



Tipo de Documento: DI
Presentado por: Brasil
Tipo de Sesión: CACAT
Punto de la Agenda 11.2

AS NOVAS EDIFICAÇÕES BRASILEIRAS NA ANTÁRTICA: DO CONCURSO DE PROJETO AO ESTÁGIO ATUAL

Dr^a Arq. Cristina Engel de Alvarez

Dr. Paulo Sergio de Paula Vargas

Dr. Emerson José Vidigal

AS NOVAS EDIFICAÇÕES BRASILEIRAS NA ANTÁRTICA: DO CONCURSO DE PROJETO AO ESTÁGIO ATUAL

Dr^a Arq. Cristina Engel de Alvarez

email: cristina.engel@ufes.br

Dr. Paulo Sergio de Paula Vargas

email: paulo.s.vargasl@ufes.br

Dr. Emerson José Vidigal

email: emerson@estudio41.com.br

1. INTRODUÇÃO

Em 25 de fevereiro de 2012 um incêndio de grandes proporções destruiu completamente a edificação principal da EACF e o Programa Antártico Brasileiro - PROANTAR deliberou pela necessidade de construção de novas edificações baseada em projeto a ser escolhido por meio de concurso público (INSTITUTO DOS ARQUITETOS DO BRASIL, 2012).

Embora no âmbito do PROANTAR sejam desenvolvidas pesquisas relacionadas à construção na Antártica desde 1987, a opção pela modalidade “concurso público” para o desenvolvimento do projeto para as novas edificações brasileiras na Antártica foi motivada pelos seguintes aspectos:

1. Por ser esta a forma mais segura, sustentável, democrática e econômica para a escolha de um objeto de natureza intelectual;
2. Pela possibilidade de escolher a melhor solução, a partir da participação de um grande número de equipes no âmbito nacional e internacional;
3. Pelo fato da modalidade concurso permitir a avaliação e escolha do objeto a ser contratado antes de sua aquisição;
4. Por ser o concurso, de acordo com a Lei de Licitações brasileira – Lei 8.666/1993 (BRASIL, 1993) § 1º, Art. 13 –, a modalidade preferencial para a contratação de projetos;
5. Por promover o intercâmbio de conhecimentos entre os profissionais de diversos países e estimular a inovação tecnológica.

Para subsidiar os concorrentes, foi elaborado um minucioso Termo de Referência (TR) que contou com a colaboração de professores doutores, mestres, especialistas, civis e militares de diversas especialidades, bem como amplo envolvimento institucional, com especial ênfase para a Marinha do Brasil, Ministérios do Meio Ambiente e de Ciência, Tecnologia e Inovação, assim como a contribuição individual de pesquisadores de várias áreas de atuação, em um efetivo trabalho multi e interdisciplinar (ALVAREZ, 2013).

Os principais aspectos conceituais considerados para a elaboração do TR, representados sinteticamente na Figura 1, foram enfatizados pela busca de soluções que refletissem na minimização dos impactos ambientais decorrentes da ocupação humana na Antártica. Dessa forma, além do fornecimento das informações básicas para a elaboração do projeto – tais como características do sítio, programa de necessidades, pré-dimensionamento e legislação incidente – também foram fornecidas informações e requisitos relacionados às características desejáveis para os seguintes aspectos principais: materiais e

técnicas construtivas (rapidez de implantação, mínima manutenção, exequibilidade técnica e financeira, coerência com a cultura e o mercado nacional); conforto (térmico, visual e acústico); água (da produção e distribuição até o consumo e destino final); águas residuárias (coleta, tratamento e reuso); energia (da produção à distribuição com ênfase para as fontes renováveis e consumo de maneira mais eficiente); qualidade do ar interior (na especificação de materiais e equipamentos); segurança (com ênfase para a prevenção e combate a incêndio); e adequação logística (para construção, operação e manutenção).

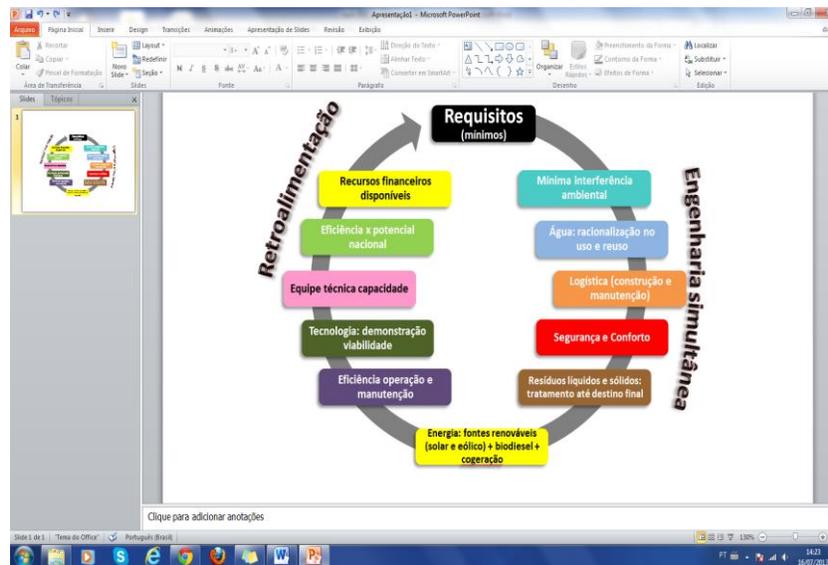


Figura – Gráfico síntese do conceito adotado para a elaboração do Termo de Referência para o concurso de projeto arquitetônico para as novas edificações brasileiras na Antártica, com ênfase para o processo alinhado com as diretrizes da Engenharia Simultânea e com a retroalimentação do sistema.

Um aspecto de grande importância e que auxiliou na definição das diretrizes para as novas edificações, foi a aprovação do Zoneamento Ambiental de Uso, apresentada na XV RAPAL (ALVAREZ *et al.*, 2004) e que tem norteado as ações do PROANTAR nos aspectos relacionados à ocupação territorial desde então. Estudos anteriores – como os relativos ao consumo de água (SOARES *et al.*, 2007 e 2008), tratamento de esgoto (GONÇALVES *et al.*, 2007), energia (CHRISTO *et al.*, 2010), paisagem (GOMES e ALVAREZ, 2010), resíduos sólidos (WOELFFEL e ALVAREZ, 2010 e 2008; ALVAREZ *et al.* 2007 e 2006), e corrosão (ALVAREZ *et al.* 2006, 2005, 2004 e ALVAREZ e SOUZA, 2003) – cujos resultados foram todos apresentados e tornado públicos desde a RAPAL XIII, conformaram o cerne do documento referencial. No total, foram 31 artigos publicados na RAPAL em assuntos correlatos à tecnologia de edificações na Antártica desde 2002.

O concurso, organizado pelo Instituto dos Arquitetos do Brasil (IAB), foi lançado no dia 28 de janeiro de 2013, tendo 109 equipes inscritas. No dia 22 de fevereiro foi realizado um *workshop* aberto ao público, com palestrantes de várias áreas de atuação, visando incrementar o intercâmbio de informações e dirimir eventuais dúvidas dos participantes. No dia 02 de abril, data de encerramento das entregas, foram recebidos 74 trabalhos que foram submetidos ao júri para avaliação.

Os principais critérios de julgamento das propostas, conforme ata de julgamento do concurso (INSTITUTO DOS ARQUITETOS DO BRASIL, 2013) foram:

- a) A implantação no sítio;
- b) A organização espacial e funcional das edificações;
- c) A composição formal e estética do conjunto;
- d) A adequação, qualidade e viabilidade técnica dos sistemas construtivos propostos;
- e) Os aspectos técnicos dos sistemas estrutural, elétrico, sanitário e hidráulico;
- f) A eficiência higrotérmica, acústica e lumínica;
- g) A adequação ambiental;
- h) A exequibilidade logística; e
- i) A qualidade da apresentação e representação gráfica do projeto

No dia 12 de abril o corpo de jurados encerrou suas atividades tendo selecionado 7 (sete) projetos, sendo 4 (quatro) classificados na categoria menção honrosa e 3 (três) finalistas (Figura 2).

O projeto vencedor, cuja concepção foi alicerçada no Termo de Referência, enfatiza a necessidade de soluções tecnologicamente adequadas às exigências ambientais; à segurança e à cultura nacional e, conforme consta na Ata de julgamento do concurso “(...) *apresenta uma composição formal singela e ao mesmo tempo marcante. A proposta é compacta, sem deixar de responder à setorização funcional esperada. Destaca-se a adequação à topografia, potencializando visuais a partir dos volumes implantados em níveis diferenciados; a modulação e o sistema construtivo, que favorece a racionalidade da execução*” (http://concursoestacaoantartica.iab.org.br/documents/Ata_Julgamento_EACF_color.pdf).

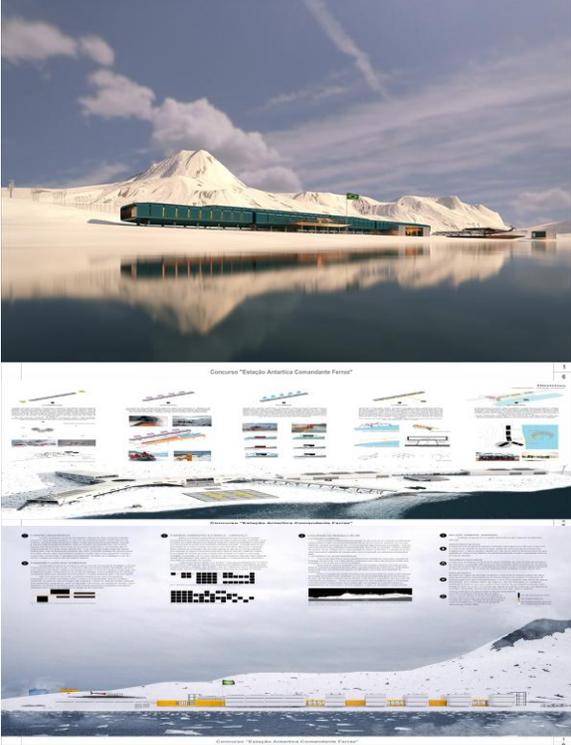
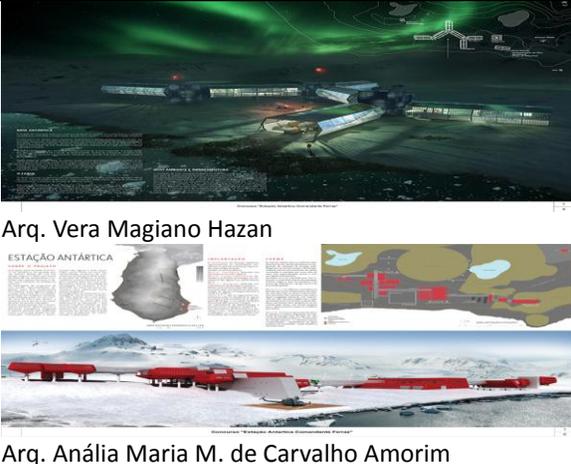
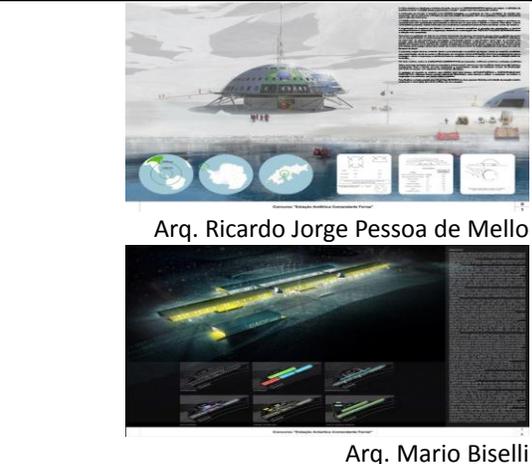
FINALISTAS	CLASSIFICAÇÃO/ARQ. RESPONSÁVEL
	<p>1° colocado: Arq. Fabio Henrique Faria</p> <p>2° colocado: Arq. Luiz Adriano Trindade de Almeida</p> <p>3° colocado: Arq. Igor Soares Campos</p>
MENÇÃO HONROSA/ARQ. RESPONSÁVEL	
	
Arq. Vera Magiano Hazan	Arq. Ricardo Jorge Pessoa de Mello
Arq. Anália Maria M. de Carvalho Amorim	Arq. Mario Biselli

Figura - Finalistas do concurso para projeto arquitetônico da Estação Antártica Comandante Ferraz.
 Fonte das imagens: <http://concursoestacaoantartica.iab.org.br/resultados>

2. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO PARA AS NOVAS EDIFICAÇÕES DA EACF

Em relação ao sistema construtivo, a estratégia adotada foi buscar a máxima repetição dos componentes visando a racionalização dos processos de fabricação, reduzindo custos e tempo para a montagem final na Península Keller.

A implantação foi organizada em blocos que distribuem os usos, sendo o bloco superior destinado às atividades privativas e sociais – tais como camarotes e salas de estar – enquanto o bloco inferior concentra as zonas de laboratórios (ala Sul) e o setor de operação/manutenção (ala Norte), conforme demonstrado na Figura 3.

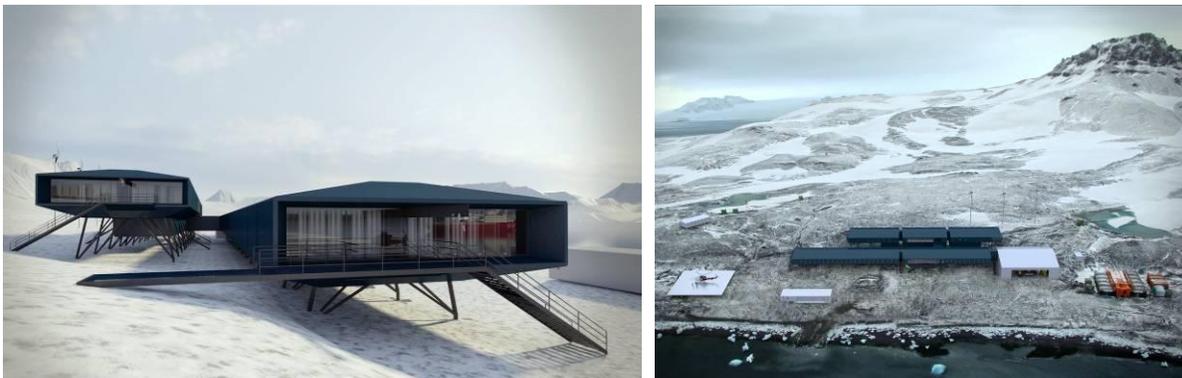


Figura – À esquerda, representação gráfica do desnível entre os blocos e à direita, implantação geral no sítio.

Fonte da imagem: Estudio41

Os materiais adotados buscam a máxima eficiência tanto no que se refere ao desempenho ambiental como na reduzida necessidade de manutenção e facilidade de operação. Nesse sentido, as estruturas foram propostas em aço de alta resistência à corrosão, composta a partir de um sistema modular tipo *frame* com treliças transversais e contraventamentos.

A concepção de construção modular adotada no projeto leva em conta a logística de montagem e as necessidades de industrialização, pré montagem, transporte e montagem final. Os módulos construtivos propostos incorporam o maior número de sistemas possíveis na fase de pré montagem, contemplando desde os mobiliários até as esquadrias, reduzindo assim o número de processos a serem executados em canteiro.

Nos aspectos relacionados ao conforto, foi dada especial atenção ao desempenho da envoltória através de estudos com simuladores que consideram o consumo energético da edificação (*software EnergyPlus*) para a definição da espessura ideal dos materiais.

Para a gestão de água e esgoto, foi proposto um sistema de reaproveitamento de águas servidas, conforme preconiza o TR. Nesse sentido, também em coerência com o Termo de Referência (ALVAREZ, 2013), o projeto contempla o uso de energias a partir de fontes renováveis (fotovoltaico e eólico), cogeração e gerenciamento dos sistemas através do *Smart Grid*. No entanto, o diesel continuará sendo o combustível base para o funcionamento da EACF prevendo-se a instalação dos sistemas alternativos de forma gradual.

Com relação à estratégia adotada para a segurança, especialmente para a ocorrência de incêndio, o princípio básico adotado foi a setorização e o isolamento de riscos, bem como a criação de barreiras corta-fogo e adoção de sistemas de combate e extinção, conforme mencionado no memorial do projeto.

A partir da homologação do resultado do concurso, através da Portaria nº 17/MB, de 8 de maio de 2013 (p. 13. Seção 2. Diário Oficial da União – DOU, de 29/05/2013), foi instituída uma Comissão Técnica com a incumbência de analisar, avaliar e inspecionar a realização do projeto executivo referente à reconstrução da EACF. A comissão tem se reunido rotineiramente com a equipe de projetistas visando o aprimoramento do projeto, visto que na etapa de concurso alguns aspectos foram desenvolvidos de forma genérica. A Comissão Técnica é composta por técnicos e especialistas, além de representantes ministeriais, objetivando tanto a garantia do atendimento às necessidades específicas de cada grupo de usuários e interessados diretos na Estação, como o estabelecimento de mecanismos de diálogo entre as partes envolvidas no processo. Buscando um acompanhamento crítico e produtivo do projeto foram, assim, reunidos profissionais especialistas, representantes da comunidade científica, civis e militares com as mais diversificadas formações visando subsidiar as decisões a partir de análises criteriosas.

Tendo sido aprovadas algumas modificações ao projeto inicialmente proposto, o atual quadro de áreas estabelecido por setor (Tabela 1), bem como a solução geral de projeto já contempla uma série de perceptíveis melhorias, relacionadas principalmente à distribuição funcional dos ambientes e otimização no sistema construtivo inicialmente proposto (Figura 4).

Destaca-se que a equipe do Estudio41, com sede em Curitiba (Brasil) associou-se AFAConsult, empresa de engenharia com sede na cidade do Porto (Portugal) visando estabelecer uma parceria para a busca de maior eficiência e rapidez no processo de desenvolvimento do projeto.

Tabela 1. Quadro de áreas atualizado do projeto para as novas edificações da EACF. Fonte: Estudio41

SETOR	m ²
Privativo + social	1.272
Serviços	271
Operação/manutenção	1.635
Laboratórios	774
Módulos isolados (logística e laboratórios)	494
ÁREA TOTAL	4.446

Para garantir a agilidade necessária conjugada à consistência da documentação de projeto o processo está sendo coordenado através da elaboração de um modelo BIM (*Building Information Modeling*). Com isso, pretende-se gerenciar as interferências entre as diversas disciplinas de engenharia e arquitetura já a partir dos estudos preliminares.

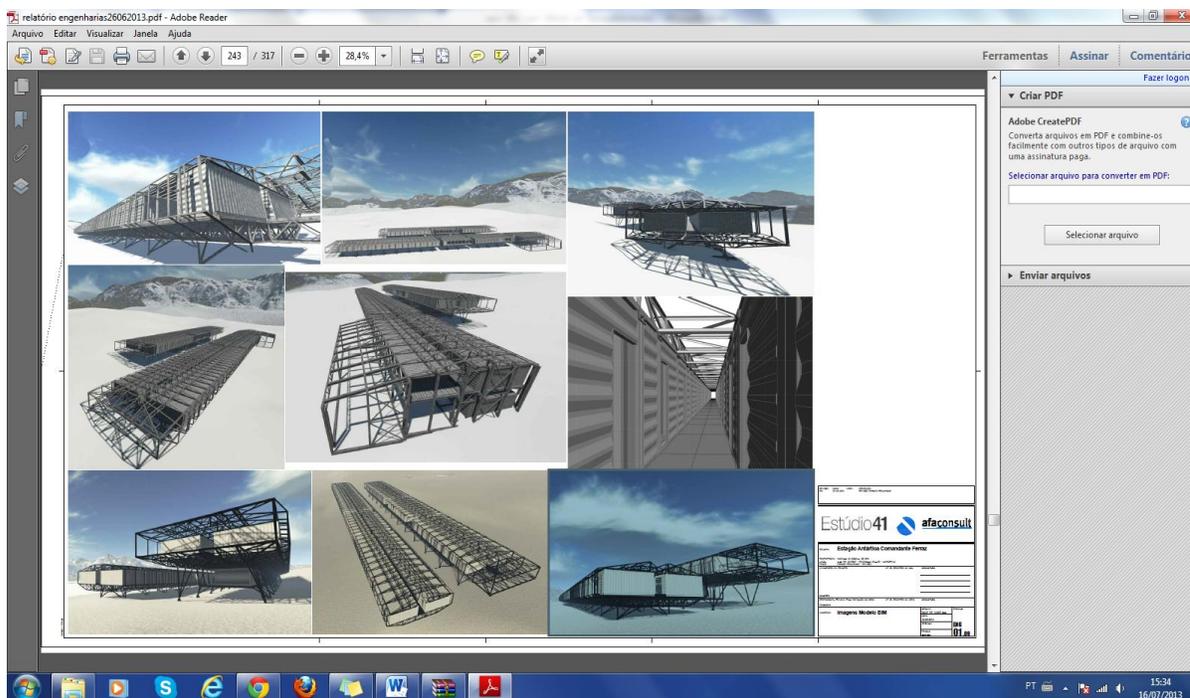


Figura – Imagens do modelo em BIM da evolução atual do projeto da Estação Antártica Comandante Ferraz.
Fonte: Relatório das Engenharias: estudo preliminar (2013).

3. COMENTÁRIOS FINAIS

Sendo a Estação Ferraz dedicada à ciência, a área que sofreu maiores ampliações e melhorias foi a destinada aos laboratórios, assim como a adoção de tecnologias voltadas para a minimização do impacto ambiental ocasionada pela ocupação da Península Keller. Nesse sentido, espera-se, além da ampliação nas pesquisas desenvolvidas na região, estabelecer um programa de monitoramento ambiental visando identificar a efetiva eficiência dos sistemas instalados e, eventualmente, propor ajustes e melhorias continuadas.

É indiscutível que a pesquisa continuada em várias áreas do conhecimento – inclusive de tecnologia em edificações – permitiu ao Brasil estabelecer parâmetros de alto nível para a reconstrução da sua Estação, cuja construção está prevista para ocorrer a partir do verão antártico de 2014/2015.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, C. E. (org). **Concurso Estação Antártica Comandante Ferraz** - Termo de Referência. Rio de Janeiro: Instituto dos Arquitetos do Brasil, 2013 (Termo de Referência). Disponível em http://concursoestacaoantartica.iab.org.br/bases/TERMO_DE_REFERENCIA_EACF.pdf
- ALVAREZ, C. E. Situação atual e perspectiva para a Estação Antártica Comandante Ferraz e Refúgios Brasileiros In: Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos (RAPAL) e II Taller sobre Construcciones Antárticas, 2002, Buenos Aires. **Documento de informação**, 2002
- ALVAREZ, C. E., [ANGELATS, J. G.](#), CASTRO, M. A. F. Estação de Corrosão Atmosférica Comandante Ferraz: resultados preliminares (janeiro/2004 a abril/2006). In: XVII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2006, Punta Arenas. **Documento de informação**. Punta Arenas: inach, 2006. p.1 – 9

- ALVAREZ, C. E., [CASAGRANDE, B.](#), CRUZ, D. O., [SOARES, G. R.](#) Proposta de Zoneamento Ambiental de uso na área do entorno da Estação Antártica Comandante Ferraz, Península Keller, Antártica In: XV RAPAL - Reunion de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2004, Guayaquil. **Documento de informação.** Guayaquil: Programa Antártico Ecuatoriano, 2004. p.1 – 8
- ALVAREZ, C. E., [CASAGRANDE, B.](#), [WOELFFEL, A. B.](#) A adoção da metodologia de avaliação pós-ocupação enquanto instrumento de diagnóstico da Estação Antártica Comandante Ferraz, Brasil: resultados preliminares. In: XV RAPAL - Reunion de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2004, Guayaquil. **Documento de informação.** Guayaquil: Programa Antártico Ecuatoriano, 2004. p.1 – 5
- ALVAREZ, C. E., CASAGRANDE, B. Resultado da avaliação ambiental de eficiência da técnica construtiva e do planejamento logístico no desmonte do Refúgio Padre Balduino Rambo In: XVI Reunión Anual de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2005, Lima. **Documento de Informacion.** Lima: Inanpe, 2005. p.1 – 15
- ALVAREZ, C. E., [MARCHI, Ligia B.](#), [CRUZ, D. O.](#), [SOARES, G. R.](#), [PANETO, G. P.](#) Diagnóstico preliminar dos resíduos sólidos gerados na EACF - Estação Antártica Comandante Ferraz, Brasil In: XVII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2006, Punta Arenas. **Documento de informação.** Punta Arenas: INACH, 2006. p.1 – 10
- ALVAREZ, C. E., SANDER, Martin, [COSTA, E. S.](#), [CASAGRANDE, B.](#), [SOARES, G. R.](#) Metodologia trans-disciplinar para a definição das trilhas da Península Keller. proposta de delineamento de percursos para uma área antártica especialmente gerenciada In: Reunión Anual de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2005, Lima. **Documento de Informacion.** Lima: Inanpe, 2005. p.1 – 17
- ALVAREZ, C. E., [SOARES, G. R.](#), [CASAGRANDE, B.](#), CRUZ, D. O. Conceitos e critérios adotados para o Plano Diretor da Estação Antártica Comandante Ferraz In: Reunión Anual de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2005, Lima. **Documento de Informacion.** Lima: Inanpe, 2005. p.1 – 22
- ALVAREZ, C. E., [SOUZA, H. T.](#) Controle de resíduos nas edificações brasileiras na Antártica In: XV RAPAL - Reunion de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2004, Guayaquil. **Documento de informação.** Guayaquil: Programa Antártico Ecuatoriano, 2004. p.1 – 13
- ALVAREZ, C. E., [SOUZA, H. T.](#) Estudo da corrosão nas edificações metálicas da Estação Antártica Comandante Ferraz In: XIV RAPAL - Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2003, Montevideo. **Documento de Informacion - RAPAL XIV.** Montevideo: Instituto Antártico Uruguayo, 2003
- ALVAREZ, C. E., [VARGAS, P. S. P.](#) Os módulos antárticos emergenciais brasileiros In: XXIII Reunião de Administradores de Programas Antárticos Latino-americanos, 2012, Rio de Janeiro. **Documento de Informação.** Brasília: Secirm, 2012. p.1 – 10
- ALVAREZ, C. E., [WOELFFEL, A. B.](#), [CRUZ, D. O.](#), [MARCHI, Ligia B.](#) Evaluación de la producción de residuos sólidos resultantes de las actividades de elaboración y consumo de alimentos en la Estación Antártica Comandante Ferraz (BRASIL) In: XVIII RAPAL - Reunion Anual de Administradores Antárticos Latinoamericanos, 2007, Brasília. **Documento de Informacion.** , 2007. p.1 – 8
- ALVAREZ, C. E., [YOSHIMOTO, M.](#) Avaliação de impacto acústico na Estação Antártica Comandante Ferraz: resultados preliminares In: XV RAPAL - Reunion de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2004, Guayaquil. **Documento de informação.** Guayaquil: Programa Antártico Ecuatoriano, 2004. p.1 – 9
- [ANGELATS, J. G.](#), ALVAREZ, C. E., CASTRO, M. A. F., PALMA, M. A. W., SANTOS, S. D. O., FONTES, O. H. P. M., [SOUZA, H. T.](#) Estudo do processo de corrosão das estruturas metálicas da Estação Antártica Comandante Ferraz - Brasil In: XV RAPAL - Reunion de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2004, Guayaquil. **Documento de informação.** Guayaquil: Programa Antártico Ecuatoriano, 2004. p.1 – 13
- [ANGELATS, J. G.](#), ALVAREZ, C. E., SANTOS, S. D. O., CASTRO, M. A. F. Resultados preliminares dos ensaios de corrosão (acelerado e não acelerado) visando à aplicabilidade em estruturas metálicas na Antártica In: Reunión Anual de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2005, Lima. **Documento de Informacion.** Lima: Inanpe, 2005. p.1 – 16
- BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 jun. 1993. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>.
- [CHRISTO, T. M. de](#), FARDIM, J. F., SIMONETTI, D. S. L., ALVAREZ, C. E. Estação Antártica Comandante Ferraz: um estudo inicial para proposta de matriz energética In: XXI RAPAL – Reunión Anual de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2010, Galápagos. **Documento de informação.** Guayaquil: Programa Antártico Ecuatoriano, 2010. p.1 – 9
- [CRUZ, D. O.](#), SANTOS, J. M., ALVAREZ, C. E., REIS JR., N. C., QUEIROZ, R. S. Estudio introductorio de la calidad del aire interior de la Estación Antártica Comandante Ferraz - BRASIL In: XVIII RAPAL - Reunión de Administradores Antárticos Latinoamericanos, 2007, Brasília, DF. **Documento de Informacion.** 2007. p.1 – 6

[FANTICELE, F. B.](#), ALVAREZ, C. E. O desempenho térmico da Estação Antártica Comandante Ferraz (Brasil): resultados iniciais In: XXI RAPAL – Reunión Anual de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2010, Galápagos. **Documento de informação**. Guayaquil: Instituto Antártico Ecuatoriano, 2010. p.1 – 7

FARDIM, J. F., [ANTUNES, H. M. A.](#), SIMONETTI, D. S. L., ALVAREZ, C. E. Uso racional e eficiente do sistema energético da Estação Antártica Comandante Ferraz: resultados preliminares In: XXI RAPAL – Reunión Anual de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2010, Galápagos. **Documento de informação**. Guayaquil: Programa Antártico Ecuatoriano, 2010. p.1 – 14

FARDIM, J. F., SIMONETTI, D. S. L., ALVAREZ, C. E. Diagnóstico energético da EACF: um caso especial In: XIX RAPAL - Reunion de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2008, Buenos Aires. **Documento de Información**. Buenos Aires: Dirección Nacional del Antártico, 2008. p.1 – 3

[GOMES, P. F.](#), ALVAREZ, C. E. Metodologia para monitoramento paisagístico na ASMA da Baía do Almirantado: estudo de caso na Península Keller In: XXI RAPAL – Reunión Anual de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2010, Galápagos. **Documento de informação**. Guayaquil: Programa Antártico Ecuatoriano, 2010. p.1 – 8

[GONCALVES, R. F.](#), ALVAREZ, C. E., [SOARES, G. R.](#), Silva, G. M. da. Manejo de aguas residuales en la Estación Antártica Comandante Ferraz (BRASIL) In: XVIII RAPAL - Reunion Anual de Administradores Antárticos Latinoamericanos, 2007, Brasilia. **Documento de Informacion**. , 2007. p.1 – 3

[GONCALVES, R. F.](#), Zancheta, P. G., [PERTEL, M.](#), [AGUIAR, K. C.](#), ALVAREZ, C. E. Proposta de gerenciamento de águas amarelas (urina humana) como estratégia para a redução/reaproveitamento de resíduos líquidos na Antártica In: XIX RAPAL - Reunion de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2008, Buenos Aires. **Documento de Información**. Buenos Aires: Dirección Nacional del Antártico, 2008. p.1 – 4

INSTITUTO DOS ARQUITETOS DO BRASIL. Concurso Estação Antártica. Rio de Janeiro, RJ: Instituto dos Arquitetos do Brasil, 2013 (Ata de julgamento). Disponível em http://concursoestacaoantartica.iab.org.br/documents/Ata_Julgamento_EACF_color.pdf

INSTITUTO DOS ARQUITETOS DO BRASIL. Termo de Referência: ANEXO 1 do concurso da estação antártica Comandante Ferraz. Disponível em: <http://concursoestacaoantartica.iab.org.br/bases/TERMO_DE_REFERENCIA_EACF.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2012.

PENTEADO, H. M., ALVAREZ, C. E. Proposta simplificada de metodologia de avaliação de impacto paisagístico para novos empreendimentos a serem implementados em ambiente antártico In: XVII Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2006, Punta Arenas. **Anais da xvii RAPAL**. Punta Arenas: INACH, 2006. p.1 – 15

[SILVA, R. R.](#), ALVAREZ, C. E. Características técnicas de los nuevos tanques de combustibles en proceso de instalación en la Estación Antártica Comandante Ferraz (BRASIL) In: XVIII RAPAL - Reunion de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2007, Brasilia. **Documento de Información**. , 2007. p.1 – 11

[SOARES, G. R.](#), ALVAREZ, C. E., [GONCALVES, R. F.](#) Programa de conservação de água na Estação Antártica Comandante Ferraz: etapa de caracterização In: XXI RAPAL – Reunión Anual de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2010, Galápagos. **Documento de informação**. Guayaquil: Instituto Antártico Ecuatoriano, 2010. p.1 – 8

[SOARES, G. R.](#), [GONCALVES, R. F.](#), ALVAREZ, C. E., [PERTEL, M.](#) Segunda etapa no diagnóstico para o gerenciamento da água na Estação Antártica Comandante Ferraz In: XIX RAPAL - Reunion de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2008, Buenos Aires. **Documento de Información**. Buenos Aires: Dirección Nacional del Antártico, 2008. p.1 – 4

[SOARES, G. R.](#), [GONCALVES, R. F.](#), ALVAREZ, C. E., [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

[VARGAS, P. S. P.](#), ALVAREZ, C. E., FIM, M. Embasamento conceitual para o desenvolvimento do MAP - Módulo Antártico Padrão In: XIX RAPAL - Reunion de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2008, Buenos Aires. **Documento de Información**. Buenos Aires: Dirección Nacional del Antártico, 2008. p.1 – 4

[WOELFFEL, A. B.](#), ALVAREZ, C. E. Diagnóstico da produção de resíduos sólidos na Estação Antártica Comandante Ferraz (Brasil) In: XIX RAPAL - Reunion de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2008, Buenos Aires. **Documento de Información**. Buenos Aires: Dirección Nacional del Antártico, 2008. p.1 – 4

[WOELFFEL, A. B.](#), ALVAREZ, C. E. Monitoramento da produção de resíduos sólidos gerados na Estação Antártica Comandante Ferraz (Brasil) In: XXI RAPAL – Reunión Anual de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2010, Galápagos. **Documento de informação**. Guayaquil: Programa Antártico Ecuatoriano, 2010. p.1 – 5