



|                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| <i><b>XIX RAPAL</b></i>        |                 |
| <i><b>DI</b></i>               | <i><b>4</b></i> |
| :                              |                 |
| <i><b>Presentado por:</b></i>  |                 |
| <i><b>Fecha:</b></i>           |                 |
| <i><b>Versión:</b></i>         |                 |
| <i><b>Rev. N°:</b></i>         |                 |
| <i><b>Punto de Agenda:</b></i> |                 |

***Título: DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO DA EACF: UM CASO ESPECIAL***

País: BRASIL

Autor:

## ***DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO DA EACF: UM CASO ESPECIAL***

Eng. Dr<sup>a</sup>. Jussara Farias Fardin; Eng. Dr. Domingos Sávio Lyrio Simonetti; Arq. Dr<sup>a</sup>.  
Cristina Engel de Alvarez

**PROANTAR** - Programa Antártico Brasileiro; Projeto **ARQUIANTAR** - Arquitetura na Antártica; **UFES** -Universidade Federal do Espírito Santo; email:  
[jussara@ele.ufes.br](mailto:jussara@ele.ufes.br), [engel@npd.ufes.br](mailto:engel@npd.ufes.br)

### **1. Introdução**

O Projeto ARQUIANTAR estuda a eficiência das edificações brasileiras na Antártica, sendo um dos objetivos o uso eficiente da energia elétrica nas edificações. Na Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF) a geração de energia elétrica é feita, atualmente, através de 04 grupos moto-geradores, cada um com um gerador de 150 kVA, estando 2 destes grupos sempre em funcionamento, e 1 gerador de emergência de mesma capacidade (fig. 1).



**Figura 1 – Motores geradores da EACF.**

Cada grupo moto-gerador está sempre pronto para entrar em funcionamento, sendo feito um rodízio entre os quatro geradores disponíveis e todos têm seu funcionamento a partir do óleo diesel, um conhecido combustível fóssil. Este combustível é levado do Brasil até a Antártica por navio, exigindo uma logística específica e complexa, desde sua obtenção até a transferência do navio para os tanques de armazenamento instalados na Península Keller. Atualmente, o consumo de combustível na EACF está em torno de 1000 litros/dia e o consumo diário de energia elétrica em torno de 3 MWh.

Os estudos voltados para a efficientização energética na EACF passam, necessariamente, pela etapa inicial de aprimoramentos no sistema instalado, assim, a prioridade é usar a energia elétrica de maneira eficiente e ter como principal resultado a diminuição do consumo de óleo combustível e, indiretamente, a redução dos impactos ambientais como a poluição atmosférica e a produção de ruídos de alta intensidade. Para isso, é necessário elaborar o denominado Diagnóstico Energético da Estação Antártica Comandante Ferraz. O diagnóstico de eficiência energética ou auditoria energética realiza um exame detalhado das condições de utilização de energia nas instalações, permitindo conhecer onde, quanto e como a energia elétrica é utilizada; como estão as condições dos equipamentos e onde encontram-se os pontos de desperdício de energia. Com base neste diagnóstico podem ser apontadas medidas que tornem a EACF eficiente em termos de consumo de energia, reduzindo o consumo de diesel.

## **2. Diagnóstico**

---

De um modo geral, nos meios urbanos tradicionais a análise energética contempla o uso da energia elétrica associada a uma análise das faturas de energia o que não se aplica no caso, pois a EACF é um sistema isolado em termos de geração e distribuição de energia elétrica, gerando no local a energia elétrica necessária ao funcionamento da Estação. A metodologia que foi seguida incluiu o levantamento de dados gerais sobre o funcionamento e os hábitos de consumo dos habitantes da Estação e a realização dos seguintes estudos energéticos: 1. levantamento do consumo e características da carga total da EACF com medidas feitas na saída dos geradores, através de um analisador de energia; 2. avaliação do comportamento de cargas elétricas individuais específicas através de medidas usando o analisador de energia; 3. levantamento da carga elétrica total instalada; 4. atualização do diagrama unifilar; 5. vistoria dos quadros de distribuição e avaliação do estado das conexões elétricas e instalações elétricas em geral; 6. busca de informação sobre ocorrências havidas na planta, recorrentes ou episódicas através da consulta aos operadores do sistema e ao pessoal de manutenção; 7. registro dos dados de placa dos motores elétricos e medição das grandezas elétricas dos motores, visando identificar equipamentos super ou subdimensionados; 8. medição do nível de iluminação dos ambientes; 9. análise das condições de suprimento de energia elétrica; 10. estudo do sistema de distribuição de energia elétrica (desequilíbrios de corrente, variações de tensão, estado das conexões elétricas nos quadros de distribuição e em seus circuitos); 11. vistoria do sistema de geração e distribuição de vapor; e 12. vistoria do sistema de bombeamento e tratamento de água.

## **3. Resultados e Recomendações Técnicas**

---

A partir da auditoria verificou-se a necessidade de proceder a revisão da localização e dos cuidados com os quadros de distribuição, visto alguns terem sido instalados em locais inadequados. Também foi constatada a precariedade das informações no diagrama unifilar que necessita ser atualizado. Em relação aos motores usados na EACF, na totalidade de indução, são motores *standard*, ou seja, não são de alto rendimento,

ressaltando que motores de alto rendimento são de 3% a 7% mais eficientes que os motores *standard*. A maioria dos motores existentes na EACF é de fabricação WEG e este fabricante garante que seus motores de alto rendimento são intercambiáveis com seus motores *standard*. A Estação tem atividades por 24 horas ao dia, levando ao trânsito contínuo de pessoas pelos diversos ambientes, assim, neste caso, a iluminação é fundamental. Foi observado que os usuários da EACF cultivam hábitos que induzem ao desperdício energético, como por exemplo, manter as luzes acesas mesmo quando o ambiente não está sendo utilizado. Isso se deve, principalmente, pela informação errônea de que o consumo de diesel é independente do consumo energético da Estação.

A partir da auditoria, algumas providências foram sugeridas para um uso mais eficiente da energia elétrica e sua economia, podendo ser citadas, dentre outras:

- ♦ Nos aspectos relacionados à **segurança e confiabilidade das instalações**: manter o diagrama de ligações atualizado; identificar circuitos inativos e removê-los; identificar todos os circuitos elétricos ativos; desimpedir o acesso aos quadros de distribuição; acertar a instalação dos condutores nos trechos externos; evitar a instalação dos quadros de distribuição em locais próximos a respingos de água, perto de aquecedores e próximo a materiais inflamáveis.
- ♦ Sobre as **intervenções técnicas de eficiência**: promover informação adequada aos usuários para incentivar a modificação de hábitos principalmente quanto ao uso dos aquecedores e da iluminação; analisar a viabilidade técnica e financeira para a troca de motores *standard* por motores de alto rendimento; promover a troca das luminárias atuais por outras com sensores de presença; monitorar, de forma contínua, o consumo de energia e as condições de funcionamento de cargas específicas através do analisador de energia; implementar sistemática de manutenção periódica dos equipamentos; instalar equipamentos economizadores de água, principalmente da água aquecida; e corrigir os problemas identificados nos pontos de perdas de calor.

## 4. Conclusão

---

Destaca-se que as medidas sugeridas objetivam reduzir o consumo energético sem o comprometimento do nível de conforto e de qualidade ambiental exigidos por norma. Em termos de emissão de CO<sub>2</sub>, o uso de combustível a base de hidrocarbonetos, como o diesel, emite 400 g de CO<sub>2</sub> por kWh contra a emissão entre 9 a 25 g pela geração eólica ou 25 a 55 g pela biomassa. No caso, estima-se que a emissão de CO<sub>2</sub> pela EACF é de 1200 kg por dia, assim, a eficiência do sistema energético além de representar um indiscutível ganho econômico, ainda permite a redução na contribuição da Estação na emissão de CO<sub>2</sub>.

Órgão Financiador: CNPq/SECIRM