

ANÁLISE DA QUALIDADE DO CONSUMO DE ÁGUA NA ESTAÇÃO ANTÁRTICA COMANDANTE FERRAZ

Soares, G. R.¹, Gonçalves, R.F.² y Alvarez, C.E.¹

¹ Laboratório de Planejamento e Projetos – UFES. Av. Fernando Ferrari, 514, Campus Goiabeiras, CEMUNI I, sala 07, Vitória, ES, Brasil, E-mail: glyvani@yahoo.com.br.

² Núcleo Água - UFES. Av. Fernando Ferrari, 514, Campus Goiabeiras, Centro Tecnológico, ETE, Vitória, ES, Brasil.

Palabras clave: conservação de água, Antártica, monitoramento.

RESUMEN

Teniendo en cuenta la demanda energética, los impactos directos e indirectos ocasionados por el ciclo del agua en la Antártida – obtención, tratamiento, distribución, consumo y destinación del agua residual – la investigación tiene por meta realizar el diagnóstico detallado de la etapa de consumo del agua en la EACF a través del monitoreo sectorizado, identificando el consumo *per capita* por sector, el equipo y las actividades de mayor consumo, así como los escapes y desperdicios del agua en el sistema hidro-sanitario existente en la Estación. Fueron hechas mediciones sistemáticas donde el análisis de los resultados medidos y la comparación con situaciones semejantes a las encontradas en el ámbito de la EACF apuntan para la necesidad de adopción de medidas que logren reducir el consumo y, principalmente, el desperdicio del agua.

ABSTRACT

Considering energetic demand, direct and indirect impacts due to water cycle in Antarctic – obtention, treatment, distribution, consumption and destination of waste water – the research intends to accomplish a detailed diagnosis of water consumption phase at EACF, through sectorized monitoring, identifying *per capita* consumption per sector, equipments and activities of major consumption, as well water leakage and waste at the hydrosanitary system existing on the Station. Systematical measurements has been elaborated, and their results has been analyzed and compared with similar situations such as the ones founded at EACF. These results point at the need for measure adoption in order to reduce consumption and, mainly, wasting.

As principais atividades desenvolvidas pelo Brasil no Continente Antártico são realizadas na Península Antártica, mais especificamente na Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF), a mais importante instalação brasileira na Antártica, localizada na Ilha Rei George (LAT... LONG...).

A EACF encontra-se provida de água em abundância, captada de dois lagos de degelo, permitindo a realização das atividades com conforto durante todo o ano. Entretanto, entre 2007 e 2008, passou por um período de escassez, provavelmente decorrente do uso abusivo da água, juntamente com um dos invernos mais rigorosos enfrentados na região (SOARES et al, 2007).

A preocupação com a utilização da água não está relacionado apenas à captação, mas, também, à conseqüente produção de águas residuárias e o impacto gerado por essa emissão (GONÇALVES et al. 2007). Ressalta-se ainda que o processo de captação, tratamento e distribuição demandam, indiretamente, consumo de combustíveis fósseis, visto o sistema de obtenção de energia elétrica na Estação ser oriunda de geradores a diesel. Assim, otimizar o ciclo da água torna-se necessário não somente se for considerada a questão econômica envolvida como, principalmente, os aspectos ambientais inerentes ao tema.

Sendo a etapa de consumo previamente identificada como a que mais influencia nos resultados da avaliação, o **objetivo da pesquisa** ficou concentrada, inicialmente, na identificação dos aspectos passíveis de otimização, seja pela instalação de equipamentos economizadores, seja através de ações diretamente relacionadas aos hábitos dos usuários da Estação.

Na primeira etapa da **metodologia** e visando estabelecer o diagnóstico do consumo atual de água na EACF, foi realizado o mapeamento de toda a rede hidráulica da edificação, considerando todo o percurso da água, desde a sua captação até os pontos de consumo.

Posteriormente, foi avaliada a forma de utilização da água na EACF, com medições *in loco*, onde as vazões dos equipamentos e peças hidráulicas foram determinadas. As vazões de torneiras e lavatórios foram calculadas através de um cronômetro e uma proveta graduada, obtendo-se a relação entre o volume de água produzido por determinado equipamento e o tempo gasto para obtê-lo; as descargas foram medidas através de marcação do nível da caixa de descarga cheia, e posteriormente, foi sendo preenchida com um volume conhecido de água; já a vazão das lavadoras de roupas foi obtida de manuais técnicos fornecidos pelos fabricantes (SOARES, 2007).

Paralelamente, foi efetuada a classificação dos ambientes de acordo com as atividades desenvolvidas e a utilização de água. Após a conclusão desta setorização, foram determinados pontos referenciais para o monitoramento do consumo de água em cada setor (Figura 1).

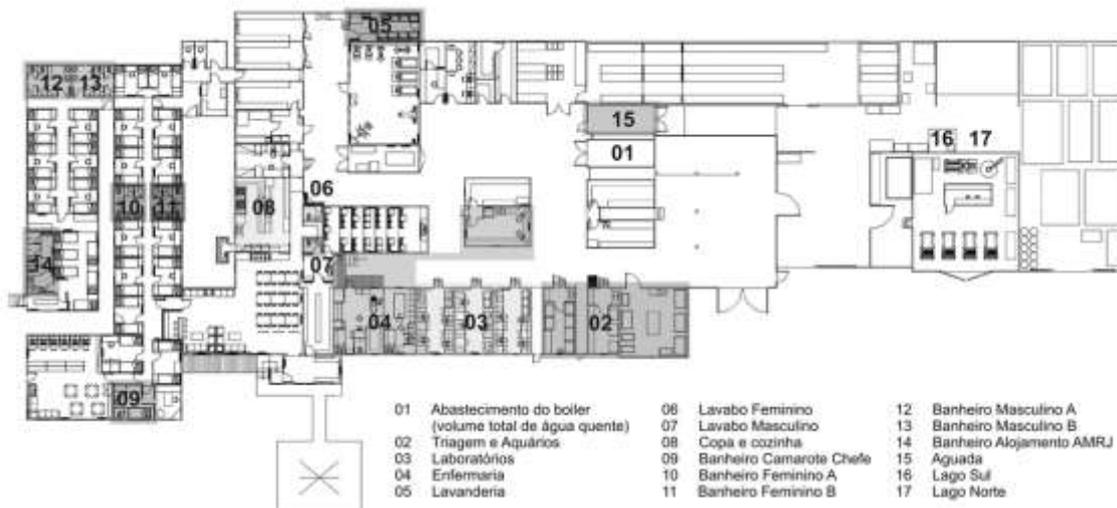


Figura 1 – Setorização do consumo de água da EACF

O monitoramento de cada setor foi realizado através de um hidrômetro de $\frac{3}{4}$ ", marca LAO, através de leitura manual dos hidrômetros, com frequência de 24h, sendo os valores registrados em planilhas e tratados estatisticamente, visando obter as médias de consumo das zonas e identificar eventuais picos.

O período total de leitura - de 2007 a 2009 -, foi dividido em quatro períodos distintos, considerando o possível consumo diferenciado, ou seja: inverno de 2007 (junho a outubro); verão de 2008 (fevereiro e março); inverno de 2008 (agosto a dezembro); e verão de 2009 (fevereiro e março).

Destaca-se que ocorreram interrupções nas medidas, ocasionadas por avaria do equipamento e por falha humana. Dessa forma, a continuidade dos estudos será realizada a partir da instalação de novos hidrômetros, com leitura automatizada e maior robustez, visando ampliar a confiabilidade dos dados.

A partir dos dados obtidos pelas leituras dos hidrômetros foram organizadas as séries históricas para a determinação dos índices de consumo de água potável na EACF. Como a população da EACF varia consideravelmente entre verão e inverno, foram determinados índices específicos para cada período e por tipos de atividade (Figura 2).



Figura 2 – Esquema do consumo de água por atividade desenvolvida.

Para se obter o consumo médio *per capita* de água na EACF, foi calculado o volume total de água consumido, dividido pela população do período, obtendo-se como um dos **resultados** da pesquisa, a média de 166 L/hab.dia (Figura 3).

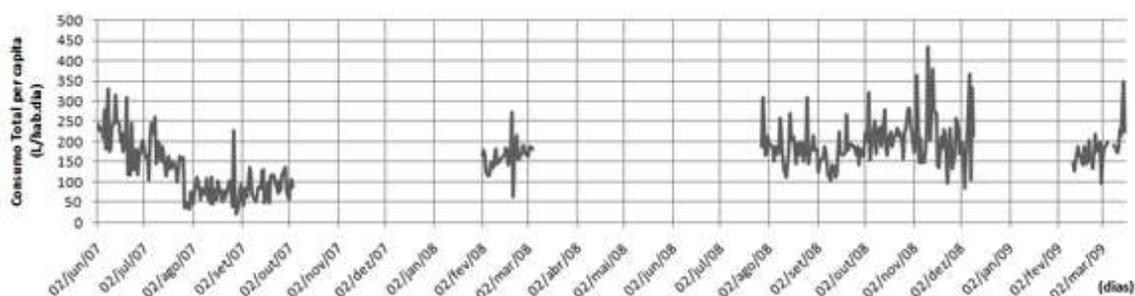


Figura 3 – Gráfico de consumo total de água *per capita* da EACF.

Durante o ano pôde-se observar que o consumo *per capita* é bastante semelhante nos períodos de verão, com 173 L/hab.dia, e de inverno, com 164 L/hab.dia. Quanto ao consumo por atividade desenvolvida obteve-se um consumo de 57% nos banheiros, 22% na lavanderia, 13% na cozinha, 7% nos aquários e 1% nos laboratórios (Figura 4).

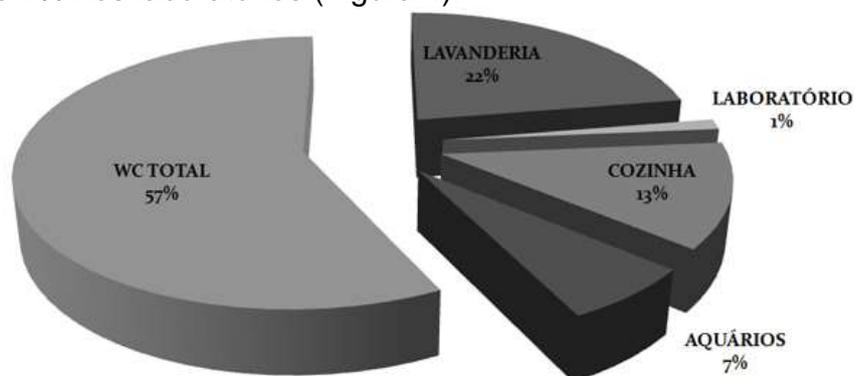


Figura 4 – Gráfico de consumo de água por setor (*per capita*) da EACF.

De acordo com os dados obtidos, percebe-se que o maior volume de água é consumido pelos banheiros, o que caracteriza este setor como o alvo das principais ações visando à redução de consumo.

O consumo pode ser observado sob dois aspectos: tecnologia do aparelho sanitário e o comportamento do usuário (ALVES, ROCHA e GONÇALVES, 2006). Desta forma, considerando o primeiro aspecto, a especificação de equipamentos economizadores pode reduzir consideravelmente o consumo de água, entretanto, para uma maior eficiência na racionalização, é necessário aliar a tecnologia à educação do usuário.

Observando-se a série histórica de consumo foi possível diagnosticar um período de queda considerável de consumo no inverno de 2007, principalmente de agosto a outubro, que abrange justamente o período que antecedeu à escassez de água na Estação Ferraz, onde o consumo *per capita* reduziu de 166 L/hab.dia para 81 L/hab.dia (Figura 5).

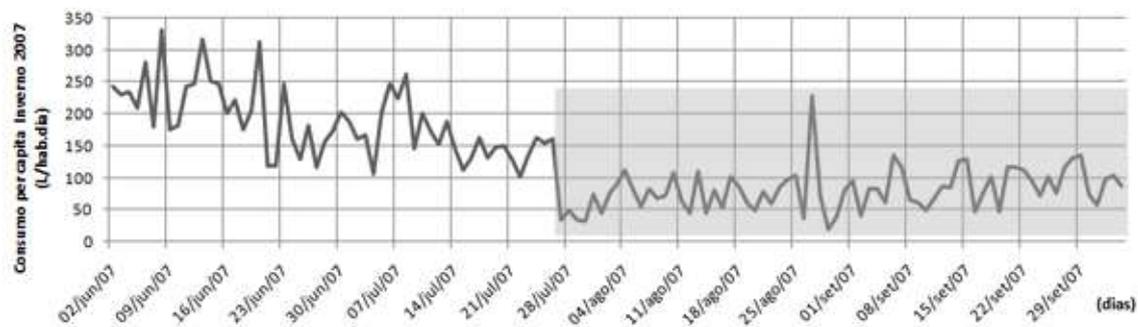


Figura 5 – Gráfico de consumo do Inverno de 2007, em destaque período antecedente ao de escassez total de água.

Analisando o período, observou-se que, com o inverno rigoroso e o congelamento total do Lago Sul, no final de Julho de 2007, foi necessária a adoção de medidas de racionalização de água, para tentar evitar o colapso total da água na EACF. Essas medidas foram: adoção parcial de descartáveis para as refeições; uso da água em períodos pré-determinados (07h00min às 08h30min, 11h30min às 13h00min e 18h30min às 20h00min); uso de descarga sanitária apenas para as fezes; aproveitamento da água do banho por meio de caixas plásticas para uso na descarga; e lavagem de roupas somente utilizando a capacidade máxima da máquina de lavar. Mesmo com o racionamento, o colapso de água ocorreu de outubro a dezembro de 2007.

Com a adoção de medidas extremas de racionamento, a EACF reduziu seu consumo em 51%, o que comprova que a participação do usuário é de fundamental importância para a implantação de Programas de Conservação de Água, juntamente com a especificação de equipamentos economizadores adequados à situação de Ferraz.

Agradecimentos: À FAPES (Fundação de Apoio à Ciência e Tecnologia do Espírito Santo), ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e à SECIRM (Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVEZ, Wolney Castilho, ROCHA, Adilson Lourenço; GONÇALVES, Ricardo Franci. Aparelhos Sanitários Economizadores. In: GONÇALVES, R. F. (Org.). *Uso Racional da Água em Edificações*. 1ª edição. Rio de Janeiro: ABES, Sermograf, 2006. p. 267 a 321.

Goncalves, R. F., Alvarez, C. E. de, Soares, G. R., Pertel, M., Silva, G. M. da., 2007. 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., 2007. *Diagnóstico sobre o Uso da Água na Estação Antártica Comandante Ferraz*. 2007. Monografia - Programa de Pós-Graduação em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais para a Produção Limpa da Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2007 (Orientador: Ricardo Franci Gonçalves).

Soares, G. R., Goncalves, R. F., Alvarez, C. E. de, Pertel, M., Grecco, L. B., 2007. Diagnóstico sobre el consumo de agua en la Estación Antártica Comandante Ferraz - BRASIL In: XVIII RAPAL - Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2007, Brasília, DF. *Documento de Información*, 2007. p. 1 - 5.