Faculdade Presidente Antônio Carlos de Teófilo Otoni - Dezembro de 2017

SUSTENTABILIDADE NA ENGENHARIA CIVIL: Aquecedor Solar de Baixo Custo(ASBC)

[1]Márcio Matos Murback; [2]Alcilene Lopes de Amorim Andrade

Resumo

Este trabalho aborda o Aquecedor Solar de Baixo Custo e a eficiência da energia solar e sua aplicação em edificações. Por meio de estudos bibliográficos, pretende-se discutir a utilização de energia alternativa, através da implantação de aquecedores econômicos, influenciando na construção de aquecedores solares com materiais recicláveis de baixo custo que se aproxime do comercializado industrial, bem como a importância de aplicar práticas sustentáveis na Engenharia Civil. Por ser o Brasil um país de altas temperaturas mesmo no inverno, recebe farta iluminação solar bem distribuída durante os meses, permitindo o uso pleno do ASBC reduzindo assim o prazo de retorno do investimento nele realizado em comparação com o Aquecedor Solar Industrial. Portanto, o uso do ASBC é eficaz para um país tropical como o Brasil, auxiliando na diminuição de poluentes e na redução do valor investido para produção de outras energias. Além disso, trata-se de um aquecedor mais acessível e econômico para as famílias, uma vez que sua manutenção é de baixo custo e os materiais para sua montagem são facilmente encontrados.

Palavras – chave: Aquecedor solar, ASBC, Índice solar, Sustentabilidade.

Abstract

This work deals with the Solar Heater of Low Cost (SHLC) and the efficiency of solar energy and its application in buildings. By means of bibliographical studies, it is intended to discuss the use of alternative energy, through the implantation of economic heaters, influencing in the construction of Solar heaters with recyclable materials of low cost, similar to it's industrial conterpart, as well as the importance of sustainable practices in civil engineering. Because Brazil is a country of high temperatures even in winter, it receives plenty of solar lighting, well distributed during the months, allowing the complete usage of the SHLC, thus reducing the time of return of the investment, comparing to the Industrial Solar Heater. SHLC is effective for a tropical country like Brazil, helping to reduce pollutants and reduce the cost to of producing other energies. In addition, it is a more affordable and economical heater for families, since its maintenance is low cost and materials for its assembly are easily found.

[1]Acadêmico do Segundo período de Engenharia Civil FUPACTO – e-ail:marciomurback@gmail.com
[2]Professora do curso de Engenharia Civil FUPACTO – e-mail: alcileneaguia@hotmail.com

Keywords: Solar heather, SHLC, UV index, Sustainability

1 Introdução

O Brasil investe fortemente na construção de hidrelétricas e de usinas de geração de energia de fontes “sujas” o que afeta a biodiversidade, interfere na organização do meio ambiente, aumenta a emissão de carbono, causa deslocamento populacional e etc. Diante disso, cria-se uma cultura de não utilização da energia solar e de outras energias renováveis e inesgotáveis o que faz com que a tecnologia de coletores solares não atinja o desenvolvimento necessário para aproveitamento da grande incidência solar do país.

O objetivo deste artigo é discutir a utilização de energia alternativa, através da implantação de aquecedores econômicos, influenciando na construção de aquecedores solares com materiais recicláveis de baixo custo que se aproxime do comercializado industrial, bem como a importância de aplicar práticas sustentáveis.

Desde a crise de 2001, muitas residências passaram a investir no sistema de energia solar, mas até pouco tempo a popularização desse recurso esbarrava no custo elevado do aquecedor solar industrial. Esta constatação motivou a realização desse estudo, tendo em vista que um aquecedor solar industrial tem preço elevado, e nem todas as pessoas tem acesso. Já o ASBC que não pode ser patenteado por sua simplicidade, tem como vantagens: preservação ambiental, conservação de energia, possibilidade de geração de empregos, economia financeira familiar e nacional, e redução de emissões do gás estufa – CO2.(PROJETO ASBC, 2008).

Este estudo foi realizado por meio de pesquisa bibliográfica, consultando e interpretando jornais, vídeo-aulas, livros, revistas, artigos e documentários relacionados ao tema no período de 2001 a 2016. Quanto aos fins, considera-se esta pesquisa descritiva de abordagem quantiqualitativa.O levantamento bibliográfico foi realizado com a utilização dos seguintes descritores:ASBC, energias renováveis, energia solar,aquecedor solar.

2Energia Solar

Energia solar é o nome que se dá para qualquer tipo de captação de energia luminosa que vem do sol e transformada em alguma forma utilizável pelo homem, sendo diretamente em aquecimento de água ou ainda como energia elétrica ou mecânica. (MATAJS E RODRIGUES, 2005)

A energia solar é a forma mais abundante de energia limpa da natureza, consequentemente os aquecedores estão invadindo residências, hotéis, indústrias, edifícios, propriedades rurais e demais lugares onde é necessária a utilização de energia solar para aquecimento de água, resultando em economia na conta de luz. (BAPTISTA, 2006)

A história da energia solar pode ter seus primórdios nos séculos antes de Cristo, onde esta energia era usada para aquecer casas de acordo com seu posicionamento arquitetônico. (PROJETO ASBC, 2008)

Em 1866, Auguste Mouchout inventou o primeiro motor ativo solar. Infelizmente, o seu preço elevado tornava impossível fabricar comercialmente. Menos de 20 anos, Charles Fritts inventou células que foram usadas em painéis, aquecedores, satélites e outros dispositivos. (UTL, 2004)

Com essa descoberta surgiu a possibilidade de utilizar a energia solar como uma energia alternativa para aquecer residências e gerar energia elétrica.

2.1 Aquecedor Solar

Os primeiros aquecedores solares industriais surgiram no Brasil na década de 70, por causa da crise do petróleo, até este momento havia pouca especialização de brasileiros no assunto. Em 1980 surgiram testes de qualidade de equipamentos e normas da ABNT relacionado ao setor. Já em 1990 o mercado ficou mais exigente, assim melhorando a qualidade dos aquecedores, diminuindo o preço e aumentando a popularização do equipamento.(DIENSTMANN, 2009)

Porém não era viável a todos, pois não tinha um custo acessível, apesar da energia solar ser abundante. Surgindo assim o Aquecedor Solar de Baixo Custo

> O ASBC surgiu em 1992 a partir da iniciativa do engenheiro elétrico Augustin T. Woelz e o técnico em mecânica e química José Ângelo Contini, com apoio de um especialista em energia solar térmica tradicional (metal), recém-chegado de Portugal, o técnico em mecânica Pedro L. Anselmo. O primeiro protótipo do ASBC foi apresentado durante a Eco/92, no estande nacional do Sebrae, sob o mote proposto "Um aquecedor Solar em cada lar. (PROJETO ASBC, 2013, p.35)

Essa iniciativa deu início ao fácil acesso ao ASBC a qualquer pessoa, de qualquer nível social, porque o projeto possui e tem uma visão sustentável, uma vez que o material utilizado para a construção do aquecedor é facilmente encontrado em lojas de construção ou feitos com materiais recicláveis. Além disso, não emite nenhum tipo de gás prejudicial à saúde e à natureza.

Com um custo de manutenção inferior, o aquecedor solar de baixo custo (ASBC) tem durabilidade de 15 anos comprovada pela Sociedade do Sol, trazendo confiança ao projeto desenvolvido pelo engenheiro elétrico Augustin T. Woelz, e sendo distribuídas vagas para cursos grátis, no qual é ensinado a correta montagem do aquecedor. (PROJETO ASBC, 2008)

O ASBC pode gerar economia financeira ao usuário, sabendo-se que absolutamente a maioria das casas brasileiras tem chuveiro elétrico, responsável pelo maior consumo de energia elétrica em uma residência, assim o chuveiro será usado apenas como aquecedor de apoio para os dias frios; quando o tempo não permitir o aquecimento da água na temperatura desejada de banho.

Apesar do Aquecedor Solar de Baixo Custo ter uma engenharia simples, pode ser considerado uma inovação tecnológica, pois associa economia, sustentabilidade e gestão de recursos, oferecendo também confiabilidade por ser um produto de estudos aprofundados e projetos bem elaborados que será mostrado também a seguir de maneira precisa com a confirmação das empresas envolvidas em todo projeto ASBC.

3 Incentivos

No que se refere aos incentivos, Matajas e Rodrigues (2004, p.16 – 17) asseguram que:

> O Brasil é um país com um enorme potencial solar: praticamente em todo o território encontram-se mais de 2200 horas de insolação, com um potencial equivalente a 15 trilhões MWh, correspondentes a 50 mil vezes o consumo nacional de eletricidade. A infraestrutura para aquecimento de água na maioria das cidades é baseada nos chuveiros, equipamento de baixo custo inicial, mas de grande consumo de energia ao longo de sua vida útil, o que representa importantes demandas de capital para o setor elétrico e altos custos ambientais e sociais. Os chuveiros elétricos consomem 8% de toda a eletricidade produzida no país e são responsáveis por 18% do pico de demanda do sistema.

O Brasil por ser um país tropical, recebe maior incidência de raios solares. Sendo assim a utilização de energia solar através de aquecedores se mostra uma boa alternativa.A energia solar térmica pode ser aplicada com sucesso em qualquer lugar do Brasil, mesmo em regiões que apresentam poucos índices de radiação, podem possuir grande potencial de aproveitamento energético. (BAPTISTA, 2006)

As vantagens do uso de aquecedores solares superam suas desvantagens. Porém na maioria das vezes o custo dos painéis e a perda de captação nos dias nublados e chuvosos mascaram suas vantagens. (OLIVEIRA, 2012)

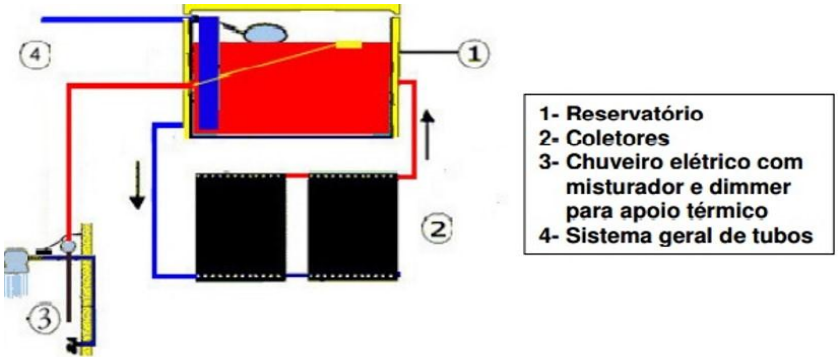
Entretanto ao pensar na energia solar como uma fonte de energia sustentável e ecologicamente correta, já se pode constatar sua superioridade benéfica sobre os demais tipos de energia, como: usinas termoelétricas e hidroelétricas.. (MATAJS E RODRIGUES, 2005)

Conforme o Balanço de Energia Útil publicado pelo Ministério de Minas e Energia (2015), uma parcela significativa de toda a energia gerada no Brasil é consumida na forma de calor, de processo e aquecimento direto. Parte desta demanda poderia ser suprida por energia termosolar, inclusive na forma de pré-aquecimento para processos que demandam temperaturas mais altas.

Fica clara a importância da energia solar térmica, principalmente quando se sabe que somente o chuveiro elétrico, gasta anualmente bilhões de Kwh de energia elétrica que podem ser substituídos pelos Aquecedores Solares de Baixo Custo, obtendo vantagens socioeconômicas e ambientais. Tendo ainda como fato grave, que quase toda energia consumida é principalmente em determinadas horas do dia, que possui o alto índice de raios solares, o que gera uma sobrecarga no sistema elétrico. (ANEEL, 2014)

O ASBC é de fácil montagem, utilizando um sistema de bricolagem. Conforme (PROJETO ASBC, 2008), será demonstrado a seguir os resultados do uso do ASBC, como os esquemas do funcionamento, relação do custo benefício e vantagens e desvantagens do Aquecedor Solar de Baixo Custo, através das FIG. 1 a 5:

Figura 1: Esquema de funcionamento de um aquecedor solar ASBC.



Fonte: PROJETO ASBC (2008)

1- Reservatório de 200 litros de água
2- Placas feitas de forro PvC, pintada com tinta preta para absorve o calor.
3- Chuveiro como apoio aos dias chuvosos, quando o clima não favorece o aquecimento da água.
4- Canos de ½, por onde circula água efetuando o processo físico de aquecimento de água.

Figura 2: Memória de Cálculo para Economia Mensal

Memória de cálculo para economia mensal.
E= Potência do chuveiro. Tempo em horas
Transformando Unidades

Potência= 5500 W= 5,5 kW

Tempo= 15 min= 0,25 h

E=5,5 KW. 0,25 h= 1,375 kWh

Custo= Tarifa Residencial. E

Custo= R$ 0,39642 . 1,375 kWh=0,5450775 R$/kWh

Custo= R$ 0,5450775 .2 banhos = R$ 1,090155

Custo= R$ 1,090155 .4 pessoas= R$ 4,36062

Custo= R$ 4,36062 . 30 dias= R$ 130, 8186

Fonte:MATAJS,1997

Figura 3: Custo X Benefício

Memória de cálculo para custo x benefício.	
Aquecedor Solar de Baixo Custo O valor de C(t) quando x=4: A= R$ 1,090155; x=4pessoas;b= R$ 300 (investimento) **C (t) =**ax – b **C (t) =** (1,090155. 4) - 300	Aquecedor Solar Industrial O valor de C(t) quando x=4: a= 1,090155; x=4; b= 1845 **C(t)=**ax – b **C(t)=** (1,090155 . 4) - 1845 **C (t) =** 4,36062 = 1845

C (t) = 4,36062 = 300 **C (t) =** 300 / 4,36062 = 68,79 dias= + ou – 2 meses e 8 dias.	**C (t) =** 1845 / 4,36062 = 423,10 dias= + ou – 14 meses.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016

Figura 4: Tabela comparativa do Custo x Benefício de aquecedor solar industrializado com o ASBC.

AQUECEDOR SOLARFORTE	ASBC- AGUAS E BANHOS
CAPACIDADE: 200 LITROS	CAPACIDADE: 200 LITROS
TEMPERATURA MÁXIMA: 50 a 70º C	TEMPERATURA MÁXIMA: 40 a 60º C
PREÇO MÉDIO: R$ 1.845,00	PREÇO MÉDIO: R$ 300,00
ECONOMIA MENSAL: R$ 130,81	ECONOMIA MENSAL: R$ 130,81
ECONOMIA ANUAL: R$ 1.569,72	ECONOMIA ANUAL: R$ 1.569,72
SE PAGA EM: 14 MESES DE USO	SE PAGA EM: 2 MESES DE USO

Fonte: Elaborado pelo autor , 2016

Pode-se observar, que o ASBC apresenta grande viabilidade e poucas desvantagens que estão expressas na tabela abaixo.

Figura 5: Representação das vantagens e desvantagens do ASBC

Desvantagens	Vantagens
Maior custo específico com materiais e disposição de tempo;	A engenharia do produto se demonstra confiável devido ao seu histórico de utilização;
Manutenção por conta do usuário;	Economia de até 30% do valor da conta de luz;
Menor eficiência global em relação à energia elétrica;	Não emite gases nocivos para o ambiente;
Baixo índice de inovação tecnológica.	Causa impacto positivo para o meio ambiente;
Atinge menores temperaturas.	Possibilidade de construção com materiais recicláveis, deixando de lado materiais que contem poluentes.

Fonte: PROJETO ASBC, 2008

5 Considerações Finais

A energia solar térmica, além de ser uma fonte renovável de energia, não requer investimento do governo, podendo contribuir para aumentar a renda média familiar das classes economicamente menos privilegiadas. Pode-se afirmar ainda, a possibilidade de redução das emissões de gases ácidos ou poluentes, tendo ainda como consequência a contribuição para reduzir o efeito estufa.

O Brasil é um país de altas temperaturas e que mesmo no inverno, recebe farta iluminação solar bem distribuída durante os meses, permitindo o uso pleno do ASBC, reduzindo assim, o prazo de retorno do investimento nele realizado em comparação com o Aquecedor Solar Industrial.

Conclui-se que, o uso do ASBC é muito eficaz para um país tropical como o Brasil, e auxilia muito a diminuição de poluentes e na redução do valor investido para sua produção de outras energias.

O ASBC é ainda o aquecedor mais acessível e econômico para as famílias, uma vez que sua manutenção é de baixo custo e os materiais para sua montagem são facilmente encontrados. De fato, vale a pena investir na utilização de energias renováveis, pois assim será possível contribuir para melhorar a vida no planeta além de economizar dinheiro, e plantar uma cultura saudável, no paradigma da sustentabilidade.

Referências

MATAJS, Roberto Ramos. **Demanda Consumo e Custo das Alternativas ao Chuveiro Elétrico: O exemplo do Estado de São Paulo**. Ed. Única,1997. Dissertação (Mestrado em Energia) - Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

RODRIGUES, D.; MATAJS, R. **Um banho de sol para o Brasil.** Rio de janeiro – Instituto Vitae Civilis, 2005. 125 p.

MOREIRA, J.G. – **Energia Solar no Brasil. Rio de Janeiro**, 1988. Tese (mestrado). COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1988.

OLIVEIRA, Natália Maira Braga.**Aprimoramento de Aquecedores Solares de Baixo Custo.**Horizonte Científico, Uberlândia. Vol. 6. N. 2. p. 1 – 24, fev. 2012.

BAPTISTA, Alessandra Sleman Cardoso.**Análise da Viabilidade Econômica da Utilização de Aquecedores Solares de Água em Resorts no Nordeste do Brasil,** 2006. P. 158. Dissertação (Mestrado em Ciência em Planejamento Energético) - Universidade Federal do Rio de Janeiro.UFRJ, 2006.

ANEEL**- Agencia Nacional de Energia Elétrica. Tarifas residenciais**. 2014. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=493> Acesso em: 31 maio 2016.

PROJETO ASBC.**Sociedade do Sol.** Disponível em: <http://www.sociedadedosol.org.br>. Acesso em: 21 abr. de 2016.

UTL–**Universidade Técnica de Lisboa. Breve História da Energia Solar**. 2004. Disponível em: <http://web.ist.utl.pt/palmira/solar.html> . Acesso em 31 de maio 2016.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Balanço de energia útil**. 2015. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/publicacoes/BEN/2_-_BEN_-_Ano_Base/1_-_BEN_Portugues_-_Inglxs_-_Completo.pdf>. Acesso em 31 maio 2016

DIENSTMANN, Gustavo. **Energia Solar: Uma comparação de Tecnologias.** 2009. 74 f. Monografia apresentado no Departamento de Engenharia Elétrica da UFRS PARA Escola de para obtenção do grau de bacharel em Engenharia Elétrica.