

## **SISTEMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE COLETOR DE ENERGIA SOLAR CONCENTRADA PARA PRODUÇÃO DE ÁGUA DESTILADA**

Lídicy Macedo Tavares<sup>1</sup>; Anderson Rodrigues de Moura<sup>2</sup>; Fabrício Guedes Mendonça<sup>3</sup>; Edinei Canuto Paiva<sup>4</sup>

**Resumo:** Este trabalho foi proposto para verificar a eficiência térmica de um coletor solar concentrador parabólico quando aplicado a um destilador um destilador de água e quando utilizado apenas como aquecedor no período de 12 meses. Utilizando um sistema de aquisição de dados construído pelos bolsistas do projeto. Após coletados os dados far-se-á a análise estatística dos dados para verificar a eficiência do coletor solar bem com sua viabilidade técnica e econômica.

**Palavras-chave:** Coletor Solar, energia solar, microcontrolador

### **Introdução**

A utilização de fontes de energia renováveis passou a ser uma real necessidade principalmente em decorrência do problema ambiental, diversos países estão investindo de forma intensiva em fontes renováveis de energia incluindo a energia solar térmica e fotovoltaica, investigando desde as características do fluxo de radiação solar que chega à Terra até a tecnologia necessária para viabilizar, em termos técnicos e econômicos, o aproveitamento dessa energia( PAIVA,2009). A tecnologia de energia solar concentrada possibilita o acúmulo de energia provinda do sol sobre um receptor, com isso o sistema opera numa faixa de temperatura superior à de coletores planos, atingindo, em torno de 100 °C a 500 °C.O estudo da tecnologia e a avaliação dos concentradores solares são importantes pelo fato de servir como referência para outras instituições, considerando o caráter pioneiro dessa tecnologia no país.

### **Material e Métodos**

O trabalho foi conduzido, em parte, nos laboratório de física do IFNMG campus Januária e parte na área experimental do setor de produção agrícola do campus Januária no município de Januária- MG, localizada na latitude 15° 28' 55" S e

---

1 Acadêmica do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental do IFNMG, Campus Januária. Bolsista de Iniciação Científica do CNPQ. Email: lidicymacedo@yahoo.com

2 Estudante do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do IFNMG, Campus Januária. Email: andersonrdm17@hotmail.com

3 Acadêmico do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental do IFNMG, Campus Januária. Email: fabriciogm.ambiental@yahoo.com.br

4 Docente do IFNMG, Campus Januária. Email: edineifis98@yahoo.com.br

longitude 44° 22' 41" W, altitude de 474 m e clima Aw (tropical úmido com inverno seco e verão chuvoso) de acordo com a classificação de Köppen.

Para interpretação da intensidade dos raios solares pelo sistema, foram utilizados os sensores fotoelétricos. O sensor escolhido foi o LDR (Resistor dependente de Luz), por apresentar características favoráveis que atendem às necessidades do projeto e também baixo custo.

Os pares de sensores foram montados no interior de um tubo opaco (PCV) e recebiam a mesma radiação quando o sistema se encontrava voltado para o sol (alinhado). Quando ocorria um desvio ou mudança nas condições de iluminação, o sinal gerado por um dos sensores do par fica diferente o suficiente para provocar uma tomada de decisão do micro-controlador.

Para o controle de acionamento e regulação de rotação e sentido dos motores de eixo x e y foi construído uma ponte H com controle PWM. Segundo (Braga) Dois circuitos são fundamentais em qualquer aplicação que envolva motores de corrente contínua pontes H e controles PWM.

## **Resultados e Discussão**

O trabalho foi iniciado fazendo-se uma revisão de literatura, para posterior escolha dos componentes a serem utilizados e realização das etapas a seguir.

Na primeira etapa foi feito um estudo sobre os sistemas de rastreamento solares existentes (automático e não automático), número de graus de liberdade e principalmente sobre a tecnologia que poderiam ser aplicadas no projeto ex: componentes integrados, transistores, diodos, relés eletrônica em geral.

Na segunda etapa foi feita uma simulação do circuito proposto para o sistema de rastreamento. Esta simulação foi executada utilizando simulação virtual com softwares simuladores de circuitos elétricos. A simulação via software é importante, pois os erros ocorridos nesta etapa não comprometem os componentes comprados. Foi modelado um circuito capaz de fazer a leitura de dados de luminosidade através de fotosensores (LDR) para que esses dados fossem processados pelo microcontrolador e a partir daí ser feita a tomada de decisão para o acionamento dos motores.

Na terceira etapa foram feitos os testes de bancada. Os testes foram realizados montando os circuitos a partir dos esquemas elétricos gerados na segunda etapa, utilizando a protoboard (Placa de ensaio ou matriz de contato) a grande vantagem da placa de montagem de circuitos eletrônicos é a facilidade de inserção de componentes, uma vez que não necessita soldagem.

Na quarta etapa foi feita a soldagem dos motores no rastreador solar e iniciado os testes de campo com o protótipo acoplado no rastreador.

Nos testes iniciais realizados o protótipo respondeu bem e se mostrou eficiente no controle de movimentação do rastreador.

No projeto foi feito um sensor para medir a luminosidade do sol adquirindo dados de luminosidade para o controle de movimento do rastreador solar e também foram utilizados sensores de temperatura de entrada e saída da água do destilador estes dados foram utilizados para o acionamento da válvula apenas

quando o rastreador está com a temperatura adequada para fazer a ebulição da água.

Para o movimento azimutal foi necessário desenvolver PWM (Pulse Width Modulation) modulação por largura de Pulso que faz uma alteração do pulso de um sinal de onda quadrada para obter uma redução na velocidade do acionamento do motor e obter uma maior precisão ao aciona-lo, diminuindo ainda os impactos na arrancada sem perda de torque do motor.

### **Conclusões**

A proposta deste protótipo do projeto foi alcançada com sucesso e o conhecimento adquirido no decorrer deste período será de fundamental importância para compreensão e desenvolvimento das etapas futuras. Para a conclusão deste estudo falta a confecção do circuito impresso, o qual comportará a lógica digital, assim como os componentes, utilizados no segundo protótipo da placa-diver a fim de substituir o arduino.

### **Referências**

BRAGA, Newton C. Disponível em: <<http://www.newtoncbraga.com.br/index.php/duvidas-dos-internautas/6100-duv279.html>>. Acesso em: 27 Fev. 2016.

KÖPPEN, W. Das Geographische System der Klimatologie. Berlin, 1936. 44 p

PAIVA, E. C. **Desenvolvimento de um rastreador solar microcontrolado para um coletor solar concentrador**. 111f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 2009.

### **Agradecimentos**

Agradecemos ao IFNMG- Campus Januária pelo apoio ao projeto e também ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) pela concessão das Bolsas.