

## TECNOLOGIAS SOLARES DE BAIXO CUSTO COMO ALTERNATIVA SOCIAL PARA COMUNIDADE QUILOMBOLA IMBÉ CAPOEIRAS – PE

Elaine Ferreira da Silva<sup>1</sup>; Lucas Henrique Silva Pinheiro<sup>2</sup>; Pâmela Rodrigues Azevedo<sup>3</sup>; Mário Melquiades Silva dos Anjos<sup>4</sup>; Ricardo Brauer Vigoderis<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Garanhuns (UFRPE – UAG), e-mail: [elaineferreirasilv@gmail.com](mailto:elaineferreirasilv@gmail.com); <sup>2</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Garanhuns (UFRPE – UAG), e-mail: [lucaspinheiro2304@gmail.com](mailto:lucaspinheiro2304@gmail.com); <sup>3</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Garanhuns (UFRPE – UAG), e-mail: [pamelar.azevedo@hotmail.com](mailto:pamelar.azevedo@hotmail.com); <sup>4</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica De Garanhuns (UFRPE – UAG), e-mail: [mario.melquiades@live.com](mailto:mario.melquiades@live.com); <sup>5</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Garanhuns (UFRPE – UAG), e-mail:

### Resumo:

Tendo em vista que a energia solar é uma das maiores fontes energéticas direta ou indiretamente utilizadas pelo homem, existem equipamentos que fazem uso da radiação solar para produzir calor, na qual pode promover o aquecimento da água, secagem ou cocção de alimentos. Sabendo-se que o crescimento populacional constante desordenado aumenta a necessidade energética e que as fontes existentes estão sendo esgotadas. O presente trabalho teve como principal objetivo compartilhar conhecimentos e promover a capacitação de moradores da comunidade quilombola Imbé município de Capoeiras, PE, de clima temperado, tendo bastante insolação ao decorrer do ano, condições ideais para instalação dos equipamentos. Oferecendo aos moradores ferramentas para minimizar custos na renda familiar a partir de tecnologia solar no qual foram apresentados o forno solar, aquecedor de água e desidratador de alimento. Melhorando a qualidade de vida e contribuindo com o meio ambiente, para isto foram feitas visitas técnicas a comunidade para ofertar capacitações, em seguida foram distribuídos folders explicativos para confecção dos dispositivos contendo material necessário. Deste modo foi realizada inicialmente uma pesquisa de abordagem qualitativa de objetivo exploratório afim de detectar as principais demandas na comunidade no que se refere a alternativas econômica e energéticas. Foram realizadas as confecções dos equipamentos com a participação dos ouvintes e em seguidas testamos a eficiência dos mesmos. Durante o trabalho ficou evidente a dificuldade dos participantes em realizar a montagem dos equipamentos por meio de instruções técnicas apresentadas fazendo-se necessário a criação de moldes para o auxílio da confecção de seus equipamentos individuais.

**Palavras-chave:** Meio ambiente, tecnologias sociais, qualidade de vida.

### Abstract

Since solar energy is one of the major energy sources directly or indirectly used by man, there are devices that make use of solar radiation to produce heat, in which it can promote water heating, drying or cooking food. Knowing that constant disordered population growth increases the energy need and that existing sources are being depleted. The main objective of this work was to share knowledge and promote the training of inhabitants of the Quilombola community Imbé municipality of Capoeiras, PE, with a temperate climate, having enough sunshine during the year, ideal conditions for installation of equipment. Offering the residents tools to minimize costs in the family income from solar technology in which they presented the solar oven, water heater and food dehydrator. Improving the quality of life and contributing to the environment, for this were made technical visits to the community to offer training, then were distributed explanatory folders to make the devices containing necessary material. In this way, a qualitative exploratory approach research was carried out in order to detect the main demands in the community regarding economic and energy alternatives. The equipments were made with the participation of the listeners and we then tested their efficiency. During the work it was evident the difficulty of the participants in assembling the equipment through technical instructions presented making it necessary to create molds to aid the preparation of their individual equipment.

(83) 3322.3222

[contato@conadis.com.br](mailto:contato@conadis.com.br)

[www.conadis.com.br](http://www.conadis.com.br)

**Key Words:** Environment, social technologies, quality of life.

## **Introdução**

Historicamente as fontes de energia utilizadas durante o processo de desenvolvimento e expansão socioeconômica eram de origem não renováveis, do setor primário, por exemplo, o petróleo, gás natural, carvão mineral, entre outras, as quais causaram e continuam causando grandes alterações no meio ambiente, responsáveis pelas mudanças significativas em todo o planeta Terra (BEN, 2006). Por esta razão, longo dos anos tem se intensificado os estudos em formas alternativas de se produzir energia eficiente para o uso do homem investindo em pesquisas e trabalhos que desenvolvam tecnologias de baixas aquisição e de alto valor potencial solucionando problemas ambientais econômicos e sociais. Como as fontes não renováveis estarão esgotadas, em longo prazo, nenhum país pode apoiar-se nelas indefinidamente. Isso explica o crescente interesse, e necessidade para desenvolver novas fontes de energia que não sejam combustíveis fósseis. (PALZ, 2002). Tendo em vista que a energia solar é uma das maiores fontes energéticas direta ou indiretamente utilizadas pelo homem, além fonte primordial para vida na terra, o número populacional cresce de forma desordenada e sem controle ocasionando a exaustão e escassez de fontes energéticas pré-existentes, entre eles fósseis para combustível, energia hidráulica, biomassa. Com a maior modernização de equipamentos e sofisticação que buscam fontes menos poluentes ao meio ambiente, buscando fontes renováveis de energia para sustentar o sistema e sua alta demanda energética, são desenvolvidos equipamentos que fazem converterem a radiação solar em calor, existem equipamentos tecnológicos que convertem a energia promovida pela radiação solar para diversos fins energéticos, porém neste trabalho vamos tratar apenas de equipamentos de baixo valor aquisitivo que pode promover o aquecimento da água, secagem ou cocção de alimentos. Segundo Nogueira e Domingues (2007), existem diversas formas de utilização da energia solar, entre elas destacamos: a energia solar fototérmica, onde o ponto principal de interesse é a quantidade de energia que um determinado corpo é capaz de absorver, sob a forma de calor, a partir da radiação solar incidente no mesmo. A utilização dessa forma de energia implica saber captá-la e armazená-la. Segundo Leite (1997), a utilização da energia solar para aquecimento de água já pode ser introduzida sem problemas técnicos em residências e outros ambientes. A reprodução dos sistemas de produção e consumo dos países ricos, apresentados como modelos de inspiração e criação para todas as sociedades, fazia supor que a expansão ilimitada de seu crescimento seria extensível ao conjunto do mundo e faria desaparecer a pobreza e as desigualdades, Herméry et al.(1993). Tendo conhecimento sobre essas inúmeras desigualdades socioeconômicas e das necessidades ambientais que vivemos atualmente, tense a importância de levar essa tecnologia para comunidades carentes de baixa renda como alternativas de por meio do uso da energia solar obterem informação sobre a importância da preservação do meio ambiente levar conhecimento e proporcionar a comunidade alternativas de adquirirem de maneira prática rápida e fácil meios para reduzir seus gastos mensais, construindo os equipamentos com matérias que já possuem dentro da própria comunidade. Levando em questão este conhecimento entre 2017 e 2018 foi iniciado a formação na comunidade quilombola Imbé município de capoeiras, PE. A comunidade foi

identificada como uma localidade de alto valor potencial para instalação dos equipamentos que necessitam da radiação solar para bom desempenho e eficiência sendo situada numa região que está a 206 km da capital Recife-PE a uma altitude de 888 metros apresenta clima temperado, tendo bastante insolação ao decorrer do ano sendo a inda a comunidade de difícil acesso com visíveis problemas como falta de água potável, poucas alternativas de trabalho, sem recursos financeiros, pouquíssima ajuda do governo, alto nível de pobreza de paisagem poluída. Afim de melhorar e potencializar a convivência destas famílias com a realidade da região e suas dificuldades para amenizar seus gasto com energia, gás de cozinha e apresentar alternativas de proporcionar melhor qualidade de vida, este trabalho foi desenvolvido com objetivo de socializar com os moradores tecnologias sociais de baixo custo, foi apresentado nas capacitações os seguintes modelos forno solar, aquecedor solar de água e o desidratador de alimento(temperos). Os equipamentos tecnológicos sociais seguem os princípios do fenômeno do efeito estufa convertendo a radiação solar em calor retido no interior dos equipamentos, todos são construídos com matérias recicláveis e de baixo valor aquisitivo, sendo eles após as orientações teóricas montados juntamente com os moradores.

### **Metodologia**

Deste modo foi realizada inicialmente uma pesquisa de abordagem qualitativa de objetivo exploratório descritivo afim de detectar as principais demandas na comunidade no que se refere a alternativas econômica e energéticas. utilizando para tal um questionário estruturado, onde verificou-se que a tecnologia poderia proporcionar economia para os que tinham chuveiro elétrico (57%) e maior conforto para os que não tinham (43%) e minimizar o uso do gás de cozinha (100%). A partir das entrevistas feitas com alguns moradores e frequentadores da associação da comunidade na qual realizamos as capacitações, foi apresentado alguns exemplares de equipamentos tecnológicos sustentáveis. As visitas técnicas foram divididas com a metodologia de formação e treinamento teórica e pratica, realizada na sede da associação dos moradores do quilombo Imbé.

### **Resultados e Discussão**

Na etapa teórica foram abordados tópicos como resíduos sólidos, introdução ao uso da energia fototérmica e princípio de funcionamento dos dispositivos solares. O primeiro disposto a ser apresentado foi o aquecedor solar de água dividida em duas etapas teóricas onde se discutiu o funcionamento, forma de uso e vantagens da aquisição, a outra etapa se constituiu da demonstração de um dos exemplares em funcionamento podendo assim os moradores após algumas horas contatar o aquecimento da água e conseqüentemente a eficiência do equipamento, sem seguida a formação seguiu com a montagem do dispositivo no qual auxiliamos os moradores a construir seu próprio equipamento ( figura 1a,1b, 1c), o aquecedor de água solar foi montado, utilizando garrafas pet, tinta preta, caixas de leite tetrapak, cano PVC e recipiente armazenador para água. O equipamento seguinte foi o secador de alimentos com o uso de garrafas pet, canos de PVC, arame galvanizado, tinta preta e fita adesiva larga,

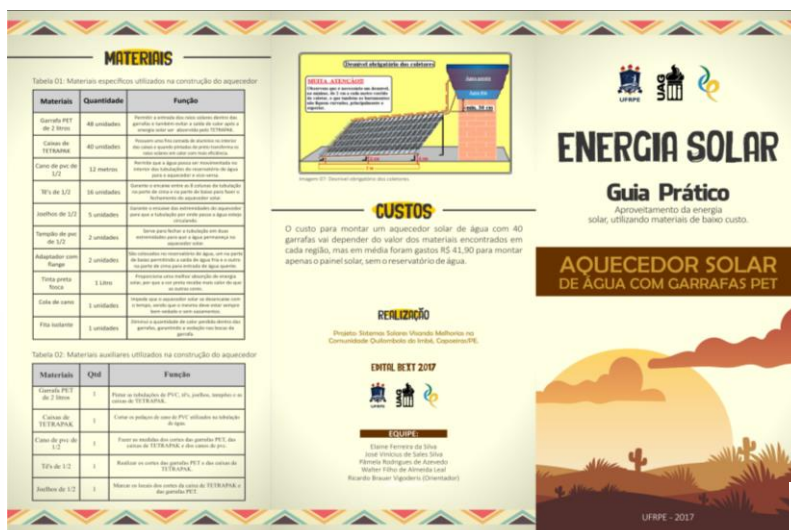
sua apresentação consistiu em parte teórica e demonstração do funcionamento fazendo a secagem de temperos, no qual se discutiu os benefícios da desidratação dos temperos enfatizando a manutenção dos nutrientes e a manutenção da vida útil do tempero para ser usando na alimentação.



As apresentações seguiram na mesma ordem, sendo também parte da formação a construção do forno solar (figura 1d,1e), este equipamento é constituído de isopor, cola de isopor, papel alumínio e tampa de vidro, sendo essencial que o fundo tenha uma base na cor escura e as painelas a ser usadas além de cor escura possuem tampa para melhor aproveitamento e retenção do calor produzido no interior do forno, onde foi realizada a parte teórica e demonstração de funcionamento com o cozimento de um bolo



Após comprovação da facilidade de se realizar a confecção dos dispositivos solares, e constatação da eficiência dos mesmos, sendo eles montados pelos próprios moradores da comunidade quilombola Imbé. Durante o trabalho ficou evidente a dificuldade dos participantes em realizar a montagem dos equipamentos por meio de instruções técnicas apresentadas fazendo-se necessário a criação de moldes para o auxílio da confecção de seus equipamentos individuais. Foram distribuídos folders explicativos contendo a lista de materiais, instruções para a confecção e instalação do dispositivo, além do custo aproximado (Figura 2a, 2b, 2c).



**MATERIAIS**

Tabela 01: Materiais específicos utilizados na construção do aquecedor

Materiais	Quantidade	Função
Garrifas PET de 2 litros	40 unidades	Formar a estrutura do aquecedor solar, desmontando as garrifas e utilizando-as para a construção do reservatório de água, além de serem utilizadas para a construção do coletor solar.
Caixas de PET/PSA	40 unidades	Formar o suporte do aquecedor solar, desmontando as caixas e utilizando-as para a construção do reservatório de água, além de serem utilizadas para a construção do coletor solar.
Caixa de madeira 1/2	12 unidades	Formar o suporte do aquecedor solar, desmontando a caixa e utilizando-a para a construção do reservatório de água, além de serem utilizadas para a construção do coletor solar.
W/4 de 1/2	16 unidades	Formar o suporte do aquecedor solar, desmontando o w/4 e utilizando-o para a construção do reservatório de água, além de serem utilizadas para a construção do coletor solar.
Isopor de 1/2	1 unidade	Formar o suporte do aquecedor solar, desmontando o isopor e utilizando-o para a construção do reservatório de água, além de serem utilizadas para a construção do coletor solar.
Tampas de vidro de 1/2	2 unidades	Formar o suporte do aquecedor solar, desmontando as tampas e utilizando-as para a construção do reservatório de água, além de serem utilizadas para a construção do coletor solar.
Adaptador com furação	2 unidades	Formar o suporte do aquecedor solar, desmontando o adaptador e utilizando-o para a construção do reservatório de água, além de serem utilizadas para a construção do coletor solar.
Óleo vegetal	1 Litro	Formar o suporte do aquecedor solar, desmontando o óleo e utilizando-o para a construção do reservatório de água, além de serem utilizadas para a construção do coletor solar.
Cola de caixa	1 unidade	Formar o suporte do aquecedor solar, desmontando a cola e utilizando-a para a construção do reservatório de água, além de serem utilizadas para a construção do coletor solar.
Fita isolante	1 unidade	Formar o suporte do aquecedor solar, desmontando a fita e utilizando-a para a construção do reservatório de água, além de serem utilizadas para a construção do coletor solar.

Tabela 02: Materiais auxiliares utilizados na construção do aquecedor

Materiais	Qtd	Função
Garrifas PET de 2 litros	1	Formar a estrutura do aquecedor solar, desmontando as garrifas e utilizando-as para a construção do reservatório de água, além de serem utilizadas para a construção do coletor solar.
Caixas de PET/PSA	1	Formar o suporte do aquecedor solar, desmontando as caixas e utilizando-as para a construção do reservatório de água, além de serem utilizadas para a construção do coletor solar.
Caixa de madeira 1/2	1	Formar o suporte do aquecedor solar, desmontando a caixa e utilizando-a para a construção do reservatório de água, além de serem utilizadas para a construção do coletor solar.
W/4 de 1/2	1	Formar o suporte do aquecedor solar, desmontando o w/4 e utilizando-o para a construção do reservatório de água, além de serem utilizadas para a construção do coletor solar.
Isopor de 1/2	1	Formar o suporte do aquecedor solar, desmontando o isopor e utilizando-o para a construção do reservatório de água, além de serem utilizadas para a construção do coletor solar.
Tampas de vidro de 1/2	1	Formar o suporte do aquecedor solar, desmontando as tampas e utilizando-as para a construção do reservatório de água, além de serem utilizadas para a construção do coletor solar.
Adaptador com furação	1	Formar o suporte do aquecedor solar, desmontando o adaptador e utilizando-o para a construção do reservatório de água, além de serem utilizadas para a construção do coletor solar.
Óleo vegetal	1 Litro	Formar o suporte do aquecedor solar, desmontando o óleo e utilizando-o para a construção do reservatório de água, além de serem utilizadas para a construção do coletor solar.
Cola de caixa	1 unidade	Formar o suporte do aquecedor solar, desmontando a cola e utilizando-a para a construção do reservatório de água, além de serem utilizadas para a construção do coletor solar.
Fita isolante	1 unidade	Formar o suporte do aquecedor solar, desmontando a fita e utilizando-a para a construção do reservatório de água, além de serem utilizadas para a construção do coletor solar.

**CUSTOS**

O custo para montar um aquecedor solar de água com 40 garrafas vai depender do valor dos materiais encontrados em cada região, mas em média foram gastos R\$ 41,90 para montar apenas o painel solar, sem o reservatório de água.

**REALIZAÇÃO**

Projeto: Sistema Solar-Vida Melhorada na Comunidade Quilombola do Imbé, Capangá/PE

**EMITIR, BEXT 2017**

**EQUIPE**

Diágora Ferreira da Silva  
Rafaela Rodrigues de Almeida  
Rafaela Brasil Vigoderli (Orientadora)

UFPE - 2017

Figura: 2a



Figura: 2b

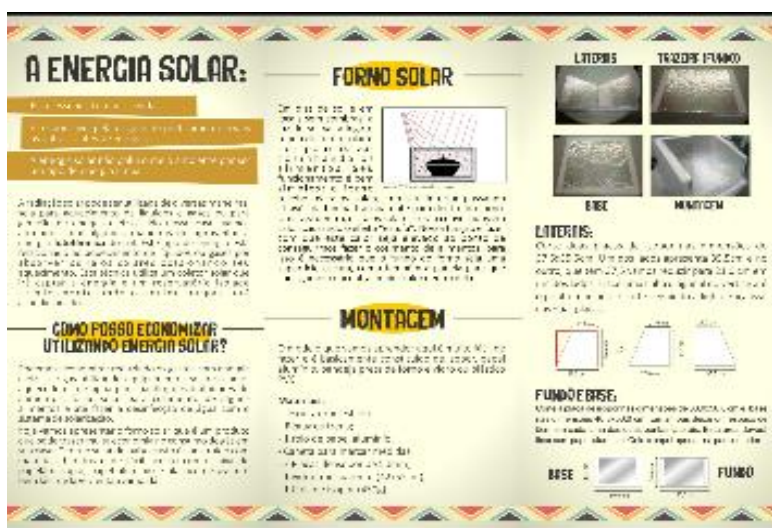


Figura: 2c

## Conclusões

É notável que o quilombo Imbé possui inúmeras necessidades que foram detectadas na qual se faz ainda mais necessário trabalhos voltados para comunidades como estas que busca proporcionar a cada morador melhor qualidade de vida, reduzindo seus gastos e melhorando a qualidade dos alimentos e água que consomem. Os moradores e participantes da associação quilombola Imbé de Capoeiras, PE, se mostraram bastante interessados e curiosos com a novidade levada até eles, demonstrada no empenho em participar as reuniões de capacitação. As tecnologias solares apresentadas são de grande importância além de proporcionar meios

(83) 3322.3222

contato@conadis.com.br

www.conadis.com.br

alternativos de convivência com semiárido é possível socializar conhecimento sobre a importância sobre a conservação do meio ambiente e reciclagem de matérias como garrafas pets, alternativas para alcançar uma melhor qualidade de vida e conforto, obtido pelas tecnologias sociais, seja, um bolo cozido no forno solar para café da manhã de um dia de trabalho ou lanche para crianças.

## Referências

BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL, 2006, ano base 2005, página 34. PALZ, W. Energia solar e fontes alternativas. 1o ed. Hemus: Curitiba, 2002.

BAPTISTA, A. S. (2006). *ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA UTILIZAÇÃO DE*. RIO DE JANEIRO: Universidade Federal do Rio de Janeiro.

FEIDEN, Adriana, Relatório de estágio na área de Tecnologia de Alimentos, Corumbá, Embrapa Pantanal, 2008, 34p

FANTINELLE, J. T. (2002). *Tecnologia solar de interesse social e baixo custo para aquecimento de água na moradia*. São Paulo : UNICAMP, Biblioteca Central .

LEITE, A. D. A energia do Brasil. Nova Fronteira: Rio de Janeiro, 1997.

MEIO AMBIENTE ÁGUA. Qual a porcentagem de água existente no planeta? Disponível em . Acesso em 10/11/2018.

NAGAOKA, A. K.; SAMPAIO, C. A.; BOFF, C. E.; ARALDI, A. A. R. Desenvolvimento de um coletor solar utilizando reciclagem de lâmpadas fluorescentes. Revista de Ciências Agroveterinárias. 2005. Lages: v.4, n.2, p. 120-125.

NORTE, U. F. (2008). *Projeto, construção e análise de desempenho de um forno solar alternativo tipo caixa a baixo custo*. Universidade Federal do Rio Grande do Norte: Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

NOGUEIRA, R. C.; DOMINGUES, T. Aquecedor solar com material reciclável: um desafio a ser vencido. In: II Congresso de pesquisa e inovação da rede nordeste de educação tecnológica. João Pessoa – PB – 2007.

PEREIRA, R.G. et al. Desenvolvimento de um coletor solar alternativo utilizando materiais reaproveitáveis. Mundo & Vida, v. 2, n. 1, p. 57-60, 2000.

PINTO, D. P.; SILVA JÚNIOR, J. P.; BRAGA, H. A. C. A Disciplina de Eficiência Energética: Características e Metodologia de Ensino-Aprendizagem. In: XXXIII COBENGE Congresso Brasileiro de Ensino de engenharia, 12 a 15 de setembro de 2005, Anais...Campina Grande - PB

SOARES, C. Tratamento de Água Unifamiliar Através da Destilação Solar Natural Utilizando Água Salgada, Salobra e Doce Contaminada. 110 f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

SPRENGER, R. L. (2007). *APLICAÇÃO DO SISTEMA FECHADO NO AQUECEDOR SOLAR DE ÁGUA DE BAIXO CUSTO PARA RESERVATÓRIOS RESIDENCIAIS*. Curitiba.

VARELLA, F. K. (2004). *Tecnologia solar residencial : inserção de aquecedores solares de agua no Distrito de Barão Geraldo - Campinas*. Campinas: Biblioteca Da Área De Engenharia E Arquitetura - BAE - UNICAMP.

VIGODERIS, R. B.; SANTOS, B. A.; SOUZA JUNIOR, J. P. Aproveitando a energia solar utilizando materiais recicláveis. Ed da UFRPE. 2012, 72p.