

AVALIAÇÃO DE UM PROTÓTIPO FOTOVOLTAICO ACOPLADO A RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA PARA PURIFICAÇÃO DE ÁGUAS EM ÁREAS REMOTAS

Mariele C. dos REIS¹; João Vicente ZAMPIERON².

RESUMO

Constata-se no mundo inteiro e em nossa região, comunidades carentes sem acesso a água potável de qualidade aceitável para consumo, ou processos para promover tal fim, além de muitas vezes não terem acesso a recursos energéticos. Tido que estes quesitos são parâmetros de promoção à saúde, considerou-se hábil a energia solar por ser uma fonte natural disponível a ser acoplada a radiação ultravioleta (UV) para desinfecção de águas em regiões remotas desfavorecidas em infraestrutura e recursos financeiros. Tal trabalho teve como objetivo a construção de um protótipo de purificação simples, utilizando lâmpadas de led UV alimentadas por um sistema fotovoltaico. Os módulos fotovoltaicos permitem uma independência das fontes convencionais de energia elétrica e alta portabilidade. A radiação UV possui efeito germicida que possibilita o controle de organismos patogênicos. Assim obteve-se um sistema com foco na praticidade e baixo custo, atingiu-se uma potabilidade da água em torno de 64,57% relativa à presença de coliformes fecais, embora deva-se ressaltar que este não é o nível ideal, mas apresenta-se de grande utilidade para regiões sem tratamento algum.

Palavras-chave: Energia solar; Radiação ultravioleta; Sustentabilidade.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com pesquisas recentes abordando a utilização da energia solar em residências, foi verificado que tal inovação pode vir a ser uma tecnologia para satisfazer necessidades energéticas com impactos ambientais muito reduzidos em relação às demais fontes tradicionais. Ainda os mesmos autores citam a portabilidade e adaptabilidade dos módulos fotovoltaicos aliada a uma manutenção quase inexistente como os pontos de alta competitividade em relação às demais formas de geração de energia a sistemas integrados (PEREIRA, RISCADO, MONTEIRO, 2010).

Perante a demanda de uso de energia elétrica em localidades não atendidas pelas concessionárias, pesquisas têm levado em conta parâmetros de temperatura e sazonalidades a fim de avaliar as influências das condições climáticas tais como: tempo seco, chuvoso, dias frios e quentes permitindo constatar possíveis ganhos de eficiência e rendimentos no desempenho do sistema fotovoltaico projetado (ALVES, GAGNON, 2010).

A popularização de energia solar visando consumidores de baixa renda impulsionaram, pesquisas e desenvolvimentos para aperfeiçoar a captação desta e sua utilização fazendo vistas a redução de custos a fim de ampliar a sua aplicação, tornando estes

¹ Universidade do Estado de Minas Gerais – Campus Passos. Passos/MG. E-mail: mariele_bjp@hotmail.com.

² Universidade do Estado de Minas Gerais – Campus Passos. Passos/MG. E-mail: jovizam@hotmail.com.

processos acessíveis à consumidores de baixo poder aquisitivo. Tais sistemas trazem como vantagens a mínima manutenção, excelente aplicação em localidades remotas, e praticamente nenhum impacto ambiental. Embora o custo dos painéis solares sejam pouco rentáveis, o aumento dos custos das fontes tradicionais e da produção das células de silício tem contribuído para tornar viável a implantação de fontes fotovoltaicas (SANTOS, FRANCISCO,2012; SANTOS , SANTOS, SILVA, 2010; GOMES, 2012).

Para evitar as doenças de veiculação hídrica em regiões remotas que não tem água tratada, é necessário encontrar um sistema de tratamento alternativo, de baixo custo de implantação e operação, oferecendo condições de purificação da água satisfatória, com intuito de aumentar a eficiência de purificação de águas de abastecimento. Uma das possibilidades para tal questão é a utilização de radiação ultravioleta (UV) (FLEURY, et al, 2005).

Buscando atender demandas de comunidades de baixa renda, o presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um protótipo fotovoltaico de alta portabilidade conjugado a radiação UV no processo de purificação da água, da qual segundo Oliveira (2003) a irradiação solar no Brasil é propícia à utilização de energia fotovoltaica em lugares onde não há concessionárias de rede elétrica, e que a radiação UV mostra-se eficiente na inativação de microorganismos patogênicos encontrados em efluentes domésticos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O protótipo proposto é composto por um sistema fotovoltaico acoplado a um sistema de radiação ultravioleta. Incluindo-se ainda um reservatório de água contaminada ligado a uma estrutura em formato tubular, que possui na parte superior a radiação UV.

A radiação UV utilizada fora composta por 08 lâmpadas de led ultravioletas azul, conectadas em paralelo com a junção de um resistor a fim fornecer estabilidade. Para o painel fotovoltaico foram utilizados os materiais 16 células de silício de 2 a 3 volts cada, disposta em um conjunto de ligação misto (paralelo/série) cuja, ligação possibilita maior valor de corrente sobre uma moldura para dar sustentação as células (figura 1).

Figura 01: Procedimento experimental do protótipo de purificação de água.



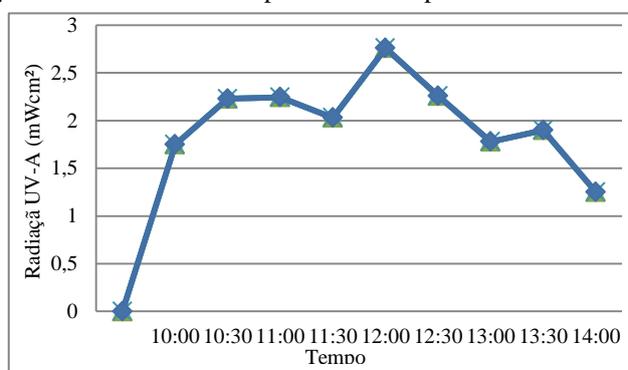
Para verificação da eficiência deste protótipo, as amostras foram submetidas a análises físicas e químicas: coliformes fecais e turbidez, realizadas pelo Laboratório do SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A energia fotovoltaica é fornecida por painéis contendo células de silício que sob a incidência do sol geram energia elétrica. Tido que os níveis de luminância para a região de Passos-MG são excelentes para tal processo, onde as médias verificadas foram: 29°C de temperatura, umidade do ar de 52%, pressão atmosférica de 1008 Pa, enquanto que a velocidade dos ventos foi diminuta e pouco variou, com uma média de 4 km/h as quais são características viáveis para pequenas instalações de sistemas fotovoltaicos

Os microorganismos são inativados pela luz UV, resultado de um dano fotoquímico ao ácido nucléico, não acrescentando dano à água nem as características físico-químicas. Como a lâmpada UV é alimentada pela energia fotovoltaica, ocorre uma variação em seus níveis de radiação, observados na figura 02. Nos horários em que os níveis de luminância são mais altos à intensificação nos valores de radiação ultravioleta.

Figura 02: Valores médios da radiação UV-A solar em cada período de tempo



Para verificação da aplicação desse modelo sustentável de desinfecção de água em áreas isoladas, foram coletadas amostras de águas em um córrego situado no Bairro Mumbuca, município de Passos. Após um período de 24 horas de incidência de radiação UV sobre as amostras de água foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas no Laboratório de Águas do Sistema de Abastecimento de Água e Esgoto (SAAE) e tem como resultado um laudo onde constam quantidade de coliformes totais, coliformes fecais e cor da água definida a olho nu, demonstrado na tabela 01.

Tabela 01. Resultado de desinfecção (laudo).

Quantidade de Amostras (ml)	Coliformes antes da desinfecção (NMP)	Coliformes depois da desinfecção (NMP)	Eficiência da desinfecção (%)

100	170000	65025	61,75
100	170000	60210	64,58
100	170000	55395	67,40

Pela tabela ainda pode-se denotar que a ingestão de microorganismos pela água nestas comunidades é de extrema relevância, onde devido a estas condições, cerca de 80% de seus integrantes já sofreram direto ou indiretamente com doenças como as hepatites.

4. CONCLUSÃO

O protótipo de purificação elaborado apresentou resultados similares aos que foram registrados por outros pesquisadores Observando eficiência do sistema fotovoltaico ao alimentar as lâmpadas UV e redução dos coliformes na água purificada como apresentado anteriormente, além de estar apresentando em estudos atuais e futuros desativação de vírus, bactérias e microorganismos. Porém ressalta-se que tal processo desativa apenas microorganismos, não garantindo a desinfecção de metais pesados do fluido uma vez que possa ter sido contaminado com substâncias mais agressivas, tendo com o protótipo a purificação entorno de 64,58% de coliformes fecais.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A.F.; GAGNON, J.A. Desenvolvimento e Avaliação de Desempenho de um Sistema de Posicionamento Automático Para Painéis Fotovoltaicos. **Revista Energia na Agricultura ISSN 1808-8759**, Botucatu, vol.25, n.2, p. 1-19, 2010.
- BORGES, E.; KLAUS, W.; MONTEIRO, C.; SCHWAB, T. Sistema Fotovoltaicos Domiciliares-Teste em Campo de Um Modelo Sustentável de Eletrificação Rural. **II CBEE**, Rio de Janeiro, Brasil, 2008.
- FLEURY, G.C. E; SANTIAGO, M. F.; COSTA, O. S; CORRÊA, M. P; CAMPOS, L. C. Avaliação do Uso Combinado da Radiação Solar com a Temperatura Para Desinfecção de Água de Abastecimento. In: **CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DA UFG – CONPEEX, Anais eletrônicos do XII Seminário de Iniciação Científica**. [CD-ROM], Goiânia: UFG, 2005.
- MARINOSKI, D.L.; SALAMONI, I.T.; RUTHER, 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, ISB 85-89478-08-4, p. 18-31, jul. 2004.
- PEREIRA, K.C; RISCADO, L.S; MONTEIRO, S.A. Uso de painéis solares e sua contribuição para a preservação do meio ambiente. **Revista de divulgação do Projeto Universidade Petrobras e IF Fluminense**, v.1, p.411-415, 2010.
- SANTOS, A. C. S.; FRANCISCO, J. C. Uso de Painéis Solares e sua Contribuição Para a Preservação do Meio Ambiente. **Revista de divulgação do Projeto Universidade Petrobras e IF Fluminense**, v.2, n.1, p.147-150, 2012.