

## ESTUDO DA IMPLANTAÇÃO DE PAINÉIS FOTOVOLTAICOS EM PRÉDIOS PÚBLICOS DE ARACRUZ

**Aléxia Zani Lodi Cosme (alexia\_zani@hotmail.com)**

Aluna do curso de Engenharia Mecânica da FAACZ

**Harerton Oliveira Dourado (harerton@fsjb.edu.br)**

Professor dos cursos de engenharia da FAACZ

### RESUMO

Para que a Administração possa realizar obras ou serviços, bem como permissões de obras, aquisição ou locação de bens, é preciso que seja obedecido o procedimento constitucional, conhecido como licitação. A licitação permite que sejam apresentadas propostas a fim de selecionar aquela que for mais conveniente para o que foi requisitado. Dessa forma, alinhados com as Leis e com o objetivo de manter o comprometimento com o meio ambiente, é apresentado um estudo sobre as melhores opções para instalação de painéis solares em prédios públicos, sendo em formato de usina solar ou geração dedicada, uma vez que a energia solar é considerada uma fonte de energia alternativa, renovável, limpa e sustentável.

**PALAVRAS-CHAVE:** Painéis fotovoltaicos; Energia; Licitações públicas.

### 1 – INTRODUÇÃO

O Espírito Santo possui uma matriz energética diversificada. Dentre as fontes disponíveis, a energia renovável (biomassa, eólica, solar, etc) representa 21% do total no estado. O presidente do Conselho de Energia da Federação das Indústrias do Espírito Santo, Nélio Rodrigues Borges, afirma que para a geração de energia solar, o cenário é muito favorável (ES BRASIL, 2017).

Conforme matéria da Folha Vitória (2019), embora represente apenas 0,75% do mercado de energia brasileiro, o setor de energia fotovoltaica é um segmento que deve crescer nos próximos anos. Afinal, o Brasil é o país com maior taxa de irradiação solar do mundo, uma vez que recebe uma insolação superior a três mil horas por ano. Dentre os municípios do estado do Espírito Santo, Aracruz é um que se destaca por seu clima tropical e grande incidência solar anual. É uma cidade litorânea do norte do estado com área territorial, segundo IBGE, de 1.420,285 km<sup>2</sup> e população estimada de 101.220 pessoas

Nos últimos dois anos, o município vem adotando medidas que visam diminuir o gasto com energia elétrica. No *site* da Prefeitura de Aracruz, mostra que em 2018, houve um programa, a "Eficiência Solidária" da EDP, cujo objetivo era substituir as lâmpadas comuns por LED. As lâmpadas de LED conseguem ser ainda mais econômicas no consumo de energia. Com apenas 10 W você deixa um ambiente iluminado com a mesma intensidade que a incandescente de 60 W ou a fluorescente compacta de 15 W (LANA, 2018).

Também de acordo com uma matéria da Folha Vitória (2019) o governador apoia a implementação de energia fotovoltaica em empreendimentos públicos ou em obras que têm convênio com o Estado, pois é um passo importante para frear a ação danosa do homem no planeta, além de aumentar a eficiência econômica dos equipamentos públicos.

Visando dar continuidade no compromisso com o meio ambiente e, em adição, contribuir com os processos licitatórios por Lei, o município tem se interessado em estudar a possibilidade de inserção de sistema fotovoltaico *on grid* como fonte de geração de energia elétrica para os prédios públicos. O objetivo do presente trabalho é analisar qual o sistema que melhor se adequa, comparando um sistema de geração dedicado a cada prédio ou implementação de uma usina solar.

## 2 – REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 – ENERGIA FOTOVOLTAICA

#### 2.1.1 – A energia solar

A energia solar fotovoltaica é definida como a energia gerada através da conversão da radiação solar em eletricidade. Isso acontece por meio de uma célula fotovoltaica, geralmente feita de silício, que atua utilizando o princípio do efeito fotovoltaico (IMHOFF, 2007).

Segundo Portal Solar, tradicionalmente são usadas 36, 60 ou 72 células fotovoltaicas interligadas em série para montar uma placa solar fotovoltaica (também chamada de painel solar ou módulo fotovoltaico), equipamento responsável pela geração de energia elétrica.

#### 2.1.2 – Configurações do sistema fotovoltaico

Os sistemas fotovoltaicos mais comuns podem ser conectados à rede (*on grid*), onde envia energia para a rede quando a geração é maior que o consumo, e retira dela quando o consumo é maior que a geração. Por esse sistema, não é necessário um investimento em baterias solares, barateando a instalação do sistema, além de reduzir sua conta de luz com a utilização dos créditos de energia; podem ser isolados (*off grid*), cuja instalação é em áreas de difícil acesso a rede elétrica, como zonas rurais, ilhas, etc., necessita armazenamento em baterias. Esse sistema é caracterizado por não se conectar à rede elétrica e os híbridos, onde a geração funciona em conjunto com outros, como geradores eólicos ou diesel. Estes sistemas podem estar conectados à rede, isolados ou ter o apoio da rede (AMARAL, 2016).

#### 2.1.3 – Possibilidades de instalação

Em geral, os painéis solares podem ser dispostos de duas maneiras: painéis dedicados ou através de usina solar. Em estruturas com painéis dedicados, o conjunto de módulos fotovoltaicos, usualmente instalado sobre o telhado, converte a energia solar em energia elétrica, a qual é disponibilizada em corrente contínua. Após passar pelo inversor, essa energia é então entregue em corrente alternada ao quadro geral da instalação ou diretamente à rede elétrica. (BENEDITO, 2009). Já usinas solares são grandes parques que utilizam milhares ou mesmo centenas de milhares de módulos fotovoltaicos para gerar energia, os quais ocupam quilômetros quadrados de extensão. Elas operam de forma semelhante ao funcionamento dos sistemas dedicados, porém em uma escala bem maior, pois são projetadas para a produção e venda de grande volume de energia em alta tensão (FONTES, 2017).

#### 2.1.4 – Geração distribuída

Segundo ANEEL, através da Resolução Normativa nº 482/2012, o sistema de geração distribuída é um arranjo no qual a energia ativa injetada por unidade consumidora é cedida, por meio de empréstimo gratuito, à distribuidora local e posteriormente compensada com o consumo de energia elétrica ativa. Nele, um consumidor de energia elétrica instala pequenos geradores em sua unidade consumidora e a energia gerada é usada para abater o consumo de energia elétrica da unidade. Quando a geração for maior que o consumo, o saldo positivo de energia poderá ser utilizado para abater o consumo em outro posto tarifário ou na fatura do mês subsequente.

### 2.2 - LICITAÇÕES PÚBLICAS

A licitação pública pode ser entendida como um meio que o Estado encontrou para contratar, de modo que seja escolhida a melhor proposta entre as apresentadas a fim de manter uma boa Administração Pública. (BARROS, 2002). Segundo a Lei nº 8666/93 há cinco modalidades de licitação: concorrência (obras e serviços que ultrapassem R\$ 1.500.000,00; compras e outros serviços que ultrapassem R\$ 650.000,00; alienação ou aquisição de bens imóveis; direito real de uso; concessão de serviços públicos); tomada de preços (obras e serviços de engenharia que o valor não ultrapasse R\$ 1.500.000,00, compras e serviços que o valor não ultrapasse R\$ 650.000,00, que respeite os limites de valor do objeto do contrato e que o órgão ou entidade disponha de cadastro internacional de fornecedores); convite (interessados do ramo pertinente ao seu objeto, escolhidos e convidados em número mínimo de três pela unidade administrativa); concurso

(interessados para escolha de trabalho técnico, científico ou artístico, mediante a instituição de prêmios ou remuneração aos vencedores, conforme critérios constantes de edital publicado) e leilão (interessados para a venda de bens móveis inservíveis para a administração ou de produtos legalmente apreendidos ou penhorados, ou para a alienação de bens imóveis, a quem oferecer o maior lance, igual ou superior ao valor da avaliação) (BRASIL, 1993, art. 37, inciso XXI).

Posteriormente, foi criada a Lei nº 10.520/02 que implanta o pregão, que é um tipo de licitação a ser utilizado na aquisição de bens e serviços comuns. Diferente das outras, o pregão pode ser aplicado a qualquer valor estimado de contratação, de forma que constitui uma alternativa a todas as modalidades. Uma outra vantagem é que ele admite como critério de julgamento da proposta somente o menor preço (VASCONCELLOS, 2005).

As licitações podem ser divididas em duas fases: fase interna, onde é realizada a abertura do processo administrativo, a justificativa de contratação, indicação do objeto e dos recursos próprios para a despesa e, posteriormente, a fase externa começa com a convocação dos interessados, seguida da habilitação, classificação, julgamento, adjudicação e da homologação (NASCIMENTO, 2018).

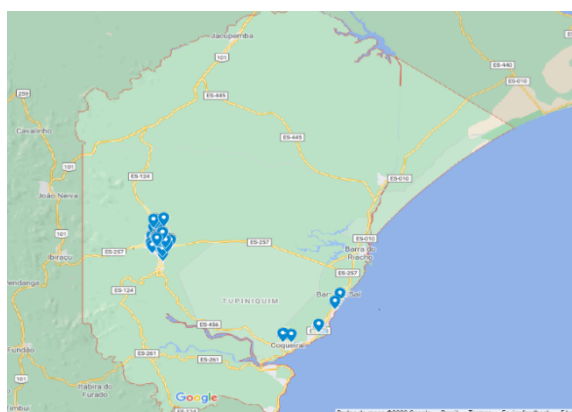
As licitações públicas também precisam seguir alguns princípios que, ao serem descumpridos, invalidam o resultado. Pode-se citar: vinculação ao instrumento convocatório, julgamento objetivo, adjudicação compulsória, igualdade entre os licitantes, publicidade e sigilo na apresentação das propostas e probidade (NASCIMENTO, 2018).

### 3 – METODOLOGIA DO TRABALHO

A metodologia usada no trabalho consistiu em realizar pesquisas bibliográficas, sendo consultados órgãos reguladores, artigos acadêmicos, monografias, revistas, publicações de área energética e sites referentes ao tema abordado. Para o estudo, foi avaliado a localização dos prédios públicos no município de Aracruz. Posteriormente, para a análise do processo licitatório, verificou-se em um site de uma empresa, que já trabalha com energia solar e que já forneceu esse projeto para instituições públicas, as principais etapas abordadas nesse processo.

### 4 – ANÁLISE DOS DADOS

A Prefeitura de Aracruz disponibilizou uma lista de prédios públicos, cujos endereços foram colocados no google maps e gerou-se os pontos indicados na Figura 1.



**Figura 1:** Distribuição dos prédios públicos no município de Aracruz.

Ressalta-se que para o presente trabalho não foram incluídos os prédios dos distritos do município (Riacho, Jacupemba, Guaraná e Santa Cruz). Dessa maneira, ao analisar a distribuição dos prédios a serem

considerados para implantação de energia solar, é possível perceber uma leve centralização dos mesmos em uma região.

Tanto usinas solares, quanto geração dedicada podem ser empregadas. Os painéis solares dedicados, apresentam uma geração específica de energia, então a quantidade de placas solares que cada prédio precisará para suprir o consumo também irá variar, ou seja, para a projeção dos painéis, cada prédio precisa ser estudado separadamente. Entretanto, por mais energia que consuma, não precisa de milhares de placas solares e de inversores interativos de altíssima potência. Uma outra vantagem é que sua instalação elétrica é muito mais simples que a de uma usina solar e podem ser conectados à rede para geração distribuída. Já a usina solar é feita por um sistema fotovoltaico de grande porte com o objetivo de produzir e vender energia elétrica. Elas se diferenciam dos sistemas fotovoltaicos dedicados, pois fornecem energia em alta tensão para distribuição, ao invés de autoconsumo. Apesar de possuírem alto custo inicial, podem ser instaladas nas mais diversas regiões e têm custo de manutenção baixo e longa vida útil, é uma boa alternativa para suprir grande demanda de consumo. Entretanto, não entram no sistema de compensação de créditos de energia elétrica.

Em relação ao processo licitatório, de acordo com o Portal Solar, para a instalação do sistema de energia solar fotovoltaica *on grid*, compreende-se a elaboração do projeto executivo, a aprovação deste junto à concessionária de energia, bem como o fornecimento, montagem, comissionamento e ativação de todos os equipamentos e materiais, além da efetivação do acesso junto à concessionária de energia, treinamento e suporte técnico. Como esse ramo de implantação de energia solar em âmbito público é novo, bem como a análise de qual o processo licitatório seria o ideal para isso, há registros de chamadas públicas recentes realizadas por meio de pregão, englobando a parte de projeto e execução do serviço. A inovação do método do pregão, segundo Vasconcellos (2005), se dá pela inversão das fases de habilitação e análise das propostas, onde se verifica apenas a documentação do participante que tenha apresentado a melhor proposta e ele pode ser aplicado a qualquer valor estimado de contratação. Por outro lado, também há publicação de leilões nos últimos 3 anos para contratação de construção de dezenas de usinas solares pelo país.

## 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A energia solar vem ganhando destaque pela necessidade de explorar recursos renováveis que trazem flexibilidade e sustentabilidade. No Espírito Santo, algumas medidas já começaram a ser tomadas, baseadas no incentivo e desejo do governo em diversificar sua matriz.

A praticabilidade de uma usina solar é grande, pois pode atender vários consumidores, mesmo os que não possuem espaço, sendo instalada em uma única área. Em contrapartida, os sistemas dedicados possuem a vantagem de que a energia gerada vem do mesmo local em que é consumida, não havendo necessidade de linhas de transmissão novas.

Entretanto, para que qualquer tipo de obra seja realizado em prédios públicos, é preciso que se conheça os processos licitatórios estipulados por lei, para que possibilite à Administração a escolha, para fins de contratação, da proposta mais vantajosa, sempre colocando em condições de igualdade os candidatos que queiram participar.

Por fim, levando em consideração os pontos apresentados, a prefeitura municipal por meio da Secretaria de Obras e Infraestrutura deve avaliar dentre as opções apresentadas, qual melhor se enquadra ao orçamento e planejamento do município, determinando qual método licitatório deverá ser seguido.

## 6 – REFERÊNCIAS

1. ANEEL. O que é o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (Geração Distribuída)?. Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br/regulacao-da-distribuicao>> Acesso em: 10 out. 2020.
2. AMARAL, R.C. Impacto técnico e econômico da energia solar fotovoltaica em prédios públicos através de geração distribuída. Rio Grande do Sul, 2016. Dissertação de mestrado- Centro de tecnologia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

3. BARROS, Felipe Luiz Machado. Princípios administrativos aplicados à licitação pública. Revista Jus Navigandi, ISSN 1518-4862, Teresina, ano 7, n. 58, 1 ago. 2002. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/3175>. Acesso em: 10 out. 2020.
4. BENEDITO, R.S. caracterização da geração distribuída de eletricidade por meio de sistemas fotovoltaicos conectados à rede, no brasil, sob os aspectos técnico, econômico e regulatório. São Paulo, 2009. Programa de pós-graduação em energia- Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2009.
5. BRASIL, Constituição (1993), art. 37, inciso XXI - Normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18666cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18666cons.htm) Acesso em: 10 out. 2020.
6. ES Brasil. Energia renovável representa 21% do total no Espírito Santo. 2017. Disponível em: <https://esbrasil.com.br/energia-renovavel-representa-21-do-total-no-espírito-santo/> Acesso em 15 out. 2020.
7. Folha Vitória. Casagrande assina decreto que institui obrigatoriedade de energia solar no ES e destaca interesse em ônibus elétricos. 2019. Disponível em: <https://www.folhavoritoria.com.br/economia/noticia/10/2019/casagrande-assina-decreto-que-institui-obrigatoriedade-de-energia-solar-no-es-e-destaca-implantacao-de-onibus-eletricos> Acesso em 15 out. 2020.
8. Folha Vitória. Usina solar será instalada no Espírito Santo. 2019. Disponível em: <https://www.folhavoritoria.com.br/politica/noticia/02/2019/usina-solar-sera-instalada-no-espírito-santo> Acesso em 15 out. 2020.
9. FONTES, Ruy. Usina Solar: Conheça a Geração de Energia Solar Centralizada e os Principais Projetos no Brasil. 2017. Disponível em: <https://blog.bluesol.com.br/usina-solar-no-brasil/> Acesso em: 10 out. 2020.
10. IBGE. Aracruz. 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/es/aracruz.html> Acesso em 15 out. 2020.
11. IMHOFF, J. Desenvolvimento de Conversores Estáticos para Sistemas Fotovoltaicos Autônomos. Rio Grande do Sul, 2007. Dissertação de Mestrado - Escola de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2007.
12. LANA, Renato. Prefeitura Municipal de Aracruz. Programa Eficiência Solidária trocará mais de 20 mil lâmpadas comuns por lâmpadas de LED em Aracruz. 2018. Disponível em: <http://www.pma.es.gov.br/noticia/86577/> Acesso em 15 out. 2020.
13. NASCIMENTO, Danilo. Lei 8.666 resumida, comentada e atualizada para Concurso Público!. 2018. Disponível em: <https://segredosdeconcurso.com.br/lei-8-666-resumida-comentada/> Acesso em: 10 out. 2020.
14. Portal Solar. Como Funciona a Energia Solar. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/como-funciona-energia-solar.html>. Acesso em: 10 out. 2020.
15. Portal Solar. Licitações de Energia Solar. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/licitacoes-de-energia-solar> Acesso em: 10 out. 2020.
16. VASCONCELLOS, Fernanda. Licitação pública: análise dos aspectos relevantes do Pregão. 2005. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/primafacie/article/view/4566/3436> Acesso em: 10 out. 2020.