



PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR: QUALIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR NO BLOCO 11 DA UNICESUMAR NO PERÍODO DE 01 DE JANEIRO 2016 ATÉ 30 DE ABRIL DE 2016

Allan Barbeiro Modos¹, Berna Valentina Bruit Valderrama², Cláudio de Souza Rodrigues³

¹ Acadêmico de Engenharia Civil, UNICESUMAR, Maringá-PR, Programa de Iniciação Científica da UniCesumar (PIC).
allan.b.modos@gmail.com

² Orientadora, Doutora, Docente do Curso de Arquitetura e Urbanismo e do Programa de Mestrado em Tecnologias Limpas na UNICESUMAR

³ Coorientador, Mestre, Docente do Curso de Arquitetura e Urbanismo, UNICESUMAR

RESUMO

A Célula Solar é formada por duas camadas de material laminar condutor de energia, uma camada possui polaridade positiva e outra polaridade negativa. A luz ao atingir a placa causa uma reação em cadeia nos elétrons fazendo com que eles se movimentem com mais velocidade, aumentando o atrito entre eles, isso faz com que aconteça a geração de eletricidade. Desta forma existe uma relação direta entre a intensidade de raios luminosos que a placa recebe e a geração de energia, ou seja, mais luz mais energia. Existe uma grande quantidade de material utilizado para constituir as placas sendo o mais utilizado o de silício, material que em nosso país é abundante. Este artigo tem o intuito de avaliar a quantidade de energia que pode ser gerada nas placas solares instaladas no Bloco 11 da UNICESUMAR. Para isso é estabelecido o período de medição, que vai de 01 de janeiro de dois mil e dezesseis até 30 de abril de dois mil e dezesseis. Durante este período foram coletados os seguintes dados, temperatura máxima e temperatura mínima do dia, precipitação, insolação, umidade e produção de energia solar. Com o objetivo de avaliar a qualidade da geração de energia quais dos dados coletados efetivamente são capazes de influenciar na geração. As apresentações dos resultados foram expressas por gráficos para facilitar o entendimento dos resultados.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade; Energia; Produção.

1 INTRODUÇÃO

Com os avanços tecnológicos houve o aumento do consumo de energia sem qualquer medida de prevenção. Consumindo recursos não renováveis de nosso planeta, usinas termoeletricas e nucleares produzem gases e resíduos tóxicos promovendo a deficiência ou até mesmo a falência de muitos dos ecossistemas do globo. A energia hidroelétrica apesar de ser uma fonte de energia “renovável” e não emitir poluentes, não está livre de impactos ambientais e sociais, como por exemplo um regime ruim de precipitação causando o rebaixamento do nível de açudes.

Quando se fala em energia solar, parte da quantidade de energia emitida na forma de luz pelo sol que o planeta recebe fica retida na camada atmosférica. A luz que passa é capaz de controlar a temperatura da superfície do planeta transformando em energia térmica e gerar energia elétrica nas placas fotovoltaicas (solares), o mesmo princípio de aquecimento é utilizado nas placas solares onde a luz faz com que os elétrons se agitem com mais velocidade e força fazendo com que seja gerada

O sol emite a energia luminosa. A tecnologia fotovoltaica é a maneira de transformar esta energia luminosa em elétrica, aproveitando com maior eficácia o que é



recebido de maneira gratuita. Visando analisar esta forma alternativa de geração de energia para este trabalho foi avaliada a geração fotovoltaica da do Bloco 11 da UNICESUMAR. Serão apresentadas as medições de umidade do ar, temperatura máxima e mínima, geração solar, insolação, localização e posicionamento das placas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi iniciada com a escolha do local em análise e coletadas algumas especificações técnicas como a latitude 23° 25' 31", Longitude 51° 56' 19" da cidade que no caso foi Maringá no Paraná, em seguida é escolhido o local onde as placas solares estão instaladas, neste caso será avaliado a geração de energia do Bloco 11 da UNICESUMAR.

Segundo a empresa Solar Energy do Brasil, responsável pela instalação dos painéis solares colocados no Bloco 11 da UNICESUMAR; o projeto segue com os seguintes parâmetros: Latitude 23,4° S, Longitude 51,9° W. e seu azimute é de -14°. Foram utilizados no sistema 84 placas solares fotovoltaicas no terraço do bloco 11, ligadas linearmente em 7 módulo em série, instaladas em um ângulo de 22°.

Para que se torne possível a comparação de eficácia na produção de energia é necessário que alguns dados climáticos sejam comparados com a produção de energia apresentando assim uma linha de tendência. Foram coletados através do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) dados sobre a precipitação, temperatura máxima, média, mínima, insolação e umidade. Estes dados são coletados por uma estação meteorologia automática e já são fornecidos em forma de tabela como apresentado na tabela 01 abaixo:

Tabela 1 - Coleta de dados da estação meteorológica automática do INMET em Maringá

COLETA DE DADOS PARA O DIA 15/02/2016															
Data	Hora	Temperatura (°C)		Umidade (%)		Radiação (kJ/m ²)	Chuva (mm)	Data	Hora	Temperatura (°C)		Umidade (%)		Radiação (kJ/m ²)	Chuva (mm)
		Máx	Mín	Máx	Mín					Máx	Mín	Máx	Mín		
15/fev	0	26,4	26	96	92	-3,47	0	15/fev	12	29,1	28	68	59	1774	0
15/fev	1	26,3	25	98	92	-3,5	0	15/fev	13	30,3	29	64	55	2658	0
15/fev	2	26,5	26	98	93	-2,93	0	15/fev	14	30,8	30	64	54	3305	0
15/fev	3	26,5	26	95	89	-3,48	0	15/fev	15	31,7	30	60	53	3727	0
15/fev	4	25,9	26	89	85	-3,52	0	15/fev	16	32,7	31	59	48	3662	0
15/fev	5	25,6	25	88	80	-3,54	0	15/fev	17	33,2	32	52	45	3042	0
15/fev	6	25,4	25	82	80	-3,54	0	15/fev	18	34,3	33	49	39	2941	0
15/fev	7	25,2	24	89	81	-3,54	0	15/fev	19	34,6	33	49	38	2233	0
15/fev	8	24,8	24	89	83	-3,24	0	15/fev	20	34,5	31	56	38	792,8	0
15/fev	9	25,1	25	86	82	-1,66	0	15/fev	21	32	28	62	47	287	0
15/fev	10	25,5	25	86	80	90,13	0	15/fev	22	27,5	21	0	0	7.103	46,6
15/fev	11	27,6	26	81	66	900,6	0	15/fev	23	22,1	21	0	0	-0,72	12,4

Fonte: INMET

Após o tratamento dos dados e da transformação de medidas horarias para medida diária dos dados climático é possível compará-los com os dados de produção de energia.

A coleta da produção de energia solar das placas solares do Bloco 11 da UNICESUMAR foi feita através do site da empresa responsável pela instalação que mantém o monitoramento diário da produção, para isso foi coletado no final de cada dia a geração de energia dólar e tabelada em planilha do Microsoft Excel.



3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As comparações entre os meses, se fez necessário trabalhar com uma série de dados reduzidos facilitando a interpretação. Assim foi calculada a média mensal dos dados diários, no caso se o banco de informações fosse mais extenso, por exemplo se durasse um ano ou mais poderia ser feito o desvio padrão dos meses amostrados, entretanto como se trata de um curto período o desvio padrão apresenta uma variação muito alta.

As médias mensais estão agrupadas na tabela 8 apresentada a seguir:

Tabela 2 - Média s aritméticas dos meses avaliados na pesquisa.

MÉDIA ARITMÉTICA DOS MESES ANALISADOS						
Mês	Precipitação (mm)	T. Máxima (C°)	T. Mínima (C°)	Insolação (kj/m2)	T. Média (C°)	Prod. de Energia (KW/D)
Jan	13,54	30,92	21,45	7,30	26,18	65,48
Fev	13,24	30,90	22,08	5,60	26,49	50,03
Mar	3,28	30,51	20,00	8,43	25,25	91,44
Abri	4,02	31,65	20,62	9,11	26,14	90,78

Fonte: INMET adaptada pelo Autor

Utilizando a tabela 2 é produzido as figuras 01, 02, 03 e 04 onde é possível avaliar pela linha do gráfico a tendência progressiva ou regressiva de acordo com o dado analisado

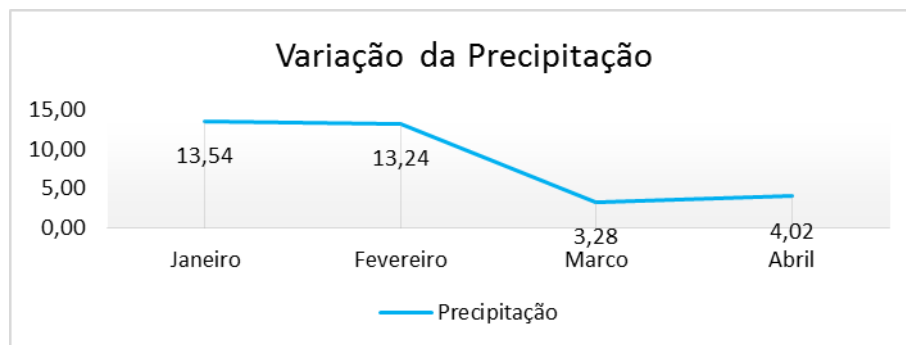


Figura 01 - Variação média precipitação ao longo do período avaliado

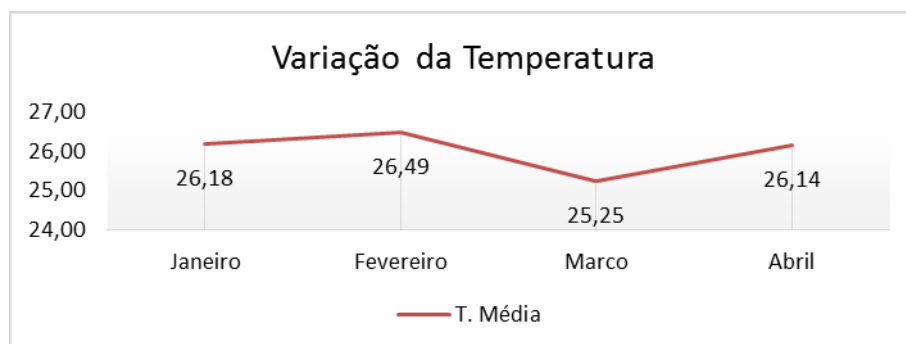


Figura 02 - Variação média da temperatura ao longo do período avaliado



Figura 031 - Variação média da Insolação ao longo do período avaliado

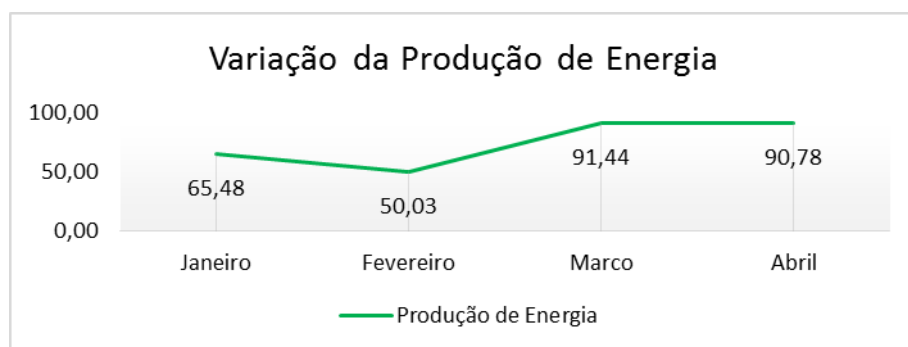


Figura 04 - Variação produção de energia solar ao longo do período avaliado

Ao avaliar a produção de energia figura 04, foi percebido que seu padrão foi crescente com o passar dos meses, já ao avaliar a precipitação figura 01, o seu padrão foi decrescente, ou seja, indiretamente é possível dizer que se chover mais a produção de energia das placas instaladas cai gerando uma relação inversamente proporcional.

Um comportamento muito semelhante acontece com a insolação e temperatura, na figura 03 insolação, o seu padrão é crescente ao longo do período amostral e a figura 02 temperatura média, seus valores formam uma linha decrescente, quando comparados os dois é perceptível que um valor depende do outro para que suas propriedades sejam exploradas por completo, embora a temperatura não se provou um fator de influência na geração de energia no períodos amostral uma vez que mesmo havendo a redução de temperatura houve aumento de insolação nas placas, uma quantidade de dias com céu limpo maior. Esta comparação indica que no período amostral que a produção de energia solar dependeu realmente do período de insolação das placas e não a temperatura que elas são expostas.

Quando colocado a tabela 2 em um gráfico fica mais nítida a visualização do comportamento das linhas de tendência, a figura 05 apresentada a baixo, mostra o comportamento das linhas de tendência para os dados coletados.

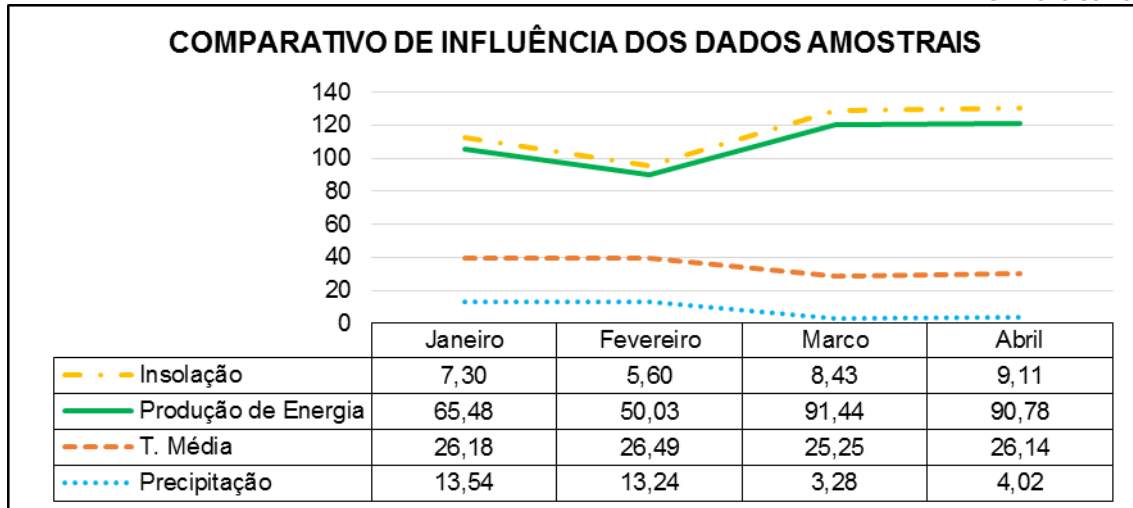


Figura 05 - Comparativo da série amostral apontando as trajetórias de tendência que foram apresentadas pelos dados coletados

Ao realizar a análise do gráfico da figura 05 é possível observar as variações de tendência das linhas de dados e quando comparados é possível ver quais dados influenciam a geração de energia.

4 CONCLUSÃO

Através da análise do gráfico da figura 05 é possível supor que para o ano de 2016 a geração de energia solar será maior quando a terra se aproxima de afélio pois o clima aponta que o inverno será mais seco, ou seja, segundo os dados amostrais quanto mais perto de afélio menos a quantidade de chuvas maior a quantidade de sol que haverá nas placas. Desta maneira é possível supor que em 2016 o inverno irá gerar mais energia elétrica do que no verão.

Foi perceptível também que não basta só haver precipitação para que haja déficit na produção de energia elétrica, dias nublados também influenciam na geração uma vez que as nuvens formam uma espécie de filtro fazendo com que as placas não sejam completamente atingidas pelos raios solares.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410**. Instalações Elétricas de Baixa Tensão, ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14039**. Instalações Elétricas de Média Tensão, ABNT, 2005.

Bretas, V. (01 de julho de 2015). **É a vez da energia solar? Cada vez mais gente acha que sim**. Fonte: Exame: <http://exame.abril.com.br/revista-exame/edicoes/109202/noticias/e-a-vez-das-solares>

Ferraro, N. G. (25 de novembro de 2013). **Os fundamentos da Física**. Fonte: Os fundamentos da Física: http://osfundamentosdafisica.blogspot.com.br/2013/11/cursos-do-blog-mecanica_25.html



IBGE. (08 de junho de 2016). **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Fonte: IBGE: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=411520>

IPMA. (06 de junho de 2016). **Instituto Português do Mar e da Atmosfera**. Fonte: IPMA: <https://www.ipma.pt/pt/enciclopedia/amb.atmosfera/uv/index.html>

Laporta, T. (31 de 03 de 2015). globo.com. Fonte: G1: <http://g1.globo.com/economia/crise-da-agua/noticia/2015/03/crise-da-agua-pesa-na-conta-de-luz-e-eleva-ainda-mais-inflacao.html>

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR, **Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia** Disponível em <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC001925.pdf>>Acesso em 10 de setembro de 2015

PORTAL DA ENERGIA. **Principais tipos de células fotovoltaicas constituintes de painéis solares**

Disponível em <http://www.portal-energia.com/principais-tipos-de-celulas-fotovoltaicas-constituintes-de-paineis-solares/>>Acesso em 10 de setembro de 2015

Rüther, Ricardo. **Edifícios solares fotovoltaicos: O potencial da geração solar fotovoltaica integrada a edificações urbanas e interligada à rede elétrica pública no Brasil**. Florianópolis: LABSOLAR, 2004

Solar. (08 de 06 de 2016). www.portalsolar.com.br. Fonte: Portal Solar: <http://www.portalsolar.com.br/microgeracao-de-energia-solar.html>

TERRA, **Noticias**. Disponível em: <http://noticias.terra.com.br/ciencia/sustentabilidade/energia-solar-veja-paises-com-maior-capacidade-instalada,bdde94fdabe30410VgnCLD2000000dc6eb0aRCRD.html>> Acesso em 10 de setembro de 2015

T. P. Benedito, “**Práticas de energia solar fotovoltaica**”, Publindustria, 2010.