



Fontes renováveis de energia para a Estação Antártica Comandante Ferraz

Capitão-de-Corveta (EN) Carla Feijó da Costa

Encarregada da Seção de Instalações Elétricas da DOCM. Graduada em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e pós-graduada (M.Sc.) em Planejamento Energético pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Este artigo tem como propósito efetuar a análise da viabilidade da utilização de fontes renováveis de energia na Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF).

A utilização dessas fontes de energia tem como principal objetivo buscar soluções para a redução da emissão de poluentes no meio ambiente, causados pela planta de geração de energia a diesel que atualmente opera no continente, e aumentar a confiabilidade do sistema elétrico de abastecimento do local, provendo uma fonte de energia complementar e redundante ao sistema elétrico existente.

Análise da Viabilidade Técnica

Para verificar inicialmente se a idéia era exequível, foram analisadas as facilidades das estações que operam no continente. Existem, atualmente, 111 estações em atividade na Antártica, operadas por 29 países e coordenadas pelo Conselho de Gestores dos Programas Nacionais Antárticos (COMNAP). Algumas delas já utilizam fontes de energia renovável.



Figura 1 - Parque eólico em operação na estação MAWSON, da Austrália. Dois aerogeradores de 300kW chegam a atender 90% da carga da estação (Fonte: Australia Antarctic Division).

Em fevereiro deste ano, foi inaugurada a estação Princess Elizabeth, operada pela Bélgica, que tem 100% de energia gerada por fontes renováveis: eólica, solar e aquecimento por painéis solares coletores. Deste modo, essa estação se tornou um marco tecnológico no continente, por ser a primeira estação a gerar ZERO em emissões de poluentes para o meio ambiente Antártico.



Figura 2 - Estação Princess Elizabeth – 100% da geração de energia por fontes renováveis (Fonte: Estação Antártica de Pesquisa da Bélgica).

Deste modo, pode ser verificado que o uso de fontes renováveis de energia nas estações da Antártica poderia ser tecnicamente viável. As estações construídas recentemente e que contam com maiores inovações tecnológicas utilizam a referida fonte de energia em toda planta ou como fonte de energia complementar. Mas, em quaisquer casos, as vantagens econômicas, técnicas e ambientais são significativas, o que tornou o referido estudo relevante.

Assim, o próximo passo foi a análise dos recursos ambientais disponíveis no local, para verificar como os mesmos poderiam ser aproveitados para a geração de energia. Os dados utilizados foram do Projeto Meteorológico do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que tem como objetivo produzir ciência e tecnologia nas áreas espacial e do ambiente terrestre, realizando previsão do tempo para a EACF, monitorando regiões de atuação, auxiliando pesquisas, registrando dados de variação de clima e sensação térmica, atuando na EACF desde 1985. O Projeto Meteorológico do INPE disponibiliza, na sua página da Internet, dados referentes à

intensidade e direção do vento e intensidade de radiação solar. Podem ser verificados gráficos e planilhas mensais, com dados diários coletados a cada 3 horas e coletados de hora em hora, médias anuais e valores extremos, e dados apresentados em tempo real. Para este estudo, foram analisados todos os dados e compilada uma base com dados, de hora em hora, dos últimos 10 anos.

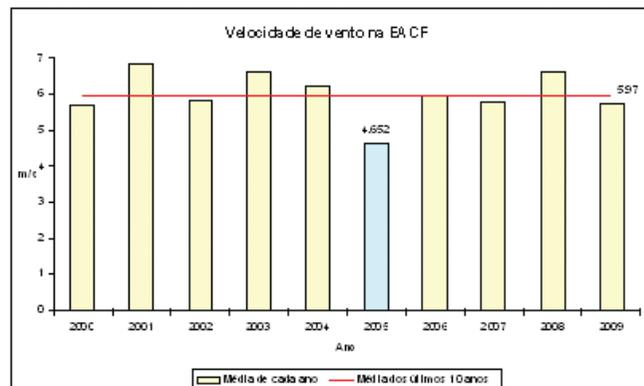


Figura 3 - Recurso eólico disponível na EACF- Valores médios de cada ano (Fonte: INPE).

Realizando uma comparação do perfil do recurso eólico disponível no local e do perfil solar, pode-se verificar que os recursos são complementares. Apesar de o recurso eólico ser muito mais significativo em termos de utilização para a geração de energia, os meses onde foram verificados menores valores de velocidade do vento foram aqueles com maiores valores de radiação solar, o que levou para uma análise sobre a utilização de um sistema híbrido, isto é, aquele que utiliza fonte de energia solar e eólica, se complementando.

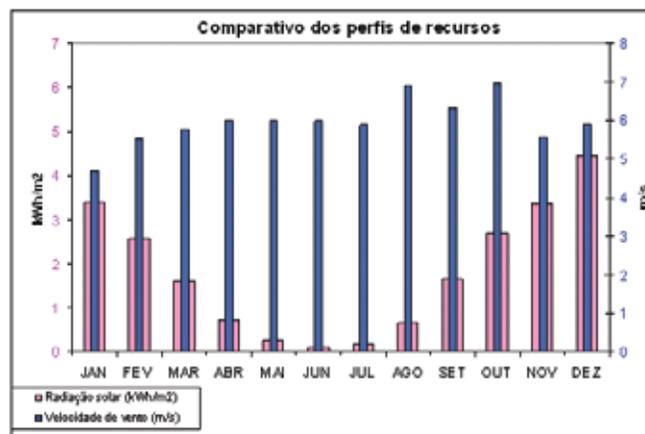


Figura 4 - Recurso eólico e solar disponível na EACF- Valores médios mensais dos últimos 10 anos (Fonte: INPE).



Após o conhecimento do perfil dos recursos disponíveis na EACF, foi necessária a avaliação da carga elétrica do local. Foram utilizadas, como base de dados, as informações prestadas pelos eletricitistas da Estação, que, por email e por telefone, enviaram medições e dados da carga elétrica. Além desses dados, foi utilizado o diagnóstico energético realizado pela Dra. Jussara Fardin, pesquisadora da Universidade Federal do Espírito Santo, que visitou o local por solicitação da SECIRM e realizou medições, ao longo de uma semana, da carga elétrica.

Análise da Viabilidade Econômica e Ambiental

Para esta análise, foram realizadas simulações da situação atual da EACF, considerando as emissões de poluentes e o consumo de diesel pela planta existente.

Resultados Obtidos

Foram realizadas diversas simulações de casos e configurações utilizando geradores a diesel, aerogeradores e painéis fotovoltaicos. A configuração ótima encontrada foi a de um sistema híbrido, com 2 Aerogeradores de 125kW, 1 gerador a diesel de 150kW e 10 painéis fotovoltaicos de 0,13kW.

Com a implementação do referido sistema, a previsão é a geração de 50% da energia por fonte renovável, com redução do consumo de combustível em, aproximadamente, 170.000 litros/ano, e das emissões de dióxido de carbono, ocasionadas pela queima de combustível, em 450 toneladas/ano.

Deste modo, cabe ressaltar que, apesar da configuração ótima sugerir um diesel gerador e dois aerogeradores, é imprescindível que existam outros equipamentos (geradores, aerogeradores e painéis fotovoltaicos) prontos para entrar em operação para o caso de avaria ou redução nos recursos disponíveis. A configuração ótima representa apenas uma configuração mínima que é capaz de atender à carga da EACF. Porém, para um local inóspito, com temperaturas baixas e sem opção de energia de concessionária, a existência de fontes de energia redundantes deixa de ser um cuidado e passa a ser indispensável.

Para a instalação do sistema proposto, deverão ser consideradas diversas outras variáveis e os estudos deverão ser aprofundados, principalmente em relação às condições físicas do local de instalação, as adaptações necessárias aos componentes para suportar as condições atípicas da região (lubrificação especial para suportar as baixas temperaturas e rotores reguláveis, próprios para suportar as rajadas de vento) e custos de instalação, considerando fundações e materiais necessários para a fixação dos aerogeradores no solo e condutores.

Durante a análise do local mais adequado à instalação dos aerogeradores, devem ser instalados anemômetros em diversas alturas, para uma análise do perfil do vento direcionada para o uso de energia eólica. Além da variação da velocidade com a altura, também devem ser consideradas as variações da direção do vento para posicionar os aerogeradores. Para os painéis fotovoltaicos, devem

ser avaliados os locais de instalação, considerando a inclinação do painel em relação ao plano horizontal e a direção que os mesmos deverão ser instalados, considerando a radiação incidente. Todos esses cuidados devem ser tomados para que haja um aproveitamento máximo dos recursos existentes.

Um esforço conjunto dos órgãos técnicos da Marinha do Brasil e de todos os Ministérios, Organizações e empresas que apóiam e subsidiam o PROANTAR, poderiam viabilizar tais alterações na planta elétrica da EACF.

A abundância de vento, as dificuldades e os custos de transporte de diesel para o continente e as características de proteção ambiental da região comprovaram que a utilização de fontes renováveis de energia para a EACF é uma boa opção para a redução de custos e para o atendimento de solicitações do Tratado da Antártica pelo nosso País, tornando a Estação Brasileira cada vez mais próxima do padrão de qualidade exigido dos países que detém o direito de explorar o local com o maior potencial científico do Planeta.



Figura 5 - Vista aérea da EACF.