



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

O nível de satisfação dos usuários dos Módulos Antárticos Emergenciais (MAE) do Brasil como ferramenta auxiliar para o Plano de Manutenção

Arq. Wagner Martins

Dr^a Arq. Cristina Engel de Alvarez

O NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DOS MÓDULOS ANTÁRTICOS EMERGENCIAIS (MAE) DO BRASIL COMO FERRAMENTA AUXILIAR PARA O PLANO DE MANUTENÇÃO

Arq. Wagner Martins
wmartins3000@gmail.com
Dr^a Cristina Engel de Alvarez
cristina.engel@ufes.br

1. INTRODUÇÃO

Com a necessidade de uma base provisória, após o incêndio ocorrido em fevereiro de 2012 na edificação principal da Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF) do Brasil, localizada na Península Keller na Baía do Almirantado, a Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (SECIRM) implementou os denominados Módulos Antárticos Emergenciais (MAE), conforme relatado no Documento de Informação apresentado na RAPAL XXIII (ALVAREZ; VARGAS, 2012). Com a função de servir para apoiar tanto a continuidade das pesquisas científicas realizadas no local como as demais atividades operacionais e logísticas, teve sua fabricação e posterior montagem baseado nos critérios definidos no Termo de Referência para a elaboração das propostas, ressaltando-se que foi estabelecido como limite populacional até 65 pessoas no verão e cerca de 15 no inverno (MARINHA DO BRASIL, 2012).

A proposta escolhida foi da empresa Weatherhaven™ Canada Resources Ltd., que é especializada em acampamentos e abrigos relocáveis de pronto uso, com ampla experiência em regiões polares e domínio no fornecimento desse tipo de instalações na Antártica (WEATHERHAVEN, 2012).

Particularmente, a solução técnica sugerida pela WCRL chamou a atenção do Grupo de Trabalho formado para realizar a avaliação das propostas, ao apresentar um tipo original de módulo, patenteado pela empresa, chamado HERCon™ (*Hard-Wall Expandable Redeployable Container*, ou, em português, Contêiner Expansível e Reimplantável de Parede Rígida). Trata-se de um módulo com formato de contêiner quando fechado, que quando é aberto quase triplica de tamanho, ou seja, um *HERCon Senior* aberto possui área interna de quase 3 (três) vezes a de um contêiner padrão, e um par de *HERCon Junior* ($\frac{1}{2}$ *Senior*) abertos possuem área interna de quase 6 (seis) vezes o mesmo contêiner ISO. O *HERCon* é fácil de transportar, justamente por ter formato de contêiner, sendo também prático e de rápida instalação (MECH, 2013).

Além dos *HERCon* também foram utilizados contêineres padrões e modificados, de acordo com a função a desempenhar, totalizando 39, incluindo ferramentas e outros materiais (MECH, 2013).

O complexo principal de módulos foi instalado na parte superior do heliponto pré-existente, localizado próximo de onde ficava o corpo principal da Estação (Figuras 1 e 2). Aproveitando-se de sua superfície plana, nivelada e bem estruturada, economizou-se tempo e dispêndios que seriam necessários para a preparação de terreno, caso fosse escolhido outro local para a montagem das unidades. Para o pouso das aeronaves outra área foi definida.

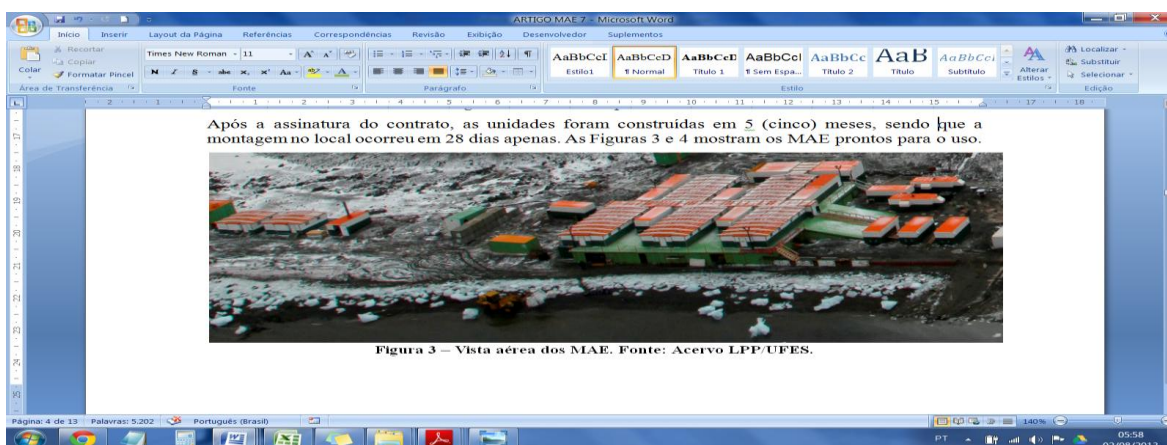


Figura – Vista aérea dos MAE. Fonte: Acervo SECIRM (2013).



Figura – Vista externa dos MAE. Fonte: Acervo LPP/UFES (2013).

Alguns outros módulos – como o do laboratório, do incinerador e dos geradores de energia – foram instalados nas proximidades do heliponto, minimizando a interferência no terreno e, por conseguinte, atendendo mais facilmente às exigências ambientais pré-estabelecidas (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, 2013).

Após a assinatura do contrato, as unidades foram construídas em 5 (cinco) meses, sendo que a montagem no local ocorreu em 28 dias apenas. Os MAE estão em uso e, atendendo às exigências da SECIRM, devem possuir vida útil mínima de 5 (cinco) anos, com a possibilidade de desmonte e relocação, de acordo com as demandas que se apresentem (MARINHA DO BRASIL, 2012).

Para que os MAE possam funcionar adequadamente durante os próximos anos, cumprindo o seu papel e servindo às necessidades de seus usuários, está sendo elaborado um plano de manutenção do complexo buscando assegurar o controle de qualidade e o melhor desempenho possível do mesmo. Assim, para a elaboração desse plano, esta pesquisa foi direcionada para o desenvolvimento de uma metodologia visando a obtenção das informações específicas para o planejamento das manutenções, bem como gerar informações desejáveis para o aprimoramento tecnológico sobre edificações antárticas. Dessa forma, considerou-se como de fundamental importância no processo realizar uma avaliação do desempenho das edificações, já em sua fase de uso, a partir da satisfação dos seus atuais usuários.

2. METODOLOGIA

O método do trabalho – sintetizado no esquema da Figura 5 – consistiu basicamente em 5 (cinco) etapas.

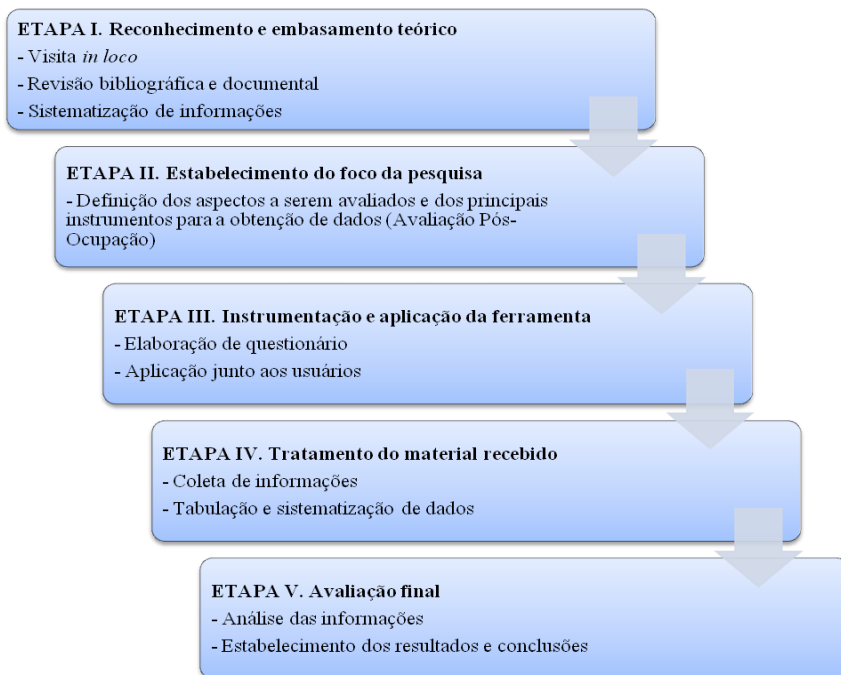


Figura – Diagrama síntese da Metodologia adotada.

Inicialmente, na primeira etapa, foi feito o reconhecimento do objeto de estudo por meio de visitas *in loco*, onde foram identificados possíveis aspectos a serem avaliados, criando-se também um banco de imagens. Durante a fase de embasamento teórico, foi feita ampla revisão bibliográfica e documental sobre os MAE; sobre a ocupação e experiência do Brasil e de outros países na Antártica; sobre os possíveis métodos e procedimentos de avaliação, em paralelo a exemplos de investigações semelhantes. Ao longo dessa etapa os dados obtidos foram sistematizados visando facilitar a posterior correlação dos dados.

Na segunda etapa, foi estabelecido o foco da pesquisa, com a definição dos aspectos a serem avaliados – categorizado de acordo com a relevância no contexto de análise –, e os principais instrumentos para a obtenção de dados (avaliação *in loco* e questionário com os usuários).

A NBR 15575-1 (ABNT, 2013) apresenta uma lista de exigências dos usuários, que é utilizada como referência para o estabelecimento dos requisitos e critérios estabelecidos na Norma de Desempenho e que serviram de base para a escolha dos aspectos considerados nesta avaliação. As referidas exigências se enquadram em três instâncias gerais: segurança, habitabilidade e sustentabilidade. Também se considerou que “os requisitos de desempenho derivados de todas as exigências dos usuários podem resultar em uma lista muito extensa; neste sentido é conveniente limitar o número de requisitos a serem considerados em um contexto de uso definido” (ABNT, 2013, p. 12).

Adotou-se como referência a metodologia de Avaliação Pós-Ocupação (APO) do Ambiente Construído (ORNSTEIN, 1992), que indica o usuário como sendo uma fonte de informações importantes e necessárias para a avaliação. Essa metodologia foi empregada na avaliação e manutenção das instalações anteriores da EACF e na elaboração de seu Plano Diretor, mostrando-se adequada às condições específicas do ambiente antártico (ALVAREZ; CASAGRANDE; WOELFFEL, 2004). De acordo com Ornstein (1992), a APO é um mecanismo para auxiliar no controle de qualidade do ambiente construído em sua fase de uso, quando sua eficiência é medida pela satisfação dos usuários,

considerando que “[...] pesquisas têm demonstrado que leigos percebem objetos arquitetônicos e urbanos de forma distinta dos arquitetos” (ORNSTEIN, 1992, p. 87). Margarido (1989, p. 18) afirma que “O grande experimentador é o usuário que, no dia-a-dia, testa todos os aspectos da construção. A singularidade desse pesquisador é que ele não possui formação específica, sendo, seus depoimentos, entretanto, da maior importância”.

Na terceira etapa, foi feita a instrumentação para a avaliação e a aplicação da ferramenta. Segundo Ornstein (1992), questionários são umas das técnicas mais utilizadas internacionalmente para a realização de avaliações e tem a vantagem de poderem ser aplicados simultaneamente a grande número de informantes em curto prazo. Considerando esses princípios, o tempo hábil e o nível educacional da população amostral, elaborou-se um questionário estruturado e misto, que foi respondido pelos próprios usuários dos MAE, individualmente. Foram feitas perguntas sobre os respondentes e sobre suas percepções e informações em relação ao objeto de estudo. As perguntas, objetivas, foram elaboradas buscando-se simplificar o processo, sendo também estabelecidos locais de preenchimento textual para o acréscimo de especificidades e possíveis informações inesperadas. Também foi adotada uma escalas de valores – de acordo com a importância do item no contexto geral –, facilitando a posterior tabulação e interpretação dos dados. Para a elaboração do questionário foram utilizados exemplos de referência, como os de Ornstein (1992), Bissoli (2007), Nico-Rodrigues (2008), Fanticele (2011) e Woelffel (2011).

Na quarta etapa, com o recebimento dos questionários respondidos, foi feito o tratamento desse material, com a coleta de informações e a tabulação e sistematização de dados, principalmente por meio de planilhas. Para melhor quantificar as avaliações, foram atribuídos valores para a qualificação dada pelos usuários aos aspectos indicados no questionário, ou seja: +2 para ‘excelente’, +1 para ‘boa’, 0 (zero) para ‘razoável’, -1 para ‘ruim’ e -2 para ‘péssima’. Para o cálculo das médias, dividiu-se o intervalo de -2 a +2 em cinco partes iguais com diferença de 0,8 de uma para outra. Para os valores intermediários optou-se por adotar as duas qualificações que se interseccionam, como por exemplo razoável/boa, boa/excelente, etc.

Na última etapa, da avaliação final, foi feita a análise das informações sistematizadas, estabelecendo-se os resultados e diretrizes para o plano de manutenção.

3. RESULTADOS ALCANÇADOS

O questionário elaborado para a pesquisa foi respondido por toda a população residente, ou seja, os 15 militares que passam o inverno nos MAEs, obtendo-se informações relevantes sobre os diversos aspectos considerados. Os dados tabulados são apresentados nas Tabelas 1 e 2, seguidas da análise das informações coletadas:

ASPECTOS AVALIADOS	QUALIFICAÇÃO DADA PELOS USUÁRIOS	MÉDIAS							
Sensação térmica dentro dos MAE.	+ + + + + + + 0 + + + + + + + 1 1 2 2 1 2 1 0 1 2 1 2 1 2 1	+1,33 Excelente							
Isolamento do som <u>em relação ao ambiente externo.</u>	+ 0 0 + 0 - + 0 + 0 + + + + + 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1	+0,60 Boa							
Isolamento do som <u>entre os cômodos.</u>	+ + + 0 + 0 + 0 + - 0 0 + 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	+0,40 Razoável/Boa							
Qualidade do som <u>dentro dos cômodos.</u>	+ + + + + 0 0 0 + + + + + + + 1 1 1 2 1 1 1 1 2 2 2 1 2 0 0	+1,00 Boa							
Privacidade dentro dos MAE.	+ 0 + 0 + + - 0 0 - 0 + 0 + 0 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 2 0	+0,27 Razoável							
Iluminação <u>natural</u> nos ambientes.	+ + + + + - 0 + + - + + + + + 1 1 1 0 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1	+0,60 Boa							
Iluminação <u>artificial</u> dos ambientes.	+ + + + + + 0 + + + + + + + + + 1 1 2 1 2 2 0 1 2 1 2 1 1 2 1	+1,33 Excelente							
Segurança dentro dos MAE.	+ + + + + + + + + + + + + + + + 2 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 1 1 1 1	+1,27 Excelente							
Funcionalidade dos MAE.	+ + + + + 0 + 0 + + + + + + + + + 1 1 1 1 1 0 1 1 2 2 2 1 1 1 1	+1,00 Boa							
Divisão dos ambientes internos.	+ + + 0 + + 0 0 + + + + + + + 0 1 1 1 1 1 1 0 1 2 2 1 1 2 0	+0,93 Boa							
Flexibilidade dos ambientes.	+ + + 0 + + 0 0 + + + + + + + 0 1 2 1 1 1 1 0 1 2 2 1 1 2 0	+1,00 Boa							
Adequabilidade de equipamentos e mobiliário.	+ + 0 + 0 + 0 0 + 0 0 + + + + + 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1	+0,40 Razoável/Boa							
Funcionamento de equipamentos.	+ + + 0 + 0 + + + + + + + + + 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 1 1 1 0 1	+0,93 Boa							
Sensação ao toque nos materiais construtivos.	+ 0 + 0 + 0 + + + + + + + + + 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 1 1 1 1	+0,93 Boa							
Aparência <u>externa</u> dos MAE.	+ 0 + + + + 0 + + + + + + + + + 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 1 1 2 1	+1,13 Boa							
Aparência <u>interna</u> dos MAE.	+ + + + + + 0 + + + + + + + + + 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 1 2 2	+1,40 Excelente							
Inserção dos MAE na paisagem.	+ + + 0 + + 0 + + + + + + + + + 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 1 2 1	+1,20 Boa/Excelente							
	MÉDIA GERAL =	+0,93 Boa							
Satisfação em relação aos MAE, de maneira geral.	0 + + + + + 0 + + + + + + + + + 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 1 1 2 1	+1,07 Boa							
LEGENDA									
+2	Excelente	+1	Boa	0	Razoável	-1	Ruim	-2	Péssima

Tabela – Aspectos avaliados e qualificações dadas pelos usuários.

ASPECTOS RELEVANTES x QUANTIDADE DE MARCAÇÕES	
Calor ou frio em ambiente	11
Diferença de temperatura dentro de ambiente	9
Diferença de temperatura interior/exterior (choque térmico)	1
Incômodo devido a ruído	11
Falta de privacidade	4
Ambiente inadequado	4
Equipamento, instalação ou mobiliário inadequado	7
Equipamento, instalação ou mobiliário danificado ou com mau funcionamento	7
Equipamento, instalação ou mobiliário inadequado para o uso confortável e seguro	3
Dificuldade ou desconforto em relação à automação de algum equipamento	3
Dificuldade ao circular pelos MAE devido a desníveis ou irregularidades no piso	2
Dificuldade ao circular pelos MAE devido à organização dos ambientes	0
Entrada indevida de água por problema de vedação	13
Umidade ou mofo	1
Correntes de ar indesejáveis	13
Fumaça, gases, poeira ou cheiros indesejáveis	5
Sensação de enclausuramento ou falta de ar	1
Sensação de instabilidade dos MAE	4
Material desagradável ao toque	1
Insegurança quanto ao risco de acidentes	3

Tabela – Problemas a serem identificados e quantidade de marcações.

Em relação aos aspectos inerentes à condição de conforto térmico, a qualificação dada pelos usuários, em média, foi excelente (+1,33). Entretanto, na identificação de problemas relacionados a esse aspecto, houve 11 marcações para ‘calor ou frio em ambientes’, sendo que se sente mais calor nos sanitários, e mais frio na área dos paióis e frigoríficas, nos compartimentos montados a partir de contêineres expansíveis, em particular, refeitório, cozinha e camarotes, principalmente aqueles das extremidades, tanto no lado norte como no sul. Também foi apontada dificuldade em controlar a temperatura interior e mantê-la estável, devido ao sistema de ajuste analógico. Ressaltou-se a importância de se atentar, em especial, para a enfermaria, onde a temperatura deve ser muito bem controlada, em função da conservação de medicamentos e utensílios. Ademais, houve 9 (nove) marcações para ‘diferença de temperatura dentro de ambiente’, que ocorre, principalmente, nos camarotes, dependendo da proximidade com aquecedores, janelas, portas e piso.

Percebeu-se a estreita relação entre a sensação térmica dos usuários e a estanqueidade dos MAE, uma vez que, ao falar de calor e frio em ambientes, vários respondentes comentaram sobre a entrada indevida de ar através de janelas e portas, em função da vedação deficiente das mesmas. Foram também relatadas a necessidade de acréscimo de batentes e a aplicação de borracha de silicone em portas para amenizar o problema.

Seguindo nesse parâmetro, o maior número de marcações (13) foi para ‘correntes de ar indesejáveis’ e ‘entrada indevida de água através de janelas e portas’. Novamente, os compartimentos montados a partir de contêineres expansíveis, em particular, refeitório, cozinha e, principalmente, os camarotes foram apontados como os ambientes em que mais se sofre com correntes de ar indesejáveis. Já em relação à entrada indevida de água, fez-se referência mais ao complexo como um todo.

O item ‘fumaça, gases, poeira ou cheiros indesejáveis’ foi marcado 5 (cinco) vezes, com relatos que, dependendo da direção dos ventos, a descarga dos geradores adentra os MAE.

Outro aspecto avaliado foi o conforto acústico e a qualidade do som nos MAE. Quanto ao isolamento em relação ao exterior e entre os cômodos, a qualificação dada pelos usuários foi, em média, boa (+0,60) e razoável/boa (+0,40), respectivamente. Acredita-se que o eventual desconforto é ocasionado, provavelmente, pelos ruídos provenientes

do gerador e dos aquecedores, que foram indicados pelos respondentes principalmente nos camarotes A3, B3 e C3. Já em relação à qualidade do som dentro dos cômodos, a avaliação média foi boa (+1,00).

O aspecto que recebeu a pior qualificação foi o da privacidade, sendo o único item a receber um voto de ‘péssimo’ e obtendo média de +0,27 (razoável). Ressalta-se que a avaliação foi feita no inverno, quando o número de pessoas nos MAE é reduzido, ou seja, durante o verão a situação pode piorar. Esse problema se tornou mais evidente nos banheiros, que têm os nichos dos chuveiros e dos sanitários fechados somente por cortinas, enfatizando que o conceito adotado para os MAEs é de um acampamento avançado.

Em relação ao aspecto da funcionalidade, que recebeu qualificação de +1,00 (boa), houve 4 (quatro) marcações para ‘ambiente que não cumpre sua devida função ou que é inadequado para a quantidade de pessoas que o utiliza’, com destaque para o refeitório, que foi considerado pequeno, em caso de lotação máxima.

O item ‘divisão dos ambientes internos’ recebeu qualificação de +0,93 (boa) e nenhum respondente indicou dificuldade ao circular pelos MAE devido à organização do complexo. Foram observadas indicações de desconforto na altura dos degraus nas portas do corredor, e a existência de bolhas no piso de um camarote.

Qualificou-se a ‘flexibilidade dos ambientes dos MAE em relação ao uso’ como boa (+1,00), sendo que foi relatada a transformação de um camarote em sala de estar, onde teriam sido dispostas poltronas infláveis e instalados aparelhos televisores, sendo essa ação passível de ser executada no inverno, quando a população reduz de 65 para 15 usuários. Ainda assim, demanda-se mais espaço para convívio e recreação.

Os equipamentos e mobiliário dos MAE receberam +0,40 (razoável/boa) de qualificação em adequabilidade para o cumprimento de suas funções e houve 7 (sete) marcações para problemas nesse sentido. Os armários dos camarotes são considerados pequenos e foi relatada a falta de mesas e cadeiras nos camarotes, bem como uma maior quantidade dessas no escritório. Demandam-se compartimentos para guardar materiais de limpeza e manutenção, bancada e pia apropriadas para a enfermaria, assim como mais armários e equipamentos na cozinha, onde teriam sido instaladas prateleiras e dispostas mesas improvisadamente.

Quanto ao funcionamento dos equipamentos a qualificação foi de +0,93 (boa), sendo que houve 7 (sete) marcações para ‘equipamento, instalação ou mobiliário danificado ou com mau funcionamento’. De acordo os usuários, os batentes, dobradiças e maçanetas das portas são frágeis, sendo que os batentes já apresentam pontos de corrosão; algumas dobradiças estão cedendo e as maçanetas congelam, travando a porta.

Um dos principais aspectos que deve ser avaliado com especial atenção refere-se à dificuldade em relação à automação das Estações de Tratamento de Esgoto e Água (ETE/ETA), que teriam apresentado seguidas panes.

Pequenos aspectos que conduzem a algum desconforto ergonômico também foram apontados, como em relação à altura de chuveiros, espelhos e pias, e até mesmo do teto (pé direito).

Obteve-se o conceito +1,33 (excelente) para a iluminação artificial dos ambientes, apesar de ter havido uma reclamação em relação à quantidade de interruptores, que seria insuficiente. Já para a iluminação natural obteve-se +0,60 (boa, porém bem próxima de razoável) recebendo 2 (dois) votos de ‘ruim’. No entanto, ressalta-se que no período do inverno, a disponibilidade de iluminação natural é reduzida devido ao aumento das horas de noite característico da latitude do lugar.

O aspecto ‘segurança’ recebeu nota +1,27 (excelente) e não houve nenhum relato de acidentes dentro dos MAE. Porém, aponta-se risco de queda na área externa, em especial na região sob o heliponto – já existente antes da instalação dos MAEs –, onde o piso é escorregadio, sendo que a situação viria sendo parcialmente atenuada com o

uso de passarelas de madeira improvisadas. Devido à altura reduzida do teto – cujo ambiente não foi projetado para o uso –, relata-se a ocorrência de leves contusões craniofaciais frequentes.

Além disso, apesar dos MAE possuírem equipamentos adequados de combate a incêndio - que foi uma exigência desde o início do processo de aquisição –, há uma preocupação com a quantidade de materiais inflamáveis em seu interior. A maior preocupação recai sobre um eventual princípio de incêndio sob o heliponto que pudesse ocasionar a ascensão do fogo para os MAEs. Também na área externa é sentida a falta de sinalização de emergência e de revestimento antiderrapante nos degraus das escadas.

Para completar a análise do quesito segurança, observa-se que as portas abrem para fora e não são estanques, assim, caso ocorresse uma nevasca de grandes proporções, haveria o risco das pessoas ficarem presas. Ressalta-se, no entanto, que as normas específicas de segurança exigem que as portas sejam abertas no sentido do trânsito para a fuga.

Quando perguntados sobre a sensação de segurança, 4 (quatro) respondentes marcaram que já tiveram a sensação de que os MAEs estariam instáveis, devido a trepidações causadas por ventos fortes e pela vibração das máquinas de lavar e secar.

A sensação ao toque nos materiais construtivos foi considerada boa (+0,93), mas houve reclamações em relação ao material utilizado no piso, que seria sensível a arranhões.

Quanto às aparências externa e interna dos MAE as notas foram, respectivamente, boa (+1,13) e excelente (+1,40), observando-se ser o aspecto melhor avaliado no levantamento.

O último dos aspectos específicos avaliados – inserção dos MAE na paisagem – recebeu +1,20 (boa/excelente).

Por fim, em média os respondentes deram nota de +1,07 (boa) para ‘satisfação em relação aos MAE, de maneira geral’. Calculando a média de todos os aspectos avaliados juntos obteve-se o valor de +0,93 (boa), ou seja, chegou-se próximo à avaliação dos usuários. Isso mostra que os aspectos indicados no questionário têm real significância na avaliação geral, tendo sido adequadamente escolhidos e equilibrados entre si.

4. CONCLUSÕES

A metodologia adotada visou estabelecer os aspectos que poderiam ser melhorados nas operações de manutenção, sendo por isso tratados não somente os resultados estatísticos, mas as observações individuais também. No entanto, observa-se que tratando-se de uma base provisória – ou seja, um acampamento avançado – os MAE apresentam qualidades que permitem a permanência na Antártica com adequado conforto e segurança. É importante ressaltar, também, que as antigas edificações da EACF possuíam um nível de conforto superior, quando comparado a outras estações no entorno, sendo natural que as avaliações sejam comparativas por quem já esteve na Estação anteriormente.

Para que os MAE possam atender ainda melhor às demandas e aos seus usuários, sugerem-se algumas melhorias a serem realizadas, com base na avaliação realizada, descritas a seguir:

- Avaliação de viabilidade de instalação de sistema com controle individual de temperatura nos ambientes de longa permanência, tais como camarotes, enfermaria e refeitório.
- Reposicionamento da saída dos gases dos geradores, para evitar a entrada de partículas e gases indevidos nos MAE, bem como para reduzir o incômodo por ruídos;

- Ampliação do refeitório;
- Redução no número de usuários máximos visando a transformação de um camarote em ambiente de estar;
- Substituição dos equipamentos e mobiliário danificados;
- Correção de pisos, com possível substituição ou acréscimo de materiais;
- Melhora nas vedações de portas e janelas e substituição de componentes e materiais danificados;
- Instalação de dispositivo para evitar o congelamento de maçanetas bem como o eventual acúmulo de neve e gelo em portas de escape;
- Substituição das cortinas dos sanitários por fechamento com porta tipo camarão ou sanfonada;
- Revitalização da ETE (biológica) sob o heliponto, como forma alternativa de tratamento das águas residuárias;
- Elaboração de manuais simplificados de instrução de equipamentos e treinamento específico para a operação dos mais complexos;
- Instalação de mais interruptores; e
- Melhora na sinalização na área externa.

5. REFERÊNCIAS

- 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 de; 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 - Reunião de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos, 2004, Guayaquil. **Anais...** Guayaquil: Programa Antártico Ecuatoriano, 2004, p. 1 5.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575** – Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013.
- BISSOLI, M. **Recomendações para a sustentabilidade da habitação de interesse social**: uma abordagem ao Conjunto Residencial Barreiros, Vitória (ES). 2007. 231 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2007.
- FANTICELE, F. B. **Avaliação de Conforto Térmico na Estação Antártica Comandante Ferraz**. 2011. 118 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Análise do Plano Ambiental de Construção dos Módulos Antárticos Emergenciais**. Brasília, 17 jan. 2013.
- MARGARIDO, A. F. Um Enfoque dos Materiais das Estruturas. In: SEMINÁRIO “AVALIAÇÃO PÓS-USO-APU”, 1. , 1989, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FAU-USP, FUPAM, 1989, p. 17-27.
- MARINHA DO BRASIL. Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (SECIRM). **Solicitação de proposta de cotação**: Módulos Antárticos Emergenciais (MAE). Brasília, 2012.
- MECH, K.. *How Hard-wall Expandable Containers Helped Brazil Recover from an Antarctic Disaster*. **Innovation: Journal of The Association of Professional Engineers and Geoscientists of BC (British Columbia)**, Burnaby, v. 17, n. 3, p. 20-22, 2013.
- NICO-RODRIGUES, E. A. **Janelas x ventilação**: modelo de apoio à escolha de janelas para edificações multifamiliares em Vitória, ES. 2008. 177 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2008.
- ORNSTEIN, S.; ROMÉRO, M (colab.). **Avaliação Pós-Ocupação (APO) do Ambiente Construído**. São Paulo: Studio Nobel: Editora da Universidade de São Paulo, 1992.
- WEATHERHAVEN™ CANADA RESOURCES LTD. **Proposta para o complexo MAE**. Burnaby, 2012.
- WOELFFEL, A. B. **Avaliação da adequação de sistemas construtivos em madeira na produção de edificações em ilhas oceânicas**: estudos de caso no Atol das Rocas e nos Arquipélagos de Fernando de Noronha e de São Pedro e São Paulo. 2011. 185 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2011.