



XVIII RAPAL

REUNIÃO DE ADMINISTRADORES DE PROGRAMAS ANTÁRTICOS LATINOAMERICANOS

26 A 28 DE SETEMBRO DE 2007 - BRASÍLIA - BRASIL

<i>XVIII RAPAL</i>	
<i>DI :</i>	<i>15</i>
<i>Presentado por:</i>	<i>BRASIL</i>
<i>Fecha:</i>	<i>11 SET 2007</i>
<i>Versión:</i>	<i>-</i>
<i>Rev. N°:</i>	<i>-</i>
<i>Punto de Agenda:</i>	<i>12</i>

**TÍTULO: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS NOVOS
TANQUES DE COMBUSTÍVEIS EM PROCESSO DE
INSTALAÇÃO NA ESTAÇÃO ANTÁRTICA
COMANDANTE FERRAZ (BRASIL)**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS NOVOS TANQUES DE COMBUSTÍVEIS EM PROCESSO DE INSTALAÇÃO NA ESTAÇÃO ANTÁRTICA COMANDANTE FERRAZ (BRASIL)

Arq. Dr^a. Cristina Engel de Alvarez (1), Eng. MSc. Rubens Rodrigues da Silva (2)

(1) Laboratório de Planejamento e Projetos da Universidade Federal do Espírito Santo
engel@npd.ufes.br

(2) Eng. Mec. MSc. - Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro
rubens.rodrigues@amrj.mar.mil.br

1. Introdução

A avaliação histórica dos acidentes em operações envolvendo combustível na área do Tratado Antártico incentivou o Conselho dos Gestores Nacionais de Programas Antárticos - COMNAP¹ a estabelecer procedimentos referentes ao seu transporte, transferência e operação² objetivando principalmente a minimização de riscos de vazamento de óleo e geração de impactos ao ambiente local.

O PROANTAR - Programa Antártico Brasileiro, desde 2003 tem priorizado a otimização das instalações que conformam a EACF - Estação Antártica Comandante Ferraz, buscando maior eficiência nos sistemas instalados e nos procedimentos de uso e manutenção de edificações e equipamentos. Dentre as ações efetivas para essa otimização, o Plano Diretor e o Plano de Revitalização da EACF se conformam como os principais instrumentos de planejamento, cujo diagnóstico e estratégias de ações indicaram a necessidade de aprimoramento no sistema de armazenamento de combustível atualmente instalado (ALVAREZ et al, 2004).

A EACF localiza-se na Península Keller, na Baía no Almirantado, Ilha Rei George, Arquipélago das Shetlands do Sul, a cerca de 120 quilômetros ao norte da Península Antártica (fig. 1). A Ilha Rei George além de ser uma região de incontestável significância ambiental, histórica, científica e estética, contempla a área mais habitada e freqüentada da Antártica. Assim, em 1996 foi proposta pelo Brasil e Polônia, a implantação da primeira Área Antártica Especialmente Gerenciada (AAEG)³, visando o estabelecimento de um plano de monitoramento ambiental, de forma a resultar em ações efetivas de gestão no auxílio a preservação dos valores identificados.

O projeto de instalação de tanques de combustíveis não acarretaria maiores dificuldades técnicas se tais instalações estivessem localizadas nas regiões de condições usuais de disponibilidade logística e riscos ambientais. Na EACF não existem os equipamentos comumente adotados para execução de uma obra deste tipo de maneira convencional - tais como bate-estacas, máquinas de terraplenagem, guindastes potentes -, o que restringe as opções de projeto. Deste modo, devido às singulares características, foi necessário rever alguns conceitos de projeto, visando principalmente atender aos acordos internacionais que regem o controle ambiental na região e, dentre eles, reduzir a zero teórico qualquer risco de vazamento dos produtos armazenados para o ambiente.

¹ Council of Managers of National Antarctic Programs.

² Publicado em COMNAP. An Assessment of Environmental Emergencies Arising from Activities in Antarctica., XXIII ATCM/WP 16. May, 1999.

³ No original: ASMA - Antarctic Specially Managed Area.

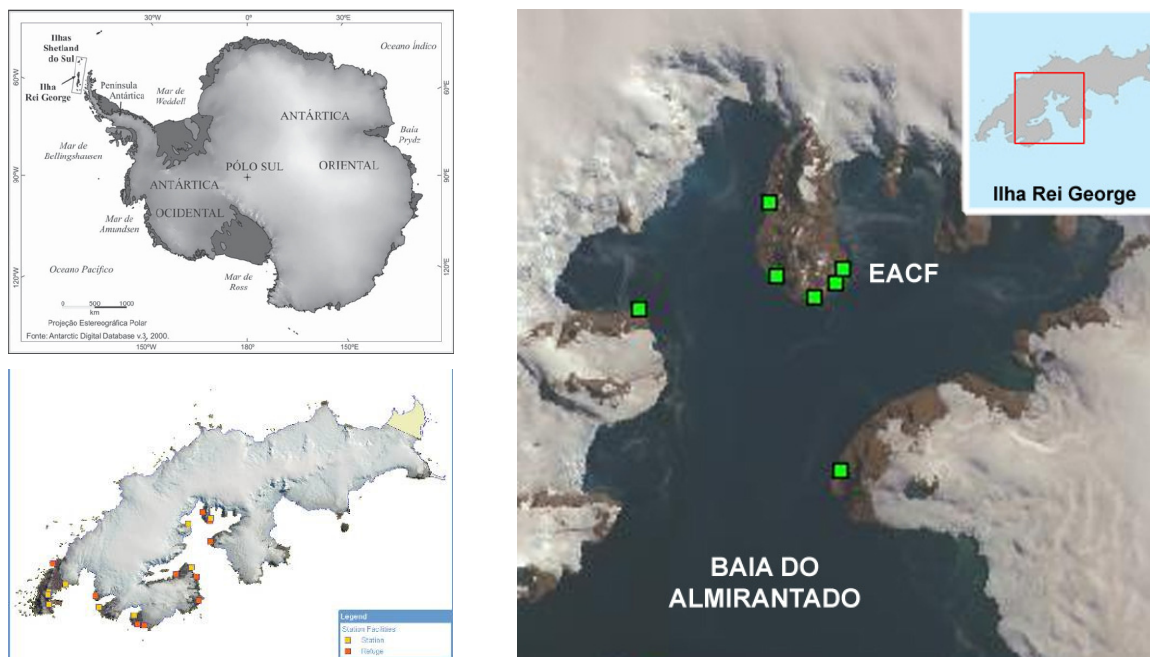


Figura 1 – Acima à esquerda, localização da Ilha Rei George na Antártica; abaixo à esquerda, a Ilha Rei George e à direita, localização da EACF na Península Keller. Fontes das imagens: www.ufrgs.br/antartica/ e Antarctic Digital Database v.3 (BAS, 2000) in Arigony (2002) et al.

Ressalta-se que o óleo diesel ártico tem uma função fundamental, já que se constitui no combustível dos geradores de energia elétrica, responsáveis por sua vez pelo fornecimento de energia elétrica e térmica que, em caso de falha, torna impossível a vida humana naquela região.

A concepção do projeto teve o objetivo de atender aos requisitos solicitados pela Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (SECIRM) e a configuração operacional semelhante ao atual sistema existente na Estação.

2. Histórico

A obtenção de informações referentes à evolução do sistema de armazenamento de combustível da EACF é dificultada pela inexistência de registros sistemáticos das intervenções efetuadas desde a instalação até o período atual. O quadro 1 apresenta uma síntese cronológica das principais intervenções verificadas ao longo do tempo.

Quadro 1 – Quadro síntese dos principais eventos relacionados ao sistema de armazenamento de combustíveis na EACF.

ANO	ATIVIDADE
1983/84	Instalação e uso de tanques emborrachados da marca “SANSUI”, com seis (6) unidades, com capacidade de 2.250 l e tambores de 200 l (fig. 2).
1984/85	Instalação de três (3) tanques de aço com capacidade de 15.500 l cada um.
1985/89	A capacidade de armazenagem da EACF é ampliada paulatinamente, com o acréscimo de novos tanques, sempre instalados no período do verão antártico (fig. 3).
1989/90	A estação é dotada de 11 tanques de 22.300 l e 6 tanques de 15.500 l, além de um tanque com 3000 l para gasolina.
1992/93	Inicia-se o processo de substituição dos tanques existentes por outros, de parede dupla, mantendo-se a capacidades de armazenagem.
2001/2002	Diagnóstico preliminar da necessidade de tratamento profundo ou substituição dos tanques existentes (fig. 4)
2006/07	Envio de novos tanques de armazenagem combustível diesel e gasolina, construídos em aço inox pela AMRJ e substituição do tanque de gasolina para testes de procedimentos.



Figura 2 – EACF na inauguração em 1984, ainda sem os tanques permanentes. Imagem: Edson Nascimento Martins



Figura 3 – EACF em 1987 já com tanques de maior capacidade instalados.



Figura 4 – EACF em 2002 após o tratamento superficial dos componentes metálicos dos tanques.

3. Caracterização do sistema atual de armazenamento

A região onde estão instalados os tanques que atendem atualmente a EACF caracteriza-se por uma topografia plana em sua porção Oeste (nas proximidades da praia), com aclividade crescente na porção Leste, nas proximidades do Lago Norte.

É provável que o local atualmente ocupado pelos tanques e destituído de qualquer vegetação tenha sido, anterior à ocupação brasileira, parte de um campo verde, conforme leitura da paisagem e das características ambientais específicas propícias ao desenvolvimento de musgos (PENTEADO e ALVAREZ, 2006).

O sistema de armazenamento de combustível da EACF compõe-se de 17 tanques com capacidade total de 339.930 litros de diesel. Destes, 10 tanques possuem capacidade de 21.909 litros, 03 tanques de 16.995 litros e 03 tanques de 15.892 litros. A implantação segue uma lógica de 03 colunas, tendo 04 tanques na primeira, 05 na segunda e 08 na terceira (fig.5).



Figura 5 – Em primeiro plano, configuração atual da implantação dos tanques de combustível da EACF.

O material construtivo aplicado nos tanques, nas bases, nas sapatas, nos tubos e conexões é o aço comum e somente as fundações de apoio são em concreto. Em termos gerais, os tanques apresentam casco singelo envolvido por um container de aço.

Devido às características ambientais do local - tais como as condições meteorológicas, as características do solo, a composição químico-físico do ar, entre outros -, os elementos metálicos em geral sofrem constantemente processos de corrosão, com maior intensidade nas áreas com acúmulo de neve, como ocorre nas partes inferiores

da estrutura da base dos tanques. Além de o local passar boa parte do ano recoberto de neve e gelo, a pequena distância entre o solo e o fundo dos módulos ocasiona grande dificuldade nas atividades de manutenção e inacessibilidade em alguns elementos que compõem a estrutura inferior. Assim, no verão 2005/2006 constatou-se que apesar dos tanques apresentarem boa condição de conservação, a estrutura da base passa por um processo grave de deterioração, apresentando corrosão acentuada, além de torções e flexões em trechos específicos, indicando a necessidade urgente de substituição.

Em relação ao abastecimento, o mesmo ocorre em periodicidade anual, sendo o combustível transportado do Brasil até a Enseada Martel pelo Navio de Apoio Oceanográfico (NApOc) Ary Rongel da Marinha do Brasil. Após fundeado, o Navio transfere o combustível para chatas especiais para o transporte e posteriormente, com o auxílio de uma bomba elétrica, é realizada a passagem da chata para os tanques através de mangotes flexíveis.

4. Características dos novos tanques

Conforme mencionado anteriormente, embora os tanques atuais apresentem boas condições de uso, o risco de colapso na estrutura de apoio alertou para a necessidade de medidas objetivando evitar eventuais acidentes que pudessem acarretar em possíveis vazamentos ou riscos à segurança pessoal. Assim, através de um acordo firmado em 2006 entre a SECIRM e a PETROBRÁS Petróleo Brasileiro S.A. foi desenvolvido o projeto para substituição dos tanques atuais, cuja execução está sendo realizada pelo AMRJ. O projeto foi desenvolvido pela empresa Ad-Tech Industrial Ltda. e Consulpri Consultoria e Projetos Ltda, sendo o acompanhamento das obras realizado pela UFES e SECIRM (quadro 02, figuras 6 e 7).

Para o dimensionamento do volume dos tanques de diesel ártico levou-se em consideração não somente o consumo do produto na EACF, mas também, que o suprimento realizado pelo NApOc Ary Rongel tem uma periodicidade reduzida, visto o acesso à Antártica não ser possível durante os meses de abril a setembro. As restrições e potencialidades do navio também foram aspectos condicionantes do porte dos tanques, principalmente no que se refere à massa (guindaste com capacidade de 10 ton) e às dimensões disponíveis a bordo.

Outra importante decisão de projeto foi com relação ao tipo do aço das chapas dos tanques - inox AISI 316L – que, apesar do alto custo, foi escolhido visando aumentar a confiabilidade e a segurança operacional, permitindo ainda a redução nos custos de manutenção.

Também as estruturas metálicas de suporte dos tanques foram definidas como de aço AISI 316L, considerando as condições ambientais e, principalmente, os estudos relativos aos processos corrosivos na Antártica (ALVAREZ et al, 2006), cuja metodologia inclui observações nos elementos metálicos que compõem a EACF e, dentre eles, a estrutura dos tanques atuais.

Em função da necessidade de minimização do risco de agressão ambiental, foi decidido que os tanques deveriam ter parede dupla e que as válvulas do sistema de saída do tanque também deveriam ser duplas, reduzindo a probabilidade de vazamento do produto para o solo. No sentido de evitar a entrada de neve e conseqüente colapso dos tanques, utilizaram-se válvulas solenóides para abertura dos respiros daqueles equipamentos.

Quadro 02 – Características técnicas básicas dos novos tanques.

CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS	DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES	CARACTERÍSTICAS ADICIONAIS
<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura exterior (máx/mín): + 5° C / - 25° C • Pressão atmosférica: 1,013 bar • Umidade relativa: ≥ 80 % • Velocidade do vento: até 200 km/h. 	<p>Tanques de diesel ártico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantidade: 10 • Comprimento total: 6.594 mm • Diâmetro parede externa: 2.574 mm • Casco duplo • Pressão de projeto: atmosférica • Volume líquido individual: 30.500 l • Espessura: 6,3 mm • Tampos toro esféricos • Disposição: dois grupos de 5 tanques 	<ul style="list-style-type: none"> • Linhas para enchimento e transferência de óleo diesel ártico; • Sistema de operação e monitoração remoto; • Sistema de combate a incêndio na casa de bombas e no sistema de reabastecimento de gasolina para viaturas; • Duas bombas de transferência; • Instrumentos; • Painéis elétricos; • Sistema de reabastecimento de gasolina para viaturas composto de tanque de gasolina de 5.000 litros e de bomba de engrenagem;
	<p>Tanque de gasolina</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantidade: 1 • Volume líquido: 5.000 l 	



Figura 6 – Tanque diesel



Figura 7 – Tanque de gasolina

4.1. As fundações

Em relação às fundações, observa-se que as características climáticas da região exigiram cuidados especiais, já que experiências anteriores sinalizaram que escavações maiores que 50 cm são de difícil execução. Sendo assim as fundações foram dimensionadas considerando um curto comprimento enterrado e projetadas de forma a garantir a estabilidade dos tanques com relação às cargas de vento, carregamentos permanentes e o eventual acúmulo de neve. Considerando ainda a dificuldade para a concretagem “*in situ*”, foram projetadas sapatas individuais compostas por “discos” de concreto que são sobrepostos e unidos por hastes passantes. Os apoios individuais foram distribuídos de forma a atender a pressão de carregamento admitida pelo solo.

4.2. Contêiner de controle

Um contêiner será instalado entre as duas fileiras de tanques onde serão instalados *manifolds*, bombas, painéis elétricos e bandejas de recolhimento para eventuais vazamentos. Será dotado de iluminação, com acesso alternativo pelo teto e calefação que garanta uma temperatura mínima de 10°C.

Devido ao rigoroso inverno, que dificulta a operação de transferência de óleo diesel ártico para a casa de geradores, foi desenvolvido um sistema de comando a distância para a operação das válvulas de saída dos tanques de dentro do contêiner.

4.3. Tubulações entre as bombas e a casa de geradores

As tubulações de transferência do diesel ártico serão realizadas através de mangotes de borracha sintética, de média pressão com trançado de arame de alta resistência e com terminais em aço inox AISI 316L com alta resistência mecânica e a baixas temperaturas. Foi decidido que os mangotes serão lançados ao chão, podendo ser removidos manualmente em caso de necessidade, justificando-se a adoção dessa medida não convencional em função de aspectos como:

- A inviabilidade de instalação aérea em função de o local ser uma rota de passagem de veículos e pelo risco à segurança representado pelo eventual aumento de peso nas canalizações em aço, representado pelo acúmulo de neve durante o inverno; e
- A alternativa de uma linha de aço enterrada ser de difícil execução em função do tipo de solo, bem como também não ser recomendável devido ao risco de vazamentos não previsíveis e que devem ser rapidamente verificados.

4.4. Construção e montagem

O processo de fabricação dos tanques foi realizado dentro de uma seqüência lógica e otimizada para as condições típicas do AMRJ, considerando as variáveis existentes no período utilizado para este evento.

O corte das chapas foi realizado utilizando duas máquinas semi-automáticas: a Koike IK-3000 e a ESAB AVENGER2, sendo o plasma o processo de corte utilizado na primeira e o plasma submerso na segunda.

A primeira fase do procedimento de corte foi composta pela conferência das cotas e pela execução de cálculos de desenvolvimento do material. Após esta etapa, os dados obtidos foram utilizados pela equipe da sala de desenho da Divisão de Oficinas Estruturais para a elaboração do programa de corte adequado para cada máquina.

Nas extremidades dos tanques, foram utilizadas calotas cuja característica do processo de fabricação implicou em estampagem do anel mais externo do círculo. Priorizou-se o corte das chapas destas peças, de forma a permitir que enquanto uma equipe trabalhasse no corpo cilíndrico do tanque, a calota fosse estampada por outra equipe, evitando que tais atividades fossem executadas em série. A fabricação das calotas envolveu ainda a solda de chapas, com os cuidados necessários envolvidos no processo de soldagem, bem como a operação de desempenho efetuada após a solda.

Finda a fabricação das calotas, repetiu-se o processo de corte para as chapas que formaram o corpo do cilindro. O corpo cilíndrico do tanque é composto do cilindro interno e externo, que formam o duplo invólucro definido no projeto. De modo a agilizar e garantir melhor qualidade ao processo de montagem e soldagem do corpo do cilindro, utilizou-se uma máquina de chanfrar.

Com a conclusão do chanfro nas chapas, iniciou-se a fase de preparação para a calandragem entrando com as chapas cortadas na prensa para "bater" as extremidades das chapas, de forma a garantir a circularidade das peças. Este processo implicou em calandragem individual de cada chapa que compunha os cilindros interno e externo dos tanques.

Para a fabricação de um tanque de óleo combustível, foram necessárias 32 chapas de 1250 x 3000 x 6,3 mm para a fabricação dos cilindros interno e externo, 08 chapas da mesma dimensão para fabricação das calotas e 4 chapas da mesma dimensão e 1 chapa de 16 mm para a fabricação das bases fixas e acessórios, chegando-se a um total de 44 chapas de 6,3 mm e 1 chapa de 16 mm.

Após o processo de calandragem, iniciou-se a montagem dos cascos internos e externos dos cilindros particionados em seções que seriam unidas por solda. Tanto o

casco interno quanto o externo foram construídos em duas partes compostas por três seções e uma calota, de forma que o seu fechamento fosse realizado unindo-se as duas metades. Após o término da soldagem interna (contra solda), foi realizada a união da primeira com a segunda parte do casco.

Seqüencialmente foi realizado o pronto estrutural (esmerilhamento e visual de solda) preparando o cilindro interno para receber a primeira parte do cilindro externo (encamisamento) e foi executada a furação para acesso ao tanque interno (porta de visita). Adicionalmente, foram feitas as marcações do posicionamento dos tubos espaçadores no cilindro externo. Após as marcações, furou-se e chanfrou-se as posições dos tubos espaçadores que seriam repassadas para o cilindro interno.

Em seguida, procedeu-se o encamisamento da primeira metade do cilindro externo. Passaram-se as furações do cilindro externo para o cilindro interno com a utilização do processo de corte a plasma. Com as furações concluídas, foram realizados chanfros através de lixadeiras manuais. A partir deste momento, iniciou-se a instalação dos tubos espaçadores com a função imediata de dar sustentação entre os cilindros. Em seguida, colocaram-se as bolachas de vedação - pequenos discos em chapa de 6,3 mm -, vedando-se as extremidades dos tubos espaçadores.

Logo após, foi efetuada a inversão da posição do corpo do tanque em cima do rolete para possibilitar o acoplamento da segunda parte do cilindro externo, que foi encamisada no corpo do tanque, formando-se, assim, um tanque com casco duplo. Após o acoplamento, alinhou-se a segunda seção do cilindro externo ao cilindro interno, procedendo a mesma seqüência de montagem da primeira seção externa.

Concluído o acoplamento dos cilindros internos e externos, fez-se a emenda da bainha da primeira parte externa com a segunda e alinhou-se a furação da porta de visita do cilindro externo com a do interno para possibilitar o acesso ao interior do tanque. Após a execução da soldagem de todas as estruturas montadas, instalaram-se as bases fixas ao tanque, a gola e aro da porta de visita, os olhais de içamento e a base da placa de identificação fabricadas em paralelo à fabricação e montagem do corpo do tanque.

Soldado o conjunto de acessórios e executada a avaliação visual de solda final (pronto estrutural), o tanque foi submetido a um teste pneumático de acordo com procedimento específico (pressão de 10 kpa = 1,5 psi por 30 minutos).

Cabe ressaltar que durante a fabricação dos tanques foram utilizados aros instrumentais em cada seção para garantir a manutenção da circularidade.

Ensaio por líquido penetrante foram executados em todas as contra soldas de uniões estruturais.

5. Implantação e transporte

Objetivando ampliar a segurança para os novos tanques, o *layout* de **implantação** foi elaborado com os tanques dispostos em duas linhas paralelas, com 5 tanques cada, e entre elas, uma praça de bombas alojada em dois contêineres paralelos as linhas de tanques. A partir da praça de bombas, o combustível segue para 2 tanques de serviço de 5.000 l cada, locados na praça de máquinas da EACF.

O **transporte** dos novos tanques é realizado de duas maneiras: do Brasil à Antártica pelo NApOc Ary Rongel ou por navio mercante do Brasil a Punta Arenas no Chile e, posteriormente, para a Antártica pelo NApOc Ary Rongel. Depois de fundear na Enseada Martel, o Ary Rongel transfere os tanques individualmente para a chata que é empurrada por lancha até seu encalhe na praia defronte à EACF. Os tanques são projetados de forma a permitir seu arraste da chata às proximidades da área onde

serão instalados, por meio de *skids*, utilizando-se os tratores que permanecem na EACF. Os tanques então serão içados por um guindaste auto-propelido, também da Estação, prevendo-se aproximadamente 3 (três) horas de atividades por tanque.

Destaca-se que a instalação dos tanques será efetuada no mesmo local dos atualmente existentes, num processo de substituição gradual e que o local de implantação foi definido no Zoneamento Ambiental de Uso (ALVAREZ et al, 2005) como “Zona de Uso 1 – área já impactada e de uso intensivo”. Haverá uma pequena movimentação de solo para o nivelamento necessário ao apoio das sapatas. O projeto contempla ainda a possibilidade de inspeção de toda a estrutura – inclusive na parte inferior – e a ampliação do controle de consumo e eventual vazamento através dos controladores instalados nos *containers*.

O esquema básico de instalação segue o diagrama da fig. 8, ressaltando que todas as etapas são seguidas de um processo de avaliação, ajustes (se necessário) para a retro-alimentação do processo. Todos os procedimentos previstos foram alicerçados na necessidade absoluta de segurança industrial, operacionalidade e redução no impacto de implantação, operacionalização e manutenção do sistema.



Figura 8 – Esquema básico de instalação dos tanques.

As sapatas serão parcialmente enterradas no solo em locais definidos e previamente marcados com um gabarito a partir da planta de locação. Antes de instalar os tanques, os *skids* deverão ser retirados. Os tanques serão içados e posicionados, com o guindaste auto-propelido, nas sapatas já locadas. Com os tanques locados, executa-se a limpeza interna com ar comprimido sendo então instalados os tubos, complementos, juntas e ajustes dos parafusos. O teste de funcionamento é executado por meio da operação do sistema, verificando-se possíveis vazamentos e irregularidades. Constadas inconformidades, seguem-se os ajustes e reparos até o perfeito funcionamento do sistema. Após o período de teste, transfere-se o combustível dos tanques mais próximo da casa de bombas, para a estação. Todos os procedimentos serão executados com a presença de um profissional com conhecimento nos aspectos relacionados à segurança do trabalho e meio ambiente.

Na **instalação**, um cuidado adicional será em relação à verificação da existência de vazamentos em uniões através da execução de testes de estanqueidade, pneumático ou hidrostático, com inspeção visual, motivo pelo qual tal atividade será executada, obrigatoriamente, em períodos livres de neve e gelo.

Na etapa de **funcionamento**, serão instaladas bandejas de contenção sob as conexões junto aos tanques, com controle visual periódico e constante para eventuais vazamentos. Já as manutenções serão realizadas a partir da drenagem do combustível, limpeza e desgaseificação dos tanques, obedecendo-se os procedimentos normatizados, principalmente nos aspectos relacionados à segurança.

6. Avaliação de impacto

Um dos aspectos considerados na avaliação da viabilidade do empreendimento – e do qual o Brasil tem desenvolvido estudos específicos desde 2003 – refere-se à avaliação do impacto na paisagem. A metodologia de avaliação proposta por Penteado e Alvarez (2006), analisa os possíveis efeitos de um empreendimento considerando-se as especificidades da paisagem Antártica.

Na avaliação de impacto na paisagem, o resultado apresentado identificou a necessidade de adoção de medidas mitigadoras em relação ao aspecto “escala”, visto a altura final prevista para os novos tanques ser superior à dos atualmente instalados em função do espaçamento de manutenção entre o solo e a parte inferior dos tanques. No entanto, a fabricação dos mesmos em aço inox, sem pintura, permite uma inserção mais harmônica na paisagem, se comparado aos tanques originais na cor laranja. Além disso, a estética proposta para os novos tanques e a menor quantidade de canos e fios serão elementos qualificadores do cenário final.

Outro aspecto identificado foi em relação ao eventual impacto ocasionado na paisagem dinâmica através das atividades necessárias à implantação do empreendimento. Nesse sentido, observa-se que a praia que defronta a área dos tanques apresenta homogeneidade do substrato e na topografia, quebrada pelo trânsito provocado pela movimentação de equipamentos e pessoal, principalmente relacionados às atividades logísticas. Para a implantação dos novos tanques, estão sendo definidas as rotas de trânsito visando reduzir a provável deflação do solo, prevendo-se ainda o estabelecimento de limites no entorno próximo da área de maior atividade para controle específico de deposição de resíduos.

Objetivando a redução da interferência no cenário acústico - caracterizado por eventos transitórios de atividades logísticas na instalação e operação, especialmente de veículos -, serão estabelecidos horários para as atividades ruidosas, ressaltando-se que o local não é caracterizado pela permanência de qualquer animal.

Os elementos de cobertura vegetal não serão alterados, tendo em vista que os novos tanques serão instalados em áreas já ocupadas pelos tanques atuais. Será dada especial atenção à obediência aos limites impostos pelos campos de musgos do entorno, principalmente para as atividades transitórias de instalação (fig. 9).



Figura 9 – Estrutura atual na parte central da imagem e, nos detalhes, parte dos novos tanques desembarcados na EACF em fevereiro de 2007.

7. Comentários finais

Ao monitoramento de instalação dos novos tanques serão também detalhados os procedimentos de monitoramento de eficiência tanto da funcionalidade do sistema instalado como da resposta dos componentes construtivos.

Este relatório foi elaborado a partir de informações fornecidas pela PETROBRÁS, SECIRM, AMRJ e UFES.

8. Referencias

ALVAREZ, C. E de; ANGELATS, J. G.; CASTRO, M. A. F. 2006. 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. **Anais da XVII RAPAL**. Punta Arenas: INACH, 2006. p.1 - 9

ALVAREZ, C. E. de; CRUZ, D. O.; CASAGRANDE, B.; SOARES, G. R. 2005. **Proposta de Zoneamento Ambiental de uso na área do entorno da Estação Antártica Comandante Ferraz**. In: XV RAPAL - REUNION DE ADMINISTRADORES DE PROGRAMAS ANTÁRTICOS LATINOAMERICANOS, 2004, Guayaquil. Anais da XV RAPAL, 2004. p. 1-8.

ALVAREZ, C. E. de; CASAGRANDE, B.; Cruz, D. O.; G. R. SOARES. 2004. Estação Antártica Comandante Ferraz: um exemplo brasileiro de adequação ambiental In **Anais do clACS'04 ENTAC'04 I Conferencia Latino Americana de Construção Sustentável e 10a. Encontro Nacional de Tecnologias no Ambiente Construído** São Paulo 2004 1-15 São Paulo: ANTAC

ARIGONY, J.; SIMÕES, J. C.; BREMER, U. F.; DANI, N. 2002 **Perspectives for environmental management of the Admiralty Bay, King George Island, Antarctica**. Revista do Departamento de Geografia, n. 15, p. 91-99.

PENTEADO, H. M.; ALVAREZ, C. E. de. 2006. 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.

SCAR. Scientific Committee on Antarctic Research. 2005. Conteúdo: BAS, SCAR, Protected Areas, Manual, Bibliography, Quick Start, Download, Feedback, What's new. Antarctic Specially Managed Area (ASMA). Disponível em <http://www.add.scar.org/protected-area/asma/asma.html#1>. Acesso em 02/08/2005.

WEBER, R. R. et al. 2006. Rede 2: Gerenciamento Ambiental na Baía do Almirantado, Ilha Rei George, Antártica. IOUSP. Relatório técnico.

Apoio financeiro: SECIRM, CPQq, PETROBRAS