspectivas de Ernani Lampert

<sup>3</sup> A idéia de gestão de recursos está associada a redução dos desperdício, e pode tanto nos ambientes domésticos quanto nos comerciais, educacionais, industriais, sociais, etc.

<sup>4</sup> Para saber mais sobre a reciclagem leia Layrargues, (2005) “O cinismo da reciclagem das latinhas”. In BOETA, et. al. Educação: repensando o espaço da cidadania.

participação da comunidade na tomada de decisões políticas ou econômicas que mexem com sua vida. Na Agenda 21 brasileira, coloca-se de forma explícita a importância da educação ambiental comunitária.

Para Leite e Medina (já citados) O conjunto desses formatos educacionais que é levado as comunidades tem em comum o fato que a aprendizagem de qualquer conceito ou informação, dar-se-á quando forem atingidos os três domínios básicos, ou esferas, do processo educacional: i) cognitivo; ii)afetivo; iii)técnico.

A educação dirigida para a solução de problemas só se dá, quando satisfeitas o domínio básico cognitivo, afetivo e técnico. A partir deste, podem ser propostas a construção de soluções de problemas concretos locais, regionais, estaduais, nacionais e globais. Assim, a lógica para a construção de soluções, se da entorno da racionalidade ambiental, obedecendo o ambiente integrado, e a construção da cidadania. Neste sentido, o que deve ser objetivado é a educação crítica e a cidadania participativa.

A cidadania dentro da perspectiva da não-formalidade da educação ambiental quebra a lógica da cidadania do Estado (direitos e deveres), e passa a ser exercida nas construções da coletividade do que deve ser o direito, e o deveres. Já a educação crítica não pode ser separada do ecológico, do natural , do social, da cultura e das representações sociais, aos valores, as crenças. Por isso, o educador que fará a intervenção social deverá estar consciente da responsabilidade que assumir ao intervir na realidade social que será trabalhada a educação ambiental.

O ambiente dentro da educação ambiental não-formal é uma rede de fenômenos indissolavelmente interligados e interdependentes. A educação ambiental deve ter esta rede como objeto de suas ações.

Ao abordar os conceitos de tema ambiental, problema ambiental e questões ambientais, se apresentam como complexas ao senso comum, alvo dos programas de educação ambiental não-formal. As expressões têm epistemologicamente funções diferenciadas, mais quando são apresentadas ao senso comum, se revelam na compreensão destes, quase como sinônimos, provavelmente pela sua inter-relação quando afeta a qualidade de vida dos indivíduos e o desenvolvimento econômico almejado pela sociedade. Assim, as questões ambientais estão intrinsecamente ligadas ao modelo de desenvolvimento adotado.

Guimarães (2005), “o despertar da consciência ecológica, princípio e fim de uma educação ambiental, é *substanciada por uma razão crítica, que percebe as relações de poder de caráter dominador e explorador, que desestruturam, que rompem laços,*

*produzem cisão, que degradam homem e natureza*”. Neste mesmo sentido Kaká Werá Jecupé, postula:

A maior contribuição que os povos da floresta podem deixar ao homem branco é a prática de um ser uno com a natureza interna de si. A tradição do Sol, da Lua, e da Grande Mãe ensinam que tudo se desdobra de uma fonte única, formando uma trama sagrada de relações e inter-relações, de modo que tudo se conecta a tudo. O pulsar de uma estrela na noite é o mesmo do coração, homens, árvores, serras, rios e mares são um corpo, com ações independentes. Esse conceito só poderá ser compreendido através do coração, ou seja, da natureza interna de cada um. Quando o homem das cidades petrificadas largarem as armas do intelecto, essa contribuição será compreendida. Nesse momento entraremos no ciclo da Unicidade, e a Terra sem males se manifestará no reino humano. (KAKÁ WERÁ JECUPÉ, 1999)

7

A unicidade proposta pelo autor, sintetiza as percepções tanto dos três domínios básicos, ou esferas, do processo educacional proposto por Leite e quanto a desagregação do homem com a natureza referenciada por Guimarães (já citado), neste sentido a educação ambiental deve substanciar-se pela promoção do sentimento de pertencimento solidário, o que interconecta, o que integra unidade e multiplicidade. Essa educação ambiental, que visa a sustentabilidade da vida do planeta, se estabelece no movimento que provoca rupturas e religações fundantes de um novo paradigma.(CAPRA, já citado)

O paradigma do meio ambiente e sua problemática são os conteúdos básicos da educação ambiental, que se apresenta á interdisciplinaridade como um dos tratamentos adequados ao seu processo pedagógico. A interdisciplinaridade, segundo Guimarães (já citado), *“é a construção de um conhecimento complexo, busca superar a disciplinaridade e se aproximar mais adequadamente de uma realidade complexa”*.

O ambiente como uma realidade complexa é aquela que interconecta o que está fora e dentro da escola, está na realidade local e global, está no pátio e na reserva ambiental, está no social e no ambiental. Portanto, a educação ambiental, que assim concebe ambiente, é uma proposta aberta ao novo, a uma nova visão de mundo que procura romper com os paradigmas de disjunção que constituíram o modelo de sociedade contemporânea, produtora dos graves problemas sócio-ambientais da atualidade.

Um dos problemas centrais que a educação ambiental deve se debruçar: entender as estruturas e visões de mundo dessa sociedade e sua relação com a natureza, a sua



dinâmica intermediada pelas relações desiguais de poder, as suas motivações dinamizadas pelo privilégio aos interesses particulares, da parte sobre o todo, sobre o bem coletivo. É desvelar e agir sobre as relações que originam os problemas ambientais e não apenas nos restringirmos a no máximo informamos as suas conseqüências. É perceber os embates, para nele atuar como campos de disputa constitutivos da realidade, entre os quais o da noção sobre sustentabilidade.

A tecnologia de cocção termosolar, com o uso de “fogão solar do tipo caixa<sup>5</sup>” é simples. O que é denominado de fogão é uma estufa estanque construída com material que promove o isolamento térmico, em relação ao ambiente, revestido com “papel laminado” (veja a figura 1), com uma face transparente que permite a entrada da luz do sol.

A luz (radiação solar) entra na estufa através da face transparente, aquece uma superfície metálica preta, aumentando a temperatura interna da estufa. A face transparente, geralmente de vidro provoca o efeito estufa impedido que o calor interno saia da caixa. (veja a figura 2) Neste sentido pode-se dizer que o efeito estufa do fogão solar, tipo caixa, pode ser comparado ao efeito estufa causador do provável aquecimento global.



Figura 1 – Fogão solar do tipo caixa feito em papelão

<sup>5</sup> A expressão fogão solar apesar de ser boa para denotar a capacidade de cocção não representa o que realmente é a tecnologia. Que está muito mais próxima de ser um forno.



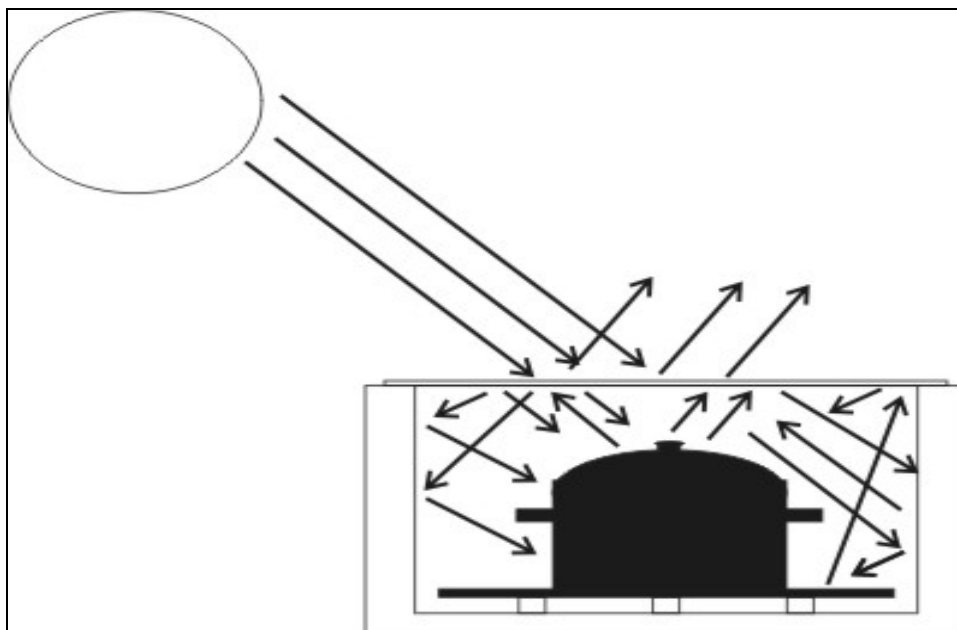


Figura 2 – Princípio do efeito estufa no fogão solar do tipo caixa  
Elaboração própria

O aquecimento global provocado pelo efeito estufa, resultado do aumento de dióxido de carbono na atmosfera<sup>6</sup>, está relacionado diretamente com a forma que a humanidade vem usando a energia desde a revolução industrial. Assim, o fogão solar do Tipo Caixa pode ser motivador de discussões sobre o efeito estufa. A figura 3 apresenta a representação gráfica do efeito estufa. Utilizado para demonstrar o efeito estufa, o fogão solar do Tipo Caixa pode incentivar a reflexão sobre as formas e usos da energia disponíveis no planeta, dos impactos sobre os usos da energia, as desigualdades no uso da energia entre nações ricas e as em desenvolvimento. As desigualdades entre os estágios de desenvolvimento abrem espaço para a discussão sobre o que é desenvolvimento e sustentabilidade.

<sup>6</sup> A rigor são vários os gases que provocam o efeito estufa, o protocolo de Kioto convencionou a denominação como carbono para facilitar a criação do mercado de carbono.

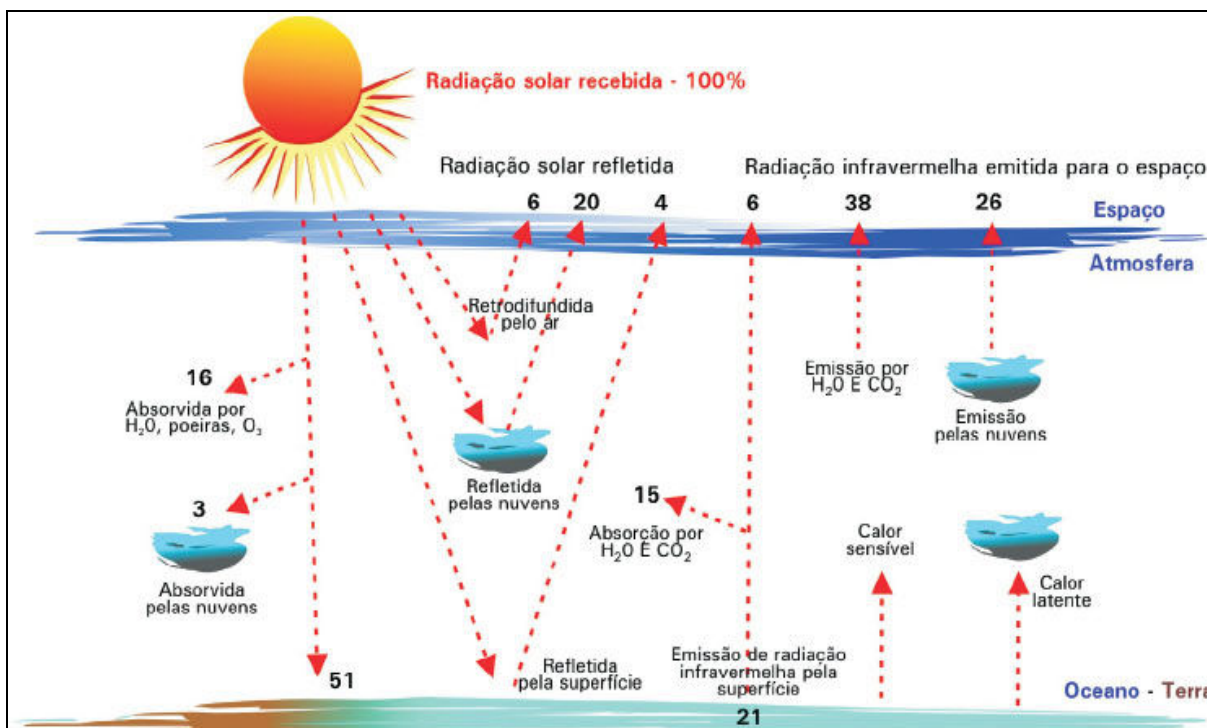


Figura 3 – Representação esquemática do efeito estufa.  
 Fonte : (ESTEVÃO, 2005)

O fogão solar do tipo caixa pode ser usado para discutir os paradigmas do desenvolvimento e propor a construção de um novo paradigma alternativo: o paradigma ambiental tem como objetivo promover a dignidade do ser humano e a sustentabilidade do planeta através da visão sistêmica do universo e do meio ambiente, e não mais fragmentada, baseada em inter-relações e interdependências desenvolvendo novas tecnologias compatíveis com o novo sistema de valores, menos consumidoras de recursos, ecológicas e socialmente corretas.

## 2. CONCLUSÃO

Este capítulo teve o objetivo de identificar temas ambientais que podem ser trabalhados a partir da utilização do fogão solar do tipo caixa, e é norteado pela questão: Quais os temas ambientais que podem ser discutidos a partir da utilização do fogão solar do tipo caixa?

Tendo assumido que o a educação ambiental é um processo que se destina à comunidade como um todo com o objetivo de desenvolver competência para a vida. Que as competências são desenvolvidas em três esferas básicas: cognitivo, afetivo e

técnico dentro da percepção sistêmica e uma visão holística, onde o todo é formado por partes e as partes são maiores que o todo, por nela conter o todo.

Conclui-se que o fogão solar do tipo caixa representa em escalas perceptíveis, os elementos necessários para a demonstração da complexidade e do inter-relacionamento entre as questões ambientais globais, locais e regionais que podem ser didaticamente representados como:

- Efeito estufa e aquecimento global;
- Modelos de desenvolvimento, apropriação e espoliação de recursos “naturais”;
- Uso da energia e os efeitos da queima de combustíveis;
- Reflexo da má distribuição de tecnologia e renda no desmatamento para a cocção;
- Reciclagens de materiais para a construção de fogões de papelão;
- Mudança de hábitos de consumo.

A utilização do fogão solar como ferramenta de educação ambiental permite a execução de projetos interdisciplinar sendo conteúdo transversal para discutir diversas disciplinas formais e os paradigmas da sociedade. Já que a educação ambiental é entendida a partir da sua aceitação não somente como mais um tema moderno a ser trabalhado em sala de aula, mas como algo a ser compreendido em sua totalidade.

## BIBLIOGRAFIA

- LEITE, A L. T., MEDINA N. M.. Educação ambiental: curso básico à distância: educação e educação ambiental I. Brasília: MMA, 2001. 5V., ed. Ampliada.
- LEITE, A L. T., MEDINA N. M.. Educação ambiental: curso básico à distância: questões ambientais: conceitos, história, problemas e alternativas. Brasília: MMA, 2001. 5V., ed. Ampliada.
- UNESCO. Educação ambiental: as Grandes Orientações da Conferência de Tbilisi. Brasília: IBAMA. 1997.
- GÓMEZ, J.A D. et.al. Serviço social e meio ambiente. São Paulo: Cortez. 2005.
- PHILIPPI, A. J., PELICONI M C F. Educação ambiental – desenvolvimento de cursos e projetos. São Paulo: Signus. 2000.
- BERNA, Vilma. Como fazer educação ambiental. São Paulo: Paulos. 2001.
- CASCINO, Fábio. Educação ambiental: princípios, história, formação de professores. São Paulo: Senac. 1999.
- RUSSO, Célia R. Educação ambiental: Origens. São Paulo: Cortez. 2000.
- GUIMARÃES, M. Sustentabilidade e educação ambiental. In: CUNHA, S. B. et. al. A Questão Ambiental. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2005
- LAYRARGUES, P. P. O cinismo da reciclagem das latinhas: o significado da reciclagem de latinhas de alumínio e sua implicação para a educação ambiental. In BOETA, et. al. Educação: repensando o espaço da cidadania. São Paulo: Cortez. 2005
- DA SILVA, A V. Concentradores solares de baixo custo: fogões solares. Rio de Janeiro: UFRJ. 2004.
- MASLOW, A H. Diário de negócios de Maslow. Rio de Janeiro: Qualitymark. 2003.
- KEGLEVICH, E. e PARREIRA I. Práticas de educação ambiental. Goiânia: Brasil. 2004.
- SANTOS, M.. Teoria e sociedade: entrevista. São Paulo. Hucitec. 2000.
- MACHADO, P. A L. Direito ambiental. São Paulo: Malheiros, 1996.
- CAPRA, F. Alfabetização ecológica: o desafio para a educação do século 21. In: TRIGUEIRO A. Meio Ambiente no século 21. Rio de Janeiro: Sextante. 2003.
- DIAS, G.F. Ecos de um projeto de educação ambiental. Brasília: UCB. 2005.