

CELULA SOLAR DE GRATZEL¹

Cassio Patrick Alvaristo², Gyordan Bervian Machado³.

¹ PROJETO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA GRADUAÇÃO ENGENHARIA ELETRICA

² Aluno graduação engenharia elétrica UNIJUI

³ Aluno do curso de engenharia elétrica UNIJUI.

CELULA SOLAR ORGÂNICA DE GRATZEL

Projeto para Iniciação Científica:

CASSIO PATRICK ALVARISTO, Graduando em Engenharia Elétrica UNIJUI,
cassio.alvaristoj@yahoo.com.br

GYORDAN BERVIAN MACHADO, Graduando em Engenharia Elétrica UNIJUI,
gyordangbm@gmail.com

MAURO FONSECA RODRIGUES, Professor de Engenharia Elétrica UNIJUI, Especialista em telecomunicações, mauro.rodrigues@gmail.com

Introdução

A energia solar é produzida através de células fotovoltaicas, que funcionam através do aproveitamento de raios solares, e por este motivo são utilizadas em quase qualquer lugar do planeta. A célula fotovoltaica que produziremos popularmente conhecida como célula de gratzel, será composta por o TiO₂ (dióxido de Titânio), de baixo custo e encontrado em bastante quantidade no Brasil, Grafite de Lápis normal, eletrólito composto de íons de Iodo e duas pequenas lâminas de vidro condutoras(Recobertas por SnO₂).

O estudo das energias renováveis é uma necessidade mundial, sobretudo com a queda do uso das usinas nucleares. O Brasil, por possuir uma planta de geração de energia elétrica baseada em hidrelétricas, está atrasado na exploração de outras fontes renováveis, principalmente a fotovoltaica, foco deste trabalho.

O consumo de energia elétrica vem aumentando e, por consequência, há a necessidade de ampliar a geração. Nesse contexto, as fontes renováveis vêm sendo exploradas por todo mundo, especialmente nos países desenvolvidos. O Brasil, por possuir uma base de geração essencialmente hidroelétrica está à frente nesse quesito. No entanto, a ampliação da capacidade de geração pode mudar esse cenário e tornar as escolhas brasileiras mais poluidoras na contramão dos demais países do mundo desenvolvido.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

Para que nossa base de energia elétrica, prioritariamente renovável, continue crescendo e afetando minimamente o meio ambiente, outras fontes renováveis devem ser pesquisadas e ter suas práticas difundidas no meio acadêmico e tecnológico. Com isso, a montagem de células orgânicas permitirá desenvolver métodos mais aprofundados para conhecer o funcionamento da energia fotovoltaica, do efeito fotovoltaico e, por conseguinte, otimizar esse processo e torná-lo mais acessível, com menor custo e maior rendimento.

De forma a obter os dados necessários será criada uma estação de medida da irradiação solar no Campus Santa Rosa da UNIJUI, fato decisivo para a implantação de unidades geradoras a partir de células fotovoltaicas. Esse sistema de aquisição de dados, integrando sistemas computacionais e hardware dedicado, será um diferencial e criará tecnologia inovadora para o setor que, hoje, contrata empresas estrangeiras para realização de monitoração da irradiação solar em locais onde pode ser instalada uma usina geradora de energia elétrica.

Neste trabalho, será abordada a elaboração de uma célula fotovoltaica. Que é utilizada nos dias atuais como uma energia renovável, mas devido à utilização do Silício na fabricação, ela se torna de custo muito alto. No seu esquema é utilizada de uma junção semicondutora que aproveita a luz solar para gerar energia a partir do efeito fotoelétrico, e este projeto não é diferente, mas com materiais mais viáveis, com custo inferior.

O grupo pretende montar uma célula fotovoltaica orgânica de Gratzel, que gera energia através do recebimento de raios solares, com custo baixo e fácil fabricação.

Metodologia

A metodologia de trabalho será baseada em:

- atividades práticas, criando células fotovoltaicas, sistema de aquisição de dados para monitoramento da irradiação solar;
- simulações em ambiente computacional, antecipando e comprovando os resultados práticos de forma a obter modelos adequados aos sistemas de geração de energia com células fotovoltaicas;
- relatórios e documentação, formalizando as atividades e gerando dados para criação de artigos e documentos relacionados à pesquisa.

Através desta metodologia, foram criadas atividades que envolvem a equipe e delimita os principais tópicos a serem atingidos.

- Auxiliar na implementação de roteiro para criação de células fotovoltaicas de baixo custo e fácil fabricação.
- Criar relatórios e formulários para documentação das atividades práticas do projeto.
- Catalogar os elementos químicos utilizados nas experiências e tabular os dados dos diferentes experimentos realizados.
- Auxiliar na implementação de um sistema automático de coleta de dados para irradiação solar a partir dos módulos fotovoltaicos desenvolvidos.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

- Aperfeiçoar os conhecimentos em softwares matemáticos para salvar os dados nestas ferramentas e, posteriormente, poder criar gráficos e atividades correlatas.
- Auxiliar na elaboração de artigos e documentos científicos que forem gerados a partir das pesquisas realizadas.

Resultados e discussão

O grupo vem trabalhando, perseverantemente, em melhorar a célula orgânica de “Gratzel”, alterando algumas características químicas, do projeto inicial, assim obtendo resultados significantes de tensão geradas a partir das luz solar maiores do que a inicial.

Em anexos estão dispostas as figuras de uma das células desenvolvidas. Esta foi desenvolvida em duas camadas de vidro que precisam ser tratadas de forma complexa, para se tornarem condutoras. Para isso, o grupo desenvolveu um sistema de spray que deposita substâncias em elevadas temperaturas, fator decisivo na fabricação de células eficientes.

Foi colocado 8gr de SnCl₂ misturados com 16 ml de Metanol, formando uma pasta aquosa que foi borrifada sobre a lâmina de vidro, que estava no forno a uma temperatura de 600°C, e após retornamos a lamina ao forno e após cinco minutos borrifamos novamente no vidro o composto, sendo repetido o processo por três vezes. Então foi aguardado o resfriamento do vidro e medido a condutividade, sendo que apresentou uma cor opaca.

Com este experimento obtivemos um vidro opaco em torno de 70% à 90% de transparência com uma resistência menor de 1 ohms, ou seja uma lamina muito condutora. Ocorreu um processo de ligação do Sn⁺⁴ com O₂⁻², e o cloro ficou sozinho em forma de sal, tendo formado o dióxido de estanho(material semicondutor) sobre a placa de vidro.

Com estas lâminas condutoras de vidro quase totalmente transparentes, iniciamos o processo de montagem da célula fotovoltaica baseando-se no modelo de gratzel. Em uma das lâminas foi depositado uma fina camada de grafite, sendo esta lâmina o polo positivo.

A segunda lâmina foi coberta por uma camada fina de TiO₂(Dióxido de Titânio) que foi aquecida ao forno à uma temperatura de 500°C por 5 minutos, adicionando-se posteriormente um corante de cor azul escura (Azul de Metileno 1%) desempenhando a função de absorção dos raios solares sendo este o polo negativo. Então juntamos as duas lâminas e injetamos o eletrólito de Iodo de concentração 0,00035Mol, e selamos a célula com cola de silicone.

Neste modelo de célula fotovoltaica, podemos identificar que ocorreu o ciclo de oxirredução, onde o eletrólito de Iodo reagiu com o dióxido de titânio e o grafite, formando uma DDP (Diferença de Potencial), ou seja uma tensão e uma corrente. Após colocarmos esta célula na presença de raios solares notamos um aumento de 100% na tensão

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

Ainda não foi possível avaliar a porcentagem de rendimento da célula devido ao pouco tempo de monitoramento, mas acredita-se que esteja perto do esperado para células orgânicas desenvolvidas no mercado comercial.

Conclusões

A célula solar orgânica é uma necessidade atual e futura para geração de energia elétrica a partir da fonte solar. Ela vem se mostrando, com uma eficiência melhor a cada novo teste. O grupo, demonstra em anexo na Tabela 1 os resultados obtidos na primeira célula solar fabricada na Figura 1 e Gráfico 1, sendo que os dados da atual célula, mostrada na Figura 2, serão demonstrado na exposição do salão do conhecimento em conjunto com o banner e demais itens necessários.

Palavras-Chave: Células Fotovoltaicas Orgânicas, Geração de Energia Elétrica e Fontes Renováveis.

Agradecimentos

Agradecemos ao apoio do Professor, Mestre Mauro Fonseca Rodrigues que vem nos incentivando e auxiliando na pesquisa do projeto.

Referências Bibliográficas

1. B. O'Regan, M. Grätzel, Nature 353, 737-739 (1991).
2. A. Kay, M. Grätzel, J. Phys. Chem. 97, 6272 (1993).
3. G.P. Smestad, M. Grätzel, J. Chem. Educ. 75, 752 (1998).
4. RODRIGUES, M. F.; FIGUEIRÓ, I. C.; MALAQUIAS, L.; ABAIDE, A. R.; BOLGENHAGEN, S. A Melhoria da Qualidade da Energia a partir do Gerenciamento de Energia pelo Lado da Demanda. CBQEE - Congresso Brasileiro de Qualidade de Energia Elétrica, pp. 33-39. 12 mai. 2013

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica



1ª CÉLULA SOLAR FABRICADA PELO GRUPO

Condição de Luz		Tensão
Sombra		76 mV
Sol		170 mV
Sombra		90 mV
Sol		165 mV
Sombra		90 mV
Sol		144 mV
Sombra		90 mV

TABELA COM RESULTADOS DA CELULA SOLAR

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

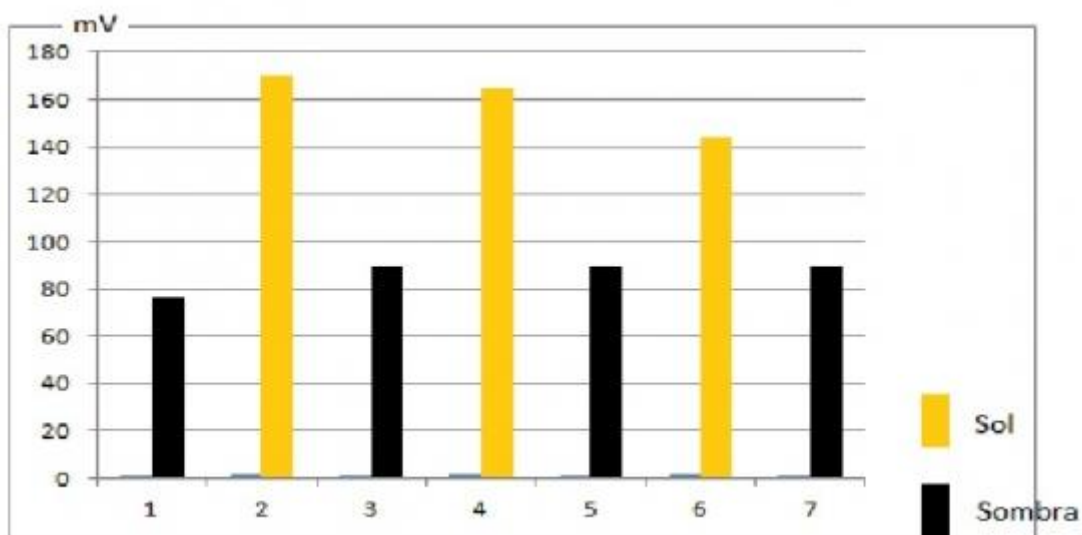


GRAFICO 1º CELULA SOLAR



CÉLULA SOLAR FABRICADA ATUALMENTE PELO GRUPO