



**XXXII Reunión de Administradores de
Programas Antárticos Latinoamericanos
Montevideo 2021**



Tipo de Documento (DI/DT)	DI	Sesión	CAOL / CACAT
País	Brasil	Punto de Agenda	11.b y 12.b
Fecha		Número do Documento	

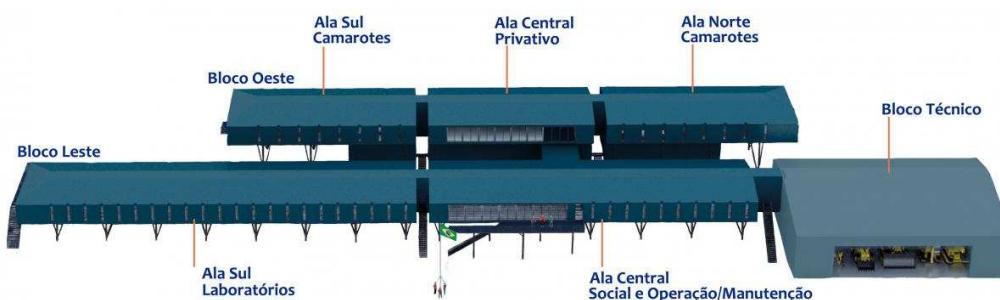
Aspectos sobre a Estação Antártica Comandante Ferraz e seus padrões de sustentabilidade

Aspectos sobre a Estação Antártica Comandante Ferraz e seus padrões de sustentabilidade

RESUMEN: Este documento tiene por objetivo presentar algunas de las características de gestión ambiental y sustentabilidad en la Estación Antártica Comandante Ferraz.

A construção da nova Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF) enfatizou as condições de conforto (térmico, lumínico, acústico e psicológico) sendo, inclusive, realizados estudos empregando *softwares* e simuladores como ferramenta auxiliar nas decisões de projeto e na verificação da eficiência da tecnologia proposta.

Composta por 17 laboratórios, sendo 14 no edifício principal e 3 em módulos isolados, áreas de vivência, de operação e técnicas, e com área construída de cerca de 4.500 m², a nova estação, que tem a capacidade de acomodar até 64 pessoas, representou um enorme salto na qualidade das instalações e na eficiência energética, o que possibilitará a realização de pesquisas numa plataforma ambientalmente sustentável, segura e confortável.



Esquema das instalações principais da EACF

Pautado na sustentabilidade, o projeto da estação contempla características que permitirão menores consumos de combustível fóssil e de água. Para consecução destes objetivos, algumas premissas foram adotadas na fase de projeto: A estrutura da estação é elevada e envolvida por materiais isolantes que minimizam as perdas de calor para o meio ambiente; o sistema de esgotamento sanitário separa as águas cinzas das águas negras de forma que as águas cinzas possam ser reutilizadas após o tratamento; configuração de layout que permita reduzir ao mínimo consumo de energia em determinados períodos do ano; recuperação da energia térmica liberada pelos diesel-

geradores; utilização de fontes de energias renováveis (eólica e solar) e utilização de sistema para a gestão técnica do prédio.



Estação Antártica Comandante Ferraz - EACF

Construir na Antártica constituiu um grande desafio de engenharia. As distâncias envolvidas que demandam uma complexa cadeia logística; as condições climáticas rigorosas (ventos que superam 200 km/h, baixas temperaturas, solos congelados, possibilidade de sismos etc., além das restrições ambientais, foram fatores que tiveram interferência direta nas fases de projeto, planejamento e construção.

Por se tratar de uma área que já possuía um estudo de impacto ambiental prévio, para a construção foi realizado apenas um estudo simplificado, aprovado pelo Ministério de Meio Ambiente do Brasil, por meio do Grupo de Assessoramento Ambiental (GAAM), o qual faz parte da estrutura do Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR).

Dadas as dificuldades logísticas, o espaço reduzido para o canteiro de obras e a pouca disponibilidade de tempo para a execução (limitada aos verões antárticos), a utilização de módulos pré-fabricados foi vislumbrada como uma alternativa de montagem mais fácil e mais rápida. Dessa forma, os módulos foram produzidos fora do continente antártico e transportados para o local da construção com a maior parte dos serviços já executados, minimizando o tempo de montagem e a necessidade de mão de obra na região antártica. Foram utilizados contêineres de 20 ft *high cube* (HC) para a montagem dos módulos internos, o que facilitou tanto o transporte quanto a sua movimentação na obra. Além disso, a estrutura da estação foi produzida em dimensões que facilitassem as movimentações nas diversas fases de transporte e a montagem no local.

A contratação de uma empresa internacional para execução do projeto exigiu a presença de intérpretes durante todo o período, pois mesmo durante o inverno foram feitas atividades na parte interna das instalações.

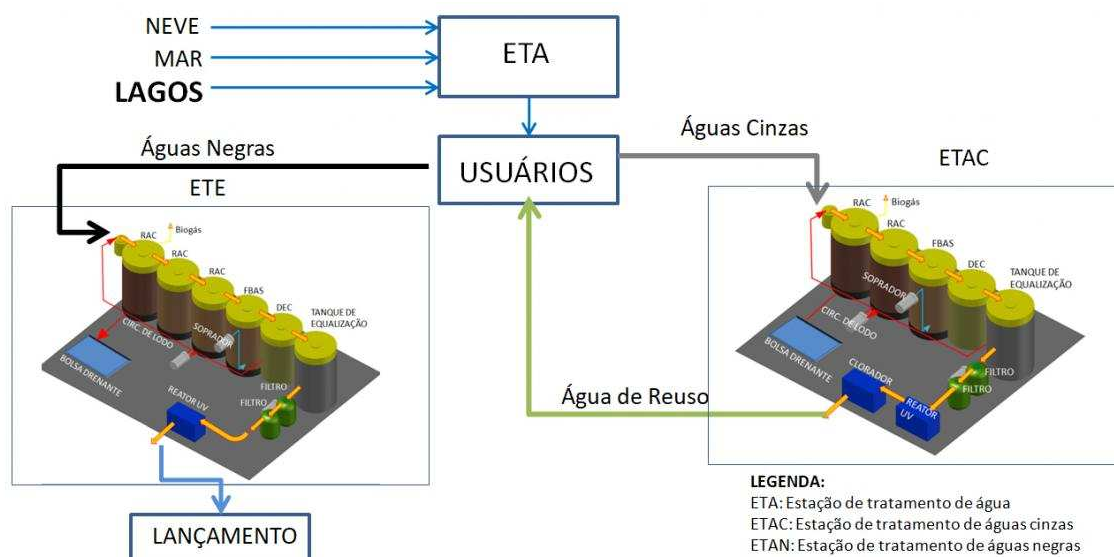
Durante a obra houve variação na quantidade de estrangeiros presentes – de 22 funcionários, durante o inverno, e até 260 trabalhadores, durante o verão. Em 4 anos de construção, foram relatados pequenos atendimentos médicos e odontológicos, e 2 evacuações: um caso de tuberculose recidiva relacionada ao estresse (em janeiro de 2019) e outro de alta glicemia (em abril de 2019). Além disso, diferenças culturais – hábitos alimentares, religião, ritmo de trabalho, rotinas de higiene, dentre outros – foram atenuados por meio da instalação de contêineres provisórios com alojamentos, cozinha e refeitórios exclusivos para os funcionários chineses.

Tratamento de água e esgoto:

Embora exista água em grandes quantidades na Antártica, esta quase sempre está na forma de gelo ou neve, ou seja, requer o emprego de energia para sua transformação adequada para o uso. Além disso, depois de consumida ou utilizada, se transforma em águas residuárias, que devem ser adequadamente tratadas e, eventualmente, retiradas do Continente.

A capacidade de obtenção de água para consumo e posterior tratamento/reuso das águas servidas foi um dos principais limitadores para a definição da capacidade de suporte da Península Keller. A EACF dispõe de dois lagos de degelo que fornecem água na forma líquida, capazes de atender a uma população máxima de 64 pessoas no verão e 35 no inverno.

As técnicas adotadas para a gestão de água e esgoto foram estabelecidas a partir de estudos e experimentos anteriores realizados na EACF, que hoje possui um sistema de reaproveitamento de águas servidas com uma economia de até 39%, ou seja, a água descartada pelas duchas e torneiras dos banheiros e na lavanderia, após tratamento, é reaproveitada nas descargas dos vasos sanitários e utilizada para lavagem de viaturas. Além disso, os efluentes finais são tratados por meio da técnica com radiação UV, sendo descartados em conformidade com as determinações do Protocolo de Madri.



Esquema do tratamento de águas cinzas e negras da EACF



Águas de reuso. - tratamento de águas cinzas

Tratamento de águas negras

Sistema de energia renovável:

A segurança, a disponibilidade e a confiabilidade no fornecimento de energia para estações antárticas são requisitos fundamentais no desenvolvimento de projetos desta natureza, visando à continuidade das pesquisas e prover a sobrevivência e o bem-estar dos militares e pesquisadores.

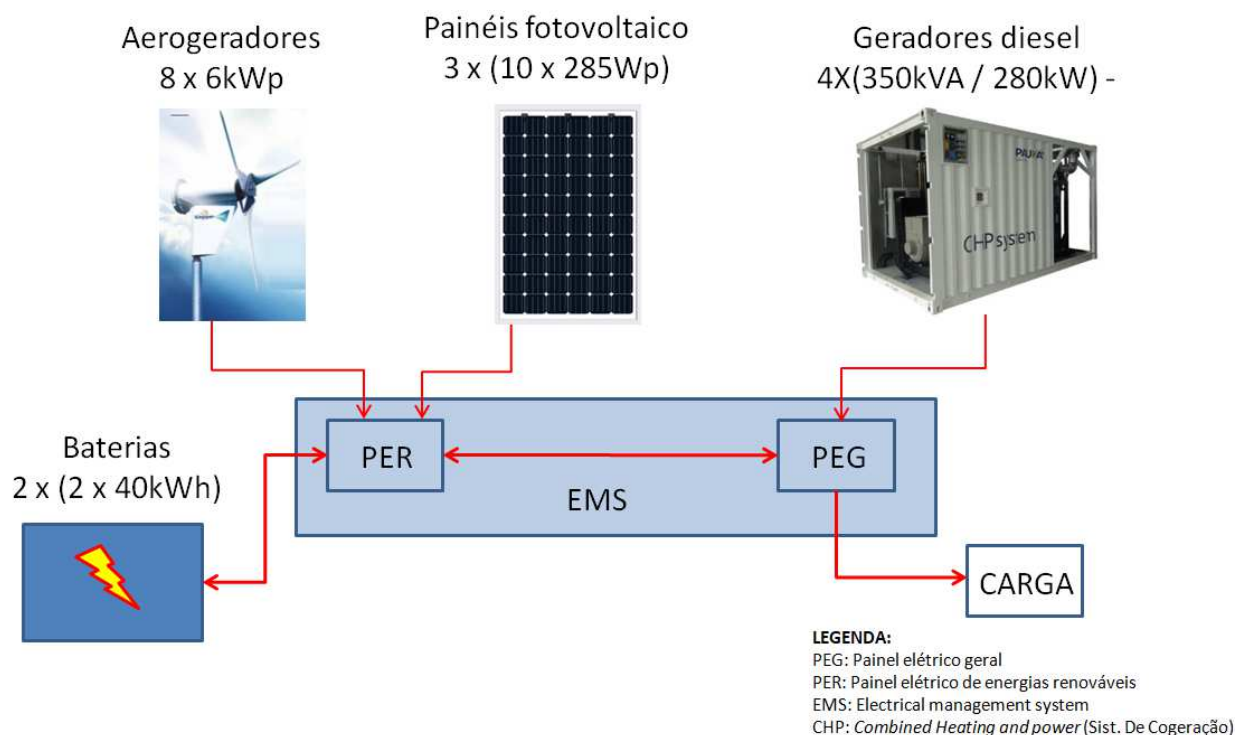
A nova EACF conta com três pilares energéticos fundamentais, voltados para a redução do consumo de óleo diesel e consequente redução de emissões locais de gases de efeito estufa:

- 1- Geração híbrida e redundante de energia;
- 2- Gerenciamento instantâneo da energia, constituindo um “smart grid”; e
- 3- Eficiência energética.

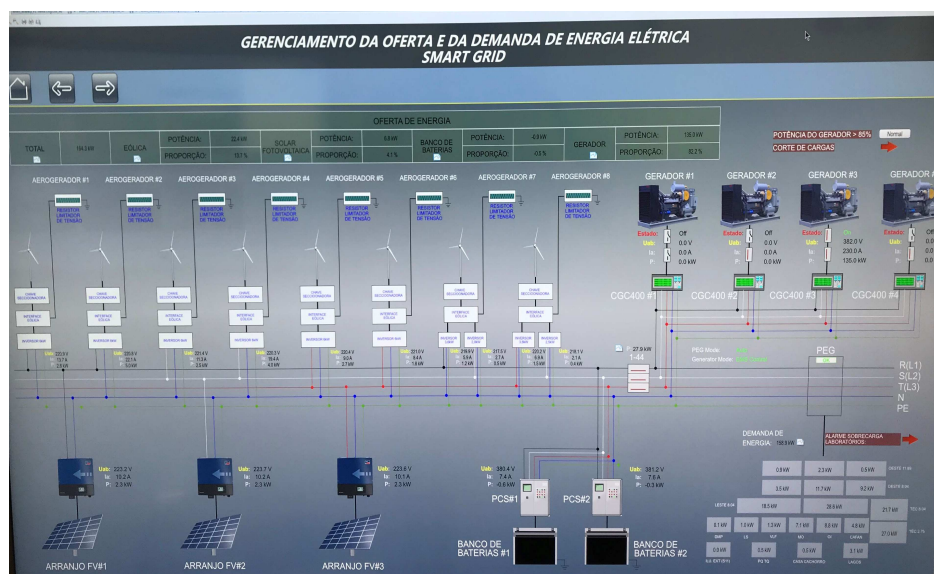
O sistema de energia da nova EACF é classificado como híbrido, constituído por três modais

energéticos principais: solar, eólico e o diesel. Os modais energéticos solar e eólico são complementares ao diesel.

O emprego do óleo diesel ainda é o principal insumo energético para o funcionamento da EACF, impulsionando um conjunto de motogeradores elétricos que suprem a demanda de consumo da Estação. Contudo, este sistema está associado a outros sistemas complementares que fazem a cogeração (aproveitamento do calor gerado nos motores dos geradores) e a obtenção de energia de outras fontes renováveis, com o emprego de sistemas fotovoltaico e eólico, controlados pelo Sistema de Gerenciamento de Energia Renováveis - SGER (*smart grid*) que garante eficiência e segurança para a operação do sistema energético da Estação.



Esquema do sistema de energia da nova EACF



Sistema de Gerenciamento de Energia Renováveis - SGER

O sistema de energias renováveis minimiza os esforços logísticos para recebimento de óleo diesel e os riscos ambientais correlatos, além de reduzir a emissão local de gases de efeito estufa. O sistema é constituído por 30 módulos fotovoltaicos e por 8 aerogeradores. Ademais, um banco de baterias é capaz de armazenar a energia produzida podendo, em uma situação de emergência, manter equipamentos essenciais em funcionamento por um período de 2h.



Painéis solares



Aerogeradores

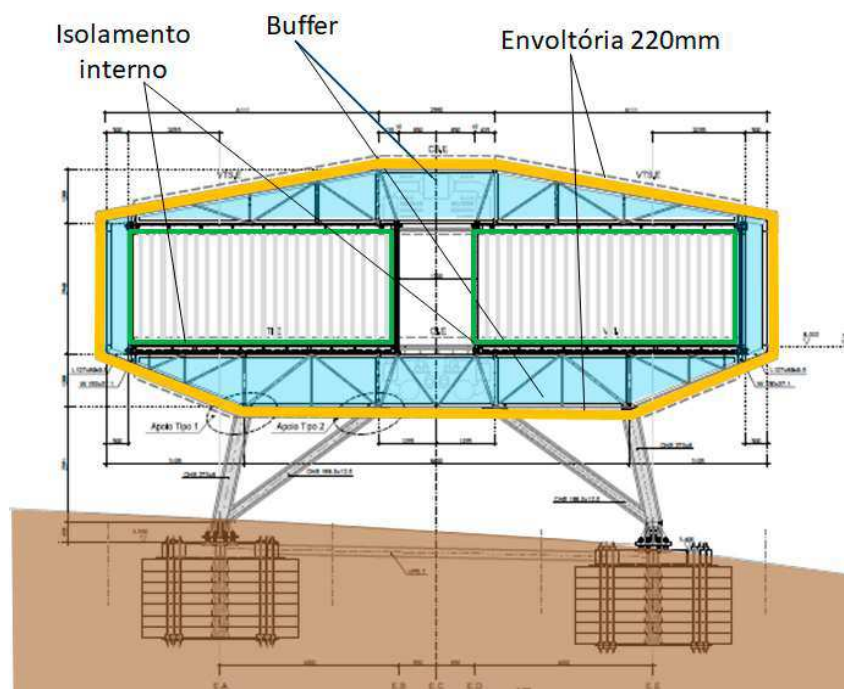
A eficiência energética foi basilar na escolha do sistema de calefação principal da estação e dos sistemas elétricos de baixo consumo, como sistemas de iluminação a LED e motores de alto rendimento. A calefação principal da nova EACF é gerada por um sistema de cogeração (*Combined Heat and Power*- CHP) que recupera parte do calor dissipado para o ambiente, principalmente por meio do sistema de arrefecimento do motor e do calor proveniente dos gases de exaustão.

O aquecimento da água é realizado preferencialmente pela utilização da energia térmica proporcionada pelos painéis solares, especialmente durante o verão, quando se pode observar cerca de 20 horas de incidência de sol na região da Baía do Almirantado.

A instalação dos sistemas alternativos de produção de energia tem a capacidade de economizar até 30% do consumo de combustível previsto (dependendo das condições de vento e luminosidade), podendo gerar uma economia anual de cerca de 30.000L de óleo diesel e, consequentemente, a redução de emissão de monóxido de carbono na atmosfera.

Eficiência estrutural e isolamento térmico:

A estrutura da Estação é elevada e envolvida por materiais isolantes que minimizam as perdas de calor para o meio ambiente, com uma configuração de *layout* que permite reduzir ao mínimo consumo de energia em determinados períodos do ano. Somam-se a isso ainda os sistemas elétricos de baixo consumo, como sistemas de iluminação a LED e motores de alto rendimento que reduzem a demanda por combustíveis fósseis.



Esquema de isolamento da Estação

Manejo de lixo orgânico e reciclável:

Todo o lixo produzido na EACF é segregado através do sistema de coleta seletiva, sendo o material reciclável compactado, pesado e transportado de volta ao Brasil para destinação final.

O lixo orgânico é incinerado a uma temperatura de 750°C em que os gases resultantes da incineração passam por processos de filtragem, sendo liberados isentos de poluentes, contribuindo com a conservação do meio ambiente antártico.



Sistema de coleta seletiva de lixo



Incinerador



Compactador de lixo reciclável

Bacias de contenção para vazamentos de óleo:

De forma a evitar qualquer tipo de contaminação do solo da região, foram instaladas bacias de contenção abaixo dos reservatórios de óleo diesel antártico, do Bloco Técnico - local de manutenção de viaturas e onde estão localizados os grupo-geradores, da garagem de botes e do heliponto. As bacias de contenção são equipadas com sistema de filtros separadores que permitem a retirada de qualquer tipo de contaminante oleoso, sem oferecer riscos ao meio ambiente antártico.



Heliponto



Bacia de Contenção do Parque de Tanques