



<i><b>XIX RAPAL</b></i>	
<i>DI:</i>	<i>1</i>
<i>Presentado por:</i>	<i><b>BRASIL</b></i>
<i>Fecha:</i>	
<i>Versión:</i>	
<i>Rev. N°:</i>	
<i>Punto de Agenda:</i>	

**Título: SEGUNDA ETAPA NO DIAGNÓSTICO PARA O GERENCIAMENTO DA ÁGUA NA ESTAÇÃO ANTÁRTICA COMANDANTE FERRAZ**

**País: BRASIL**

**Autor:**

# SEGUNDA ETAPA NO DIAGNÓSTICO PARA O GERENCIAMENTO DA ÁGUA NA ESTAÇÃO ANTÁRTICA COMANDANTE FERRAZ

Arq. Glyvani Rubim Soares; Eng. Dr. Ricardo Franci Gonçalves; Arq. Dr<sup>a</sup>. Cristina Engel de Alvarez; Biol. Monica Pertel

**PROANTAR** - Programa Antártico Brasileiro; Projeto **ARQUIANTAR** - Arquitetura na Antártica; **LPP/UFES** - Laboratório de Planejamento e Projetos da Universidade Federal do Espírito Santo; email: [engel@npd.ufes.br](mailto:engel@npd.ufes.br)

## 1. Introdução

A Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF) está localizada numa região privilegiada da Península Keller, provida de dois lagos de degelo, que permitem a captação de água em abundância, possibilitando o desenvolvimento das atividades rotineiras com conforto durante todo o ano (fig. 1). Entretanto, a EACF passou por um período crítico de escassez de água durante o inverno de 2007 e início do verão de 2008, provavelmente devido ao uso abusivo da água, juntamente com um dos invernos mais rigorosos enfrentados na região.



**Figura 1 – À esquerda, imagem dos lagos congelados no verão 2007/2008 (Imagem: Alberto Seltzer) e à direita, esquema de localização da EACF e lagos.**

O colapso no abastecimento de água na EACF causou mudanças drásticas no cotidiano da Estação, como o total esgotamento da água encanada, sendo necessário efetuar o degelo de neve através de baldes individuais para a realização das atividades mais simples, como tomar um banho, lavar louças, ou mesmo higienizar o vaso sanitário. Apenas a água de beber e para cozinhar era fornecida através de garrafas de água mineral.

Até então, as atividades desenvolvidas na Estação que utilizavam água, eram realizadas sem preocupação quanto ao volume gasto, visto não haver um custo financeiro co-relacionado. O primeiro colapso de água ocorreu em 1987, ocasião em que a Estação era abastecida somente pelo lago sul, ocasionando a instalação de sistema de captação também no lago norte. Vinte anos após, o colapso de água no período 2007/2008 alertou para a eventual indisponibilidade de tal recurso, incentivando ainda o início de uma necessária mudança de atitudes coerentes com a nova realidade. Também se tornou perceptível a necessidade de uma maior ênfase nos sistemas de gerenciamento de água potável e de águas residuárias, e a

conseqüente implantação de um programa de conservação de água (PCA) para a EACF.

## 2. Objetivos

---

Objetiva-se ao final da pesquisa, propor soluções adequadas sob os aspectos ambientais, econômicos e culturais em relação à obtenção, uso racional e descarte da água utilizada na EACF. Este artigo trata especificamente da segunda etapa referente ao diagnóstico da produção e consumo de água – o primeiro tratou da elaboração de cenários de consumo – com ênfase para o colapso de água ocorrido na EACF no período 2007/2008 e na indicação de diretrizes visando a adoção de soluções alternativas, como a redução do consumo, o aumento da capacidade de reservação de água e o desenvolvimento de programas de educação ambiental para os usuários em geral.

## 3. Metodologia

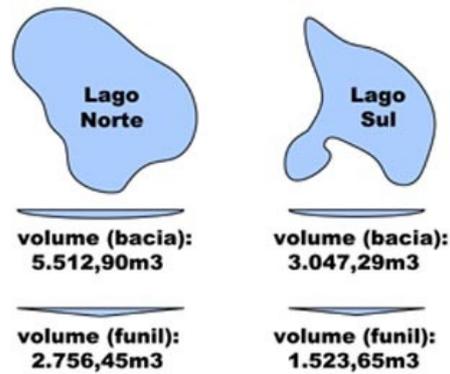
---

Foram realizados levantamentos “*in loco*” que resultaram no mapeamento do sistema hidráulico, identificação das características dos pontos de captação de água, setorização do consumo, cálculo de vazão de equipamentos, entre outros (GONÇALVES et al, 2007).

A partir do diagnóstico, foram propostas modificações do sistema de forma a racionalizar a utilização da água sem prejudicar as atividades desenvolvidas. Foram levantadas as ofertas de disponibilidade de equipamentos hidráulicos economizadores de água no mercado nacional criando-se cenários simulados para a avaliação dos prováveis efeitos surtidos. Os cenários possibilitaram a avaliação comparativa, sendo consideradas as questões relacionadas à viabilidade técnica, logística, operacional e financeira (SOARES et al, 2007).

Concomitante ao estabelecimento do plano inicial, objetivando a validação dos resultados simulados, foi definida a metodologia específica de monitoramento de consumo visando a avaliação contínua do desempenho nos períodos pré e pós implementação do PCA.

Foi elaborado o cálculo teórico do volume de armazenagem dos lagos, observando-se que para a determinação real do volume de armazenagem dos lagos - ou seja, o volume de água disponível no período de inverno, quando não há degelo e, conseqüentemente, não há recarga de água nos reservatórios naturais -, é necessária a realização da batimetria dos lagos Sul e Norte. Este procedimento não pôde ser realizado no verão de 2008, visto os lagos encontrarem-se ainda parcialmente congelados, porém, foram feitos cálculos estimativos, obtendo-se um volume de 4.280m<sup>3</sup>, considerando a situação dos lagos com as bordas erodidas (forma de funil) e, 8.560m<sup>3</sup>, com a provável configuração original (forma de bacia), conforme fig. 2).



**Figura 2 – Esquema geral da modelagem adotada para cálculo estimado da capacidade de reserva de água dos lagos norte e sul.**

#### 4. Resultados

Através da identificação do volume real de água de armazenagem dos lagos, juntamente com o efetivo consumo *per capita* - cujas medições estão em andamento -, será possível o estabelecimento da capacidade de suporte da EACF, principalmente em relação ao número máximo de ocupantes para os períodos de verão e de inverno. A pesquisa relacionada ao uso da água na EACF foi iniciada em 2006, anterior ao colapso de 2007/2008, denominada Primeira Etapa, obtendo-se um diagnóstico do consumo, que possibilitou a detecção dos pontos do sistema com uso caracterizado pelo desperdício bem como pontos de perdas físicas, como vazamentos. A partir desse diagnóstico preliminar, foram propostas soluções alternativas visando a redução no consumo sem alterar, de forma significativa, o conforto dos usuários. Entre as principais medidas sugeridas estão:

A partir dos valores obtidos nas medições de vazão dos equipamentos existentes na EACF - todos convencionais -, e na identificação dos focos de desperdício, foram propostas substituições dos equipamentos convencionais por equipamentos economizadores, de forma a criar cenários favoráveis que otimizem a utilização do recurso hídrico, cujos resultados foram publicados em SOARES et al, (2007). Posteriormente, os resultados foram direcionados para a avaliação dos equipamentos disponíveis no mercado nacional e para a adequabilidade teórica ao tipo de uso, para as necessidades específicas dos usuários em relação aos condicionantes antárticos.

Tendo sido diagnosticado que o alto consumo tem significativa parcela no desperdício e que os usuários não foram devidamente preparados para o enfrentamento da situação, foram consideradas duas medidas fundamentais para a promoção das necessárias mudanças de hábitos dos usuários, sem interferência no conforto: 1. a inserção de aula específica nos treinamentos pré-antárticos, com ênfase no diagnóstico, nas conseqüências ocasionadas pela falta de água, no aumento desnecessário das águas residuárias, e nas medidas a serem adotadas para a redução e/ou eliminação do problema; 2. a elaboração de um manual (em andamento) a ser fornecido a todos os usuários no momento da chegada na EACF, apresentando o conteúdo ministrado durante o TPA e regras específicas de comportamento em relação à higiene pessoal, uso da água nos laboratórios,

utilização dos equipamentos de forma adequada e procedimentos de limpeza dos ambientes e utensílios.

## 5. Conclusão

---

O emprego de dispositivos economizadores de água vem se mostrando um excelente instrumento para se alcançar uma efetiva redução no consumo de água e conseqüentemente, uma menor produção de esgoto sanitário na EACF. Destaca-se ainda que a efficientização no consumo de água significa, também, a redução no consumo energético e de combustíveis fósseis, visto a necessidade de transporte e aquecimento de toda a água consumida na Estação ser realizada através de energia produzida por geradores a diesel. Os resultados desta pesquisa também são objeto de consideração nos atuais projetos de melhoria da EACF, bem como no desenvolvimento de tecnologias adequadas para futuras edificações na Antártica.

## 5. Referências

---

GONCALVES, R. F., ALVAREZ, C. E. de, SOARES, G. R., PERTEL, M., Silva, G. M. da. Gerenciamento sustentável de água potável e de águas residuárias na Estação Antártica Comandante Ferraz In: IV ENCONTRO NACIONAL E II ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS, 2007, Campo Grande, MS.

SOARES, G. R., GONCALVES, R. F., ALVAREZ, C. E. de, PERTEL, M., GRECCO, L. B. Diagnóstico sobre el consumo de agua en la Estación Antártica Comandante Ferraz - BRASIL In: XVIII RAPAL - Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2007, Brasilia, DF. **Documento de Información.** , 2007. p.1 – 5

**Órgãos Financiadores: CNPq/SECIRM**