



## INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA E UMIDADE DO AR NA PRODUÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA

*Kleber Nogueira Filho<sup>1</sup>; Arthur H. S. Silva Matos<sup>2</sup>; Caio C. Catão<sup>3</sup>;  
Eduardo Garcia Ribeiro<sup>4</sup>; Jovandir P. Junior<sup>5</sup>; Arquimedes Luciano<sup>6</sup>*

**RESUMO:** A energia em suas várias formas, sempre foi importante para a sobrevivência humana. Modiano (1984) cita que o Brasil dispõe de várias fontes de energia elétrica, entre elas a fotovoltaica. O objetivo desta pesquisa é analisar a influência da ação climática em dias não nublados na produção de energia fotovoltaica por meio de sensores de umidade e temperatura acoplados a módulos de silício, para que se possam criar dados quantitativos mediante a eficiência de produção. Nota-se que os dados serão coletados através de um protótipo criado para obter informações provenientes do ambiente, em específico a umidade, a temperatura e os raios solares. Este equipamento será instalado próximo ao bloco de engenharia elétrica da instituição de ensino Unicesumar. O local foi escolhido devido a grande amplitude em área aberta à exposição solar. Nota-se que o material utilizado se trata basicamente de componentes eletrônicos como: arduino, ethernet shield, sensor de corrente e placa fotovoltaica.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sustentabilidade; Energia fotovoltaica; Umidade; Temperatura.

### 1. INTRODUÇÃO

A energia em suas várias formas, sempre foi importante para a sobrevivência humana. De certo modo, o homem sempre passou a buscar inovações tanto nas fontes quanto nas formas como alternativas para sanar suas necessidades. Neste desbravamento ao encontro de recursos para sobreviver, deparou-se com a energia elétrica (MENDES, 2008).

Observa-se que no contexto mundial a eletricidade está contida na sociedade moderna como uma das principais formas de energia. No Brasil a eletricidade representa 40% de utilização no que tange todos os componentes que constituem a “matriz energética” nacional (Eletrobrás, Plano Decenal da Expansão, 1999).

Modiano (1984) cita que o Brasil dispõe de várias fontes de energia elétrica como, por exemplo, nas produções provenientes das hidroelétricas, termoeletrônicas e

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia Elétrica do Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR, Maringá – Paraná. klebernogueira1@gmail.com.

<sup>2</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia Elétrica do Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR, Maringá – Paraná. arthur\_matos@live.com.

<sup>3</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia Elétrica do Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR, Maringá – Paraná. caiocatao@hotmail.com.

<sup>4</sup> eduardo\_gribeiro@outlook.com

<sup>5</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia Elétrica do Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR, Maringá – Paraná. juninhonponcetti@gmail.com.

<sup>6</sup> Orientador, Professor Doutorando do curso de Engenharia Elétrica do Centro Universitário de Maringá- UNICESUMAR, Maringá-Paraná. arquimedes.luciano@cesumar.br

conjuntos de recursos de caráter sustentável, onde podemos citar a eólica e a fotovoltaica. Existem muitos estudos para que a produção e aproveitamento dos recursos naturais sejam utilizados através desses conjuntos.

Nota-se que só haverá desenvolvimento sustentável com investimentos na geração de energia vinda de fontes renováveis, ou seja, aquelas que não consomem combustíveis e não produzem resíduos prejudiciais. Assim, a conservação da energia proveniente das usinas hidrelétricas, papel desempenhado pelas termoeletricas, poderia ser auxiliada por sistemas solares fotovoltaicos, bastante adequados à integração com o meio urbano (MENDES,2008).

De acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) o Brasil exibe um alto índice médio diário de radiação solar, chegando a mais de  $5\text{kWh/m}^2$  por dia em algumas regiões, isso significa que utilizando módulos fotovoltaicos com 40% de eficiência, que estão em fase inicial de industrialização (<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=010115070726>). Acesso em: 16 ago. 2008. ), seriam gerados  $2\text{kWh/m}^2$  por dia.

Segundo Castro (2008), as células fotovoltaicas são constituídas por um material semicondutor (o silício) – ao qual são adicionadas substâncias, ditas *dopantes*, de modo a criar um meio adequado ao estabelecimento do efeito fotovoltaico, isto é, conversão direta da potência associada à radiação solar em potência elétrica DC (“*direct current*”).

Tratando-se de produção, uma das variáveis que age simultaneamente à captação desses raios solares é o clima. Dentro dessa vertente, encontra-se a temperatura e umidade. Assim se deve a primeira questão: Essas variáveis externas podem influenciar na produção de energia elétrica captada pelas placas fotovoltaicas?

Sendo assim, dados serão coletados através de um protótipo que será capaz de medir essas oscilações e enviadas à rede de *ethernet* (com domínio próprio). Este equipamento criado será composto por placas fotovoltaicas e componentes eletrônicos, sendo eles o “*Arduino*” acoplado à “*Ethernet Shield*”.

Deste modo, esta pesquisa se baseia num plano experimental para verificar se há variância em relação à produção de energia elétrica equiparadas às taxas diárias de mudanças de temperaturas e umidades, para que posteriormente seja criada uma análise quantitativa para verificação de tal efeito.



Figura 1: Estação de coleta de dados (protótipo).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa se baseia em dados coletados através de um protótipo criado para obter informações provenientes do ambiente, em específico a umidade, temperatura e

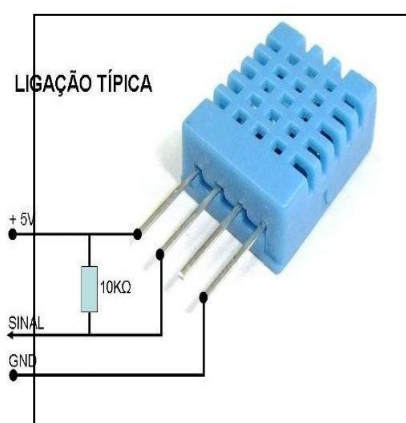
raios solares instalados próximo ao bloco de engenharia elétrica da instituição de ensino Unicesumar. O local foi escolhido devido a grande amplitude em área aberta à exposição solar.

Desta forma, este trabalho se remete à análise quantitativa, haja vista que ela se traduz por tudo aquilo que pode ser quantificado, ou seja, ela irá traduzir em números as informações para então obter a análise dos dados e, posteriormente, chegar a uma conclusão. Seu caráter é "descritivo", que tem por premissa buscar a resolução de problemas melhorando as práticas por meio da observação, análise e descrições objetivas (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2007).

Nota-se que o material utilizado se trata basicamente de componentes eletrônicos como: arduino, *ethernet shield*, *sensor de corrente* e placa fotovoltaica. O procedimento para coleta de dados se dá através da captação de raios solares e posteriormente serão convertidos em pulsos elétricos interpretados pelo arduino que mensura a capacidade de produção com interferência das variáveis externas umidade e temperatura. Após essa medição serão conduzidos à rede de *internet* as informações obtidas e convertidas através de um *software* específico de estatística em demonstrativos gráficos, formato de tabela e quadros.



**Figura 2:** Caixa hermética para proteção dos circuitos eletrônicos.



**Figura 3:** Sensor Dht11 para umidade e temperatura.

### 3. RESULTADOS ESPERADOS

A pesquisa por ser tratar de dados quantificados, espera-se que estaticamente que a temperatura e a umidade exerçam influência sobre a geração de energia fotovoltaica. Sendo assim essa pesquisa favorecerá o aprimoramento e a melhora de novas tecnologias quando se tratar da relação produção e das características do ambiente a qual os receptores fotovoltaicos estiverem instalados.

### 4. CONCLUSÃO PRELIMINAR

Conclui-se até o presente momento que a produção de energia fotovoltaica envolve uma certa tecnologia que ainda é explorada constantemente para sua melhora. Assim, há grandes possibilidades em desenvolvimento tecnológico e científico, haja vista que o Brasil é um dos países que possui a melhor incidência solar e grandes centros de pesquisas. Nota-se também que se a hipótese deste estudo for positiva, os autores irão realizar levantamentos de dados do poder de geração de energia fotovoltaica de cada região do Brasil e desenvolver formas de melhorar a produção a partir da existência da umidade e temperatura do ambiente de cada localidade.

### 5. REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Energia Elétrica (Brasil). **Atlas de energia elétrica do Brasil**. Agência Elétrica-Brasília: ANEEL,2002.

CASTRO, Rui M. G. **Energias renováveis e produção descentralizada: Introdução à energia fotovoltaica**, São Paulo-SP, 2008, ed 2.2.

Célula solar bate recorde de eficiência e pode viabilizar energia solar. Redação do Site Inovação Tecnológica. Campinas, SP, 26 jul. 2007. Disponível em: <<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=010115070726>>. Acesso em: 16 ago. 2008.

CASARO, Márcio Mendes. **Procedimento eletrônico da energia solar fotovoltaica em sistemas conectados à rede elétrica**. Ponta Grossa-PR,2008.

Modiano, E. M. (1984). **Elasticidade-renda e preço da demanda de energia elétrica no Brasil**. Texto para discussão nº 68, Departamento de economia - PUC/RJ.