

# **IMPLEMENTAÇÃO DE PAINÉIS FOTOVOLTAICOS NO CLUBE IPIRANGA DE FREDERICO WESTPHALEN - RS, COMO FONTE DE ENERGIA ALTERNATIVA**

## **IMPLEMENTATION OF PHOTOVOLTAIC PANELS IN IPIRANGA CLUB FREDERICK - RS, AS AN ALTERNATIVE ENERGY SOURCE**

### **Fabiane Toniazzo**

Mestranda em Ciências Ambientais na Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages-SC  
fabiane\_toniazzo@yahoo.com.br.

### **Fernanda Cantoni**

Mestranda em Agrobiologia na Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS  
cantoni.f@hotmail.com

### **Márcia Ludwig Henika**

Graduada em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade Federal de Santa Maria, Frederico Westphalen – RS. marcia\_henika@hotmail.com

### **Kelli Andreiza Galvan**

Graduada em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade Federal de Santa Maria, Frederico Westphalen – RS. kelli\_andreiza@hotmail.com

### **Láís Lavnitcki**

Mestranda em Ciências Ambientais Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC.  
lais\_bruski13@hotmail.com

## **RESUMO**

A elevada demanda por energia elétrica devido o crescimento da população mundial e o desenvolvimento tecnológico e industrial surge como preocupação para o desenvolvimento de alternativas limpas e sustentáveis. A tecnologia fotovoltaica é vista como um caminho ideal para a geração de energia, através de uma fonte inesgotável e não poluente. O local de estudo para implantação do sistema fotovoltaico foi realizado no Ipiranga Futebol Clube de Frederico Westphalen-RS, que possui diversas áreas para prática de esportes e lazer. Foram realizadas visitas e levantamentos a campo, onde se verificou a área de implementação do estudo, as áreas que possuíam maior gasto com energia elétrica e os locais com maior incidência solar, tendo como objetivo a implementação das placas fotovoltaicas, sendo os locais escolhidos: os telhados da academia e piscina térmica e ao redor do campo de futebol, sendo que o investimento realizado será abatido após 16 anos, devido à economia na energia elétrica. Mas apesar de apresentar algumas vantagens relativas, o projeto realizado para o Ipiranga Futebol Clube de Frederico Westphalen-RS, pode-se tornar efetivamente não viável, visto que o tempo de retorno do investimento é de 16 anos e a vida útil das placas de aproximadamente 25 anos, mas que devido aos problemas energéticos da atualidade, é necessário a implementação de sistemas alternativos em qualquer forma de empreendimento, levando-se sempre em consideração a viabilidade econômica do mesmo.

**Palavras chave:** Energia térmica. Energia solar. Fotovoltaica. Alternativa.

## *Implementação de painéis fotovoltaicos no clube Ipiranga de Frederico Westphalen - RS, como fonte de energia alternativa*

### **ABSTRACT**

The high demand for electricity due to global population growth and technological and industrial development comes as concern for the development of clean and sustainable alternatives. Photovoltaic technology is seen as an ideal way for power generation through an inexhaustible and non-polluting source. The study site for deployment of the photovoltaic system was done in Ipiranga Football Club Frederico Westphalen -RS, which has several areas for sports and leisure. Were visited and surveys the field, where there was the implementation area of the study, the areas that had higher spending on electricity and sites with greater sunlight, aiming the implementation of photovoltaic panels, and the chosen sites: the roofs of the gym and heated pool and around the football field, and the investment made will be slaughtered after 16 years due to savings in electricity. But despite showing some relative advantages, the project carried out for the Ipiranga Football Frederico Club Westphalen -RS, can effectively become not feasible, since the payback time of the investment is 16 years and the useful life of approximately plates 25, but due to the energy problems of today, the implementation of alternative systems in any form of enterprise, always taking into account the economic viability of the same is necessary.

**Keywords:** Thermal energy. Solar energy. Photovoltaics. Alternative.

### **INTRODUÇÃO**

A nova ordem mundial visa à auto-suficiência em termos de geração de energia elétrica, ou seja, a busca por fontes de energias renováveis que consigam suprir a demanda do país (IGNATIOS, 2006 apud PACHECO, 2006).

O crescimento da população mundial, com a conseqüente demanda por energia elétrica associada ao desenvolvimento tecnológico e industrial surge como uma preocupação para a humanidade na busca de novas alternativas para a geração de energia a um nível sustentável (MARINOSKI; SALAMONI; RÜTHER, 2004).

Segundo o Ministério de Minas e Energia (MME) o Brasil estará até 2018, entre os 20 países com maior geração de energia elétrica proveniente do sol.

A energia solar pode ser utilizada para aquecer o ambiente, água e para produção de eletricidade, e fazendo o uso da energia proveniente do sol pode-se ter a possibilidade de reduzir cerca de 70% do consumo da energia convencional. A radiação solar pode ainda ser utilizada diretamente como fonte de energia térmica, para aquecimento de fluidos e ambientes. A conversão direta de energia solar para energia elétrica ocorre por meio de materiais semicondutores destacando-se, os efeitos termoelétricos e fotovoltaicos. (PACHECO, 2006).

A energia advinda do sol é a fonte primária de energia mais abundante no planeta. Pode-se dizer em um sentido aberto, que com exceção da energia nuclear, todas as outras fontes de energia, sendo elas renováveis ou não, são apenas diferentes formas de energia solar (VICHI & MANSOR, 2009). Segundo a Agência Nacional de Energia elétrica – ANEEL (2002), a maioria das fontes de energia (hidráulica, biomassa, eólica, combustíveis fósseis e energia dos oceanos) são formas indiretas de energia solar.

A matriz elétrica do Brasil é predominantemente renovável, as fontes renováveis representam cerca de 75,5 % da oferta interna de eletricidade no Brasil (EPE, 2016).

A radiação solar pode ser aproveitada através de diversas formas como: captura pela biomassa, aquecimento do ar e da água para fins domésticos e industriais, fotoeletricidade para pequenos potenciais e para variados ciclos termodinâmicos; devido ao fato de ser uma fonte primária de todos os fenômenos atmosféricos (PEREIRA; VRISMAN; GALVANI; 2002).

O levantamento potencial de energia solar para fins de estudos de distribuição geográfica da radiação global no Brasil é feito por redes do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) e por instituições de pesquisa com o uso do actinógrafo de placa bimetálica. O emprego de equipamentos mais precisos, bem como de sensores de estações automatizadas é ainda muito incipiente para atender às necessidades de todo território nacional (PEREIRA; VRISMAN; GALVANI; 2002).

A tecnologia fotovoltaica é vista por muitos, como um caminho ideal para a geração de energia, através de uma fonte inesgotável e não poluente. É um método de produção de energia sustentável e amigável ao meio ambiente, trazendo benefícios tanto ambientais quanto energéticos. Atualmente, existem no mercado várias tecnologias fotovoltaicas, baseadas em diferentes elementos (MARINOSKI; SALAMONI; RÜTHER, 2004).

A energia solar fotovoltaica é a energia da conversão direta da luz em eletricidade. É através das células fotovoltaicas que se realiza a conversão. Além dessas, são necessárias baterias para utilização da energia em um período que não se tenha sol, ou mesmo um sistema híbrido, para que com uma eventual interrupção da luz solar, mesmo que instantânea, não ocorra uma queda de energia. É importante ressaltar que o Brasil apresenta um grande

potencial energético solar, o que viabiliza a aplicação dessa forma de energia (SARRUF; PIGA, 2006).

Em termos de aplicações para a energia fotovoltaica terrestre destacam-se as células solares de silício cristalino (c-Si), o silício amorfo hidrogenado (a-Si:H ou a-Si), o telureto de cádmio (CdTe) e outros compostos relacionados ao dissulfeto de cobre e índio. Dentre os modelos mencionados, os que possuem maior utilização são os painéis de silício cristalino e os de silício amorfo (MARINOSKI; SALAMONI; RÜTHER, 2004).

Além disso, sistemas de aquecimento de água utilizando energia solar tem demonstrado sua eficácia no Brasil e sua importância voltou a ser ressaltada com os problemas da crise de energia elétrica atualmente enfrentada neste país. O uso de coletores solares para aquecer a água enfrenta algumas dificuldades de mercado devido ao custo de implementação. Apesar de que em muitas situações seja fácil demonstrar a viabilidade econômica da instalação ao longo dos anos de uso, há relutância dos usuários em praticar investimentos iniciais muito elevados. Os caminhos alternativos para utilizar energia solar sem gastar demasiado passam por buscar materiais mais baratos para a construção de coletores ou considerar um dimensionamento que resulte em um sistema economicamente mais aceitável (KREZNINGER; LAFAY, 2002).

O presente trabalho objetiva realizar um estudo de caso e propor a instalação de um sistema solar fotovoltaico e de energia térmica nas instalações do Clube Ipiranga, localizado no município de Frederico Westphalen.

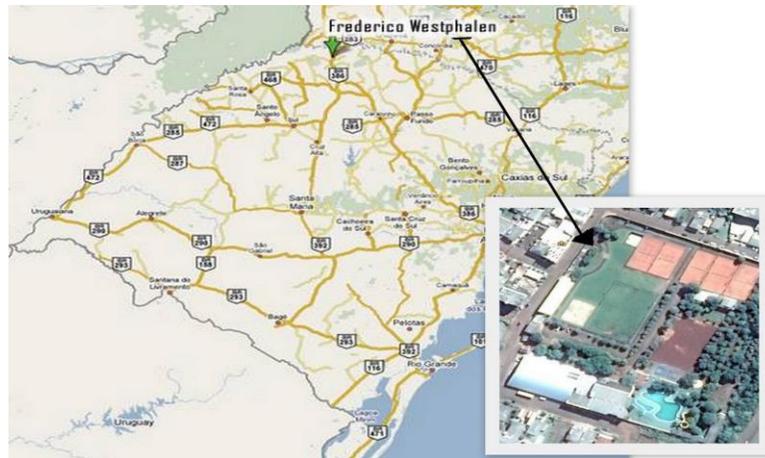
## **METODOLOGIA**

### **Descrição do local de estudo**

O local de estudo para implantação do sistema fotovoltaico será realizado no Ipiranga Futebol Clube de Frederico Westphalen, Rua Piratini, 890, localizado conforme segue a figura 1. O mesmo apresenta 4 quadras de tênis, 1 quadra de areia, 1 quadra de futsal, 1 quadra de

futebol, academia, salão de festas, banheiros com chuveiro aquecido, sauna, área com quiosques e churrasqueiras e apresenta ainda 3 piscinas sendo que uma delas é térmica.

**Figura 1:** Localização do estabelecimento em Frederico Westphalen no RS



Fonte: Autor.

## **Obtenção de dados**

Os dados foram obtidos com facilidade, a equipe do Ipiranga se mostrou muito prestativa, ajudando na obtenção de dados, foram realizamos várias visitas, onde colaboraram com a realização do estudo.

Foi realizado um levantamento a campo através de visitas e entrevista na forma de entrevista não estruturada focalizada. A entrevista não estruturada é aquela em que o entrevistado fala livremente, deixando-o decidir-se pela forma de construir a resposta, sendo elaborado pelo entrevistador apenas um roteiro com questionários básicos, conduzindo a entrevista de forma livre (LAVILLE E DIONE, 1999).

Foram realizadas três visitas no local, onde foram analisados: a área de implementação do estudo, as áreas em que se tem maior gasto de energia elétrica e as áreas de maior incidência solar em que serão implementadas as placas fotovoltaicas.

## *Implementação de painéis fotovoltaicos no clube Ipiranga de Frederico Westphalen - RS, como fonte de energia alternativa*

Segundo o método Payback ou Período de Recuperação, calculou-se o tempo de retorno desse investimento, tomando-se como base os gastos médios que o clube Ipiranga possui usando a rede de energia convencional, levando-se em conta que o sistema fotovoltaico cobriria 83,2% do consumo e a rede convencional continuaria a ser utilizada cobrindo os 16,8% restantes. Determinou-se um período mínimo de 16 anos para que o clube possa ter retorno desse investimento, sem levar em consideração a depreciação inicial e nem o custo de manutenção do sistema instalado.

### **Implementação de método alternativo**

Será usado um sistema fotovoltaico, para aproveitamento da energia proveniente do sol, onde as placas serão colocadas: no telhado da acadêmica do Clube, onde a energia elétrica que será armazenada vai ser usada para iluminação do mesmo, e também no telhado da piscina térmica, sendo que a energia elétrica será armazenada para iluminação do local e aquecimento dos chuveiros elétricos, e ao redor do campo de futebol, também com o mesmo fim, de iluminar as quadras existentes no Clube.

As figuras que serão vistas a seguir, mostrarão a academia do Clube (figura 2), o campo de futebol (figura 3), e a piscina (figura 4), sendo esses os locais, em que serão aplicadas as placas fotovoltaicas, como descritas anteriormente.

**Figura 2:** Academia do Ipiranga Futebol Clube de Frederico Westphalen-RS



**Figura 3:** Piscina Térmica do Ipiranga Futebol Clube de Frederico Westphalen-RS



## *Implementação de painéis fotovoltaicos no clube Ipiranga de Frederico Westphalen - RS, como fonte de energia alternativa*

**Figura 4:** Campo de futebol do Ipiranga Futebol Clube de Frederico Westphalen-RS



### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Conforme Scheidt et al. (2013), necessita-se de um sistema fotovoltaico (gerador de eletricidade solar) de cerca de 5,6 kWp de potência instalada para atender a necessidade do clube. Estimou-se então, todos os gastos necessários para instalação do sistema obtendo um valor médio de R\$ 57000,000 de investimento.

O projeto foi avaliado em nível técnico, estratégico e financeiramente. Em nível técnico seria possível sua implementação, já que o país possui a tecnologia de painéis fotovoltaicos disponíveis, com variação de qualidade e eficiência e de custos também, abrindo dessa forma uma variedade de possibilidades. A nível estratégico o projeto também foi aprovado, pois foi garantido a adequação e contribuição aos objetivos traçados no planejamento da organização (RIBEIRO, 2010).

Apesar de apresentar algumas vantagens relativas, o projeto acaba por não se tornar efetivamente viável, pois considerando o tempo de retorno de 16 anos e a vida útil das placas de aproximadamente 25 anos (segundo os modelos que são comercializados no Brasil, com a

aprovação do INMETRO), têm-se somente 9 anos de aproveitamento real do investimento total, isso não considerando as manutenções que se somariam aos custos de investimentos.

## **CONCLUSÃO**

Com os problemas no setor energético, o conhecimento sobre formas alternativas de energia e os benefícios que estas trazem, acabaram fortalecendo a disseminação e os estudos sobre estas. O projeto proposto ao Ipiranga Futebol Clube de Frederico Westphalen-RS veio comprovar que em qualquer tipo de empresa, independente do ramo de atividade, sempre há uma forma de contribuir para o meio ambiente e de melhorar com isso a imagem da empresa. No entanto, em alguns casos a implementação destes, acaba não sendo economicamente viável, devido ao alto tempo de retorno do investimento inicial.

Por diversos motivos, as energias alternativas como é o caso da energia solar fotovoltaica, não são tão comuns, sendo o fator econômico um dos agravantes para o mesmo, mas que, pode-se implantar uma nova proposta que não afete tanto na questão econômica do empreendimento e sim, apenas ganho tanto para o meio ambiente como para o contratante, como por exemplo: implantar um sistema alternativo parcial. Neste caso, os locais de maior uso poderiam ser beneficiados, enquanto os demais continuariam dependentes da energia elétrica. Assim, o projeto poderia ser de certa forma, mais “atrativo” aos sócios, e até mesmo mais viável. Afinal, o clube em questão os mesmos sócios contribuem mensalmente, e os custos iniciais acabariam sendo repassados para estes.

Apesar de tudo, sendo viável ou não a implementação de placas fotovoltaicas, é importante disseminar os meio alternativos, afim, de que se busquem incentivos perante órgãos maiores e programas colaboradores. Isso porque, os sistemas energéticos dependem diretamente de interesses distintos, no entanto, é a partir do interesse da sociedade que vão se abrindo as portas para a construção de uma nova matriz energética brasileira.

## REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Energia Elétrica (Brasil). Atlas de energia elétrica do Brasil / Agência Nacional de Energia Elétrica. – Brasília : ANEEL, 2002. 153 p. : il.

BRASIL, Ministério de Minas e Energia, 2015. Disponível em: <[http://www.mme.gov.br/web/asset\\_publisher/3zhLrOzMKwWb/content/energia-solar-fotovoltaica-cresceu-quase-30-no-mundo-em-2014](http://www.mme.gov.br/web/asset_publisher/3zhLrOzMKwWb/content/energia-solar-fotovoltaica-cresceu-quase-30-no-mundo-em-2014)>. Acesso em: 29 ago. 2015.

Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Balanço Energético Nacional 2016 (BEN 2016). Ministério das Minas e Energia. Rio de Janeiro : EPE, 2016.

INDUSTRIA HOJE. **O que é e como calcular o Payback.** 2014. Disponível em: <<http://www.industriahoje.com.br/como-calcular-o-payback>>. Acesso em: 30 nov. 2014.

KRENZINGER, A.; LAFAY, J. M. Análise Experimental de um Sistema de Aquecimento de Água com Energia Solar E Gás. In: 9th Brazilian Congress Of Thermal Engineering And Sciences. **Anais...** .Minas Gerais: 2002. p. 1 - 10.

MARINOSKI, D. L.; SALAMONI, I. T.; RÜTHER, R. Pré-Dimensionamento de Sistema Solar Fotovoltaico: Estudo de Caso do Edifício Sede do Crea-Sc. In: I Conferência Latino-Americana De Construção Sustentável X Encontro Nacional De Tecnologia Do Ambiente Construído, São Paulo: ..., 2004. p. 1 - 14.

NEOSOLARENERGIA. **Orçamento para energia fotovoltaica.** 2014. Disponível em: <<http://www.neosolar.com.br/loja/kit-gerador-solar-fotovoltaico-750kwp-1050kwh.html>>. Acesso em: 26 nov. 2014.

PACHECO, F. Energias Renováveis: breves conceitos. Salvador: 2006.

PEREIRA, A. B.; VRISMAN, A. L.; GALVANI, E. Estimativa da Radiação Solar Global Diária em Função do Potencial de Energia Solar na Superfície do Solo. **ScientiaAgricola**, [s. L.], v. 59, n. 2, p.211-216, abr. 2002.

RIBEIRO, W. L. **Como calcular a viabilidade de um projeto utilizando técnicas de análise de investimento:** Payback Simples, VPL e TIR. Disponível em: <<http://www.wankesleandro.com>>. Acesso em: 01 Dez de 2014.

SARRUF, G. A.; PIGA, L. de P. R. Viabilidade da Energia Solar na Unicamp. **Revista Ciências do Ambiente On-line**, [s. L.], v. 2, n. 2, p.69-74, jun. 2006. Disponível em: <<http://www2.ib.unicamp.br/revista/be310/index.php/be310/article/viewFile/56/36>>. Acesso em: 22 nov. 2014.

VICHI, F. M; MANSOR, M. T. C. Energia, meio ambiente e economia: o Brasil no contexto mundial. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 3, p.756-767, 30 mar. 2009.

SCHEIDT, P. et al. **Simulador Solar**. 2013. Disponível em: <<http://www.americadosol.org/simulador/>>. Acesso em: 23 nov. 2014.