



**XVII REUNIÓN DE ADMINISTRADORES DE
PROGRAMAS ANTÁRTICOS LATINOAMERICANOS**

25 - 27 de septiembre, Punta Arenas - Chile

<i>XVII RAPAL</i>	
<i>DI</i>	<i>10</i>
<i>Presentado por:</i>	<i>Brasil</i>
<i>Fecha:</i>	<i>15 SET 2006</i>
<i>Versión:</i>	<i>-</i>
<i>Rev. N°:</i>	<i>-</i>
<i>Punto de Agenda:</i>	<i>12</i>

**TÍTULO: PROPOSTA SIMPLIFICADA DE METODOLOGIA DE
AVALIAÇÃO DE IMPACTO PAISAGÍSTICO PARA NOVOS
EMPREENDIMENTOS A SEREM IMPLEMENTADOS EM
AMBIENTE ANTÁRTICO**

PAÍS: Brasil

**AUTORES: Homero Marconi Penteado
Cristina Engel de Alvarez**

PROPOSTA SIMPLIFICADA DE METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO PAISAGÍSTICO PARA NOVOS EMPREENDIMENTOS A SEREM IMPLEMENTADOS EM AMBIENTE ANTÁRTICO¹

Homero Marconi Penteadó²
Cristina Engel de Alvarez³

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Todo novo empreendimento a ser realizado na Antártica pressupõe uma avaliação de impacto ambiental prévio, no entanto, raramente nessa avaliação é considerada a questão da paisagem ou, quando considerada, não existem parâmetros passíveis de aplicação que permitam a identificação do nível de impacto e da eventual necessidade de adoção de medidas preventivas, mitigadoras ou compensatórias.

Por sua vez, a ocupação da Antártica, ao longo do tempo, ocorreu, muitas vezes, sem a necessária avaliação do impacto que a presença humana ocasiona ou, quando a interferência no ambiente foi considerada, a questão paisagística era avaliada como uma preocupação inferior ou inexistente, dada à característica grandiosidade do lugar. Como parte do Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR), uma equipe multidisciplinar de pesquisadores, denominada “Rede 2”, desenvolveu estudos no período de 2002 a 2006, visando estabelecer os prováveis impactos ambientais na Baía do Almirantado, Ilha Rei George, onde também se localiza a principal instalação brasileira na Antártica: a Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF). Assim, a proposta de desenvolvimento de uma metodologia específica de avaliação de impacto paisagístico está baseada em informações e resultados obtidos pela Rede 2 e visa analisar os possíveis efeitos de um empreendimento (construções, vias, estruturas) sobre a paisagem, considerando os recursos naturais (bióticos e abióticos) e culturais.

Este artigo possui duplo objetivo: apresentar a metodologia desenvolvida e demonstrar sua aplicação através da hipotética avaliação dos impactos paisagísticos causados pela EACF. Sabendo-se que a ocupação humana causa interferência na paisagem e que esta pode ser harmonizada através do adequado planejamento das ações e empreendimentos, o resultado da pesquisa aponta para possíveis medidas que poderiam ter sido adotadas ao longo da implantação da Estação, o que minimizaria os impactos negativos e aproveitaria as potencialidades encontradas no sítio, respeitados os recursos naturais, os bens culturais e o valor cênico da paisagem da Península Keller.

2. AMBIENTE CONCEITUAL

O conceito de paisagem passa, necessariamente, pela definição da diferença fundamental existente com o sentido de espaço. Conforme Santos “*a paisagem é o conjunto de formas que, num dado momento, exprimem as heranças que representam as sucessivas relações*”

¹ Parte da pesquisa foi financiada pelo CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

² MLA, Arquiteto - Laboratório de Planejamento e Projetos da Universidade Federal do Espírito Santo – LPP/UFES, homeropenteadó@uol.com.br

³ Dra. Arquiteta - Laboratório de Planejamento e Projetos da Universidade Federal do Espírito Santo – LPP/UFES, engel@npd.ufes.br.

localizadas entre homens e natureza. O espaço são essas formas mais a vida que as anima” (Santos, 2004).

Ab’Sáber vê a paisagem como herança *“de processos fisiográficos e biológicos, e patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades”* (Ab’Sáber 2003: 9).

Já para Poletti (apud Pinto, 2004), a paisagem pode ser definida como um sistema territorial integrado por componentes e complexos de diferentes amplitudes formados a partir da influência dos processos naturais e da atividade modificadora da sociedade humana, que se encontra em permanente interação e que se desenvolve historicamente. Sob o aspecto do entendimento da paisagem, Pinto (2004) entende que o contexto de análise deve envolver suas dimensões físicas (elementos ambientais e sua relação), artísticas (composição e harmonia) e psicológica (impacto mental que pode causar nos observadores).

Retornando aos conceitos sugeridos por Poletti (apud Pinto, 2004), nos aspectos relacionados à gestão da paisagem, o mesmo afirma que a problemática *“[...] ultrapassa as questões puramente estéticas ou relacionadas à percepção ou ao sentimento; na realidade, a paisagem atualmente é uma unidade cultural e econômica, pois possui estrutura e função definidas e suas mudanças ocorrem justamente pela ação antrópica, que é o resultado da cultura absorvida pelo ser humano no espaço em que está integrado”*.

Pinto (2004), alicerçado em Poletti, ressalta a questão paisagística enquanto *“entidade complexa”*, cujo âmbito de análise ultrapassa *“as questões ligadas à percepção, ao sentimento, ou ainda as concepções estéticas, culturais, ecológicas e até mesmo políticas. Deve ser continuamente analisada e discutida pelo homem, que é, ao mesmo tempo, observador, bem como agente das mudanças que ali se evidenciam”* (Pinto, 2004: s/p).

Para Macedo (1999: 11), a paisagem é considerada então como um produto e como um sistema; *“como um produto porque resulta de um processo social de ocupação e gestão de um determinado território. Como um sistema, na medida em que, a partir de qualquer ação sobre ela impressa, com certeza haverá uma reação correspondente, que equivale ao surgimento de uma alteração morfológica parcial ou total”*. Macedo sugere ainda que a paisagem pode ser estudada sob os seguintes aspectos qualificadores: *“1. Ambiental — que mede as possibilidades de vida e sobrevivência de todos os seres vivos e das comunidades na paisagem existentes. 2. Funcional — que avalia o grau de eficiência do lugar no tocante ao funcionamento da sociedade humana. 3. Estética — que apresenta valores com características puramente sociais, atribuídas pelas comunidades humanas a algum lugar, em um momento do tempo”* (Macedo, 1999: 13).

No que concerne especificamente ao valor paisagístico, Macedo considera os seguintes atributos:

- **Estética:** um atributo totalmente dependente dos padrões culturais da sociedade em um determinado momento histórico e que realmente influi na determinação destes valores;
- **Afetividade:** uma comunidade convivendo por longo período com algumas estruturas morfológicas aparentemente muito estáveis, como por exemplo, um morro florestado, um conjunto de velhos edifícios ou praças verdejantes, incorpora tais estruturas ao seu cotidiano e pode, em um momento, ocorrer uma mudança drástica de sua configuração. Esta comunidade irá se opor a tal ação em função da necessidade de conservação do seu espaço conhecido. Este valor, no caso, pode não ter nenhum significado para outras comunidades, ou nenhuma característica de

excepcionalidade para o Estado e para a Nação, podendo ser, por muitas vezes, o fator de impedimento de um determinado tipo de desenvolvimento econômico; e

- **Simbolismo:** um valor atribuído a um lugar, ou a um edifício, ou a um conjunto de edifícios, nos quais um evento social cívico ou religioso se efetivou em algum momento da história da comunidade ou marcou uma conquista material.

A análise de um lugar pressupõe, também, a definição do que seja “lugar”. Conforme Gilioli⁴, o lugar “*é uma determinada porção da paisagem caracterizada por uma identidade própria*”, entendendo-se que tal identidade é consequência de suas características formais naturais ou culturais, ou mesmo por sua história. Considerando que a intervenção arquitetônica num determinado sítio pode significar, além da modificação na paisagem, a mudança do significado do lugar, os conceitos devem ser analisados holisticamente e de modo integrado em suas diversificadas possibilidades, visando o efetivo julgamento de valor. Ainda citando Gilioli (1999), “*o lugar, na Arquitetura, pode vir ainda a ser criado não apenas a partir da potencialidade de um entorno determinado, mas, inclusive, a partir de processos de simbolização. Simbolizar quer dizer: transladar, para um novo meio, significados muitas vezes até distantes, tanto no espaço como no tempo [...]. Da ação do arquiteto, de seu diálogo com as forças da Natureza no ato de construir, resulta sempre um determinado fragmento de Espaço em meio ao qual, em última análise, vai dar-se a experiência humana*”. Assim, deve ser considerada a possível (in)significância do lugar e a possibilidade do objeto arquitetônico enquanto elemento modificador da realidade apresentada.

Diante do exposto, pode-se afirmar que a análise de impacto paisagístico não pode ser realizada individualmente, separada do contexto de significância; da dinâmica cultural, econômica e social bem como da relevância estética do objeto proposto e do impacto dos usos/densidade previstos para as edificações. Além disso, a mesma dinâmica não poder ser caracterizada como um elemento castrador do crescimento, desde que o mesmo seja determinado pela necessária leitura da capacidade de suporte do ambiente, seja no aspecto infra-estrutural – capacidade do ambiente e da tecnologia implantada em absorver os impactos gerados pelo homem – como no aspecto comportamental e cultural, incluindo nesse item o estudo da paisagem.

Sumarizando, paisagens vão além da percepção visual da combinação entre modelado, vegetação e edifícios – elas incorporam a história, o uso do solo, cultura, vida silvestre e transformações sazonais de uma área (The Landscape Institute with the Institute of Environmental Management and Assessment, 2001).

Portanto, embora se admita os diferentes níveis de relevância da paisagem, qualquer projeto, que possa ter como consequência alterações na paisagem em que se insere, demanda, necessariamente, numa etapa de investigação e de avaliação de impactos como parte do processo de desenvolvimento do projeto. As características do ambiente antártico e todos os aspectos que o cercam (ambientais, políticos, econômicos, estratégicos e científicos) trazem às operações desenvolvidas um caráter especial, único, e, por isso, incomensurável.

Avaliações de impacto sobre a paisagem são conduzidas, geralmente, por profissionais envolvidos com o projeto da paisagem (The Landscape Institute with the Institute of

⁴ Conteúdo extraído da prova escrita realizada pelo Prof. Dr. Ubyrajara Giglioli por ocasião de seu concurso para provimento de cargo junto ao Departamento de projeto da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP, em 15/03/1999.

Environmental Management and Assessment, 2001: 9), sendo que a avaliação de impacto paisagístico fundamenta-se no estudo das alterações da paisagem, tendo como principal foco a atenção sobre os aspectos visuais do cenário. A avaliação de impactos na paisagem depende de uma sólida avaliação da paisagem, ou seja, da leitura, documentação e sistematização dos recursos e processos presentes na paisagem.

3. METODOLOGIA

A avaliação de impacto paisagístico visa analisar os possíveis efeitos de um empreendimento sobre a paisagem, considerando os recursos naturais (bióticos e abióticos) e culturais. O método desenvolvido possui as seguintes etapas fundamentais:

I. ESTUDOS PRELIMINARES

Como ação preliminar fundamental, esta etapa prevê a coleta de dados pretéritos, que para o estudo de caso específico da EACF, foi realizada com os resultados dos grupos de pesquisa integrantes da Rede 2 e, eventualmente, de outros grupos de pesquisas. Também nessa etapa foi realizado o levantamento da documentação disponível, tais como referências bibliográficas, documentos históricos, mapas e cartas, dentre outros.

II. INVENTÁRIO E ANÁLISE DA PAISAGEM

O inventário objetiva a obtenção das características da paisagem e dos recursos presentes, através de estudos em campo com registro gráfico e fotográfico sistemático. Os levantamentos abrangem recursos abióticos, bióticos e culturais, tais como os componentes geológicos, hídricos, biológicos, antrópicos e histórico-culturais.

A análise da paisagem consiste na compreensão das interações que ocorrem no sítio com o intuito de identificar os receptores sensíveis e possíveis efeitos sobre esses, ou seja, a busca do entendimento da forma como a paisagem funciona, se altera e interage com as formas de vida às quais suporta (Marsh 2001).

III. SIMULAÇÕES:

Para avaliar a interferência na paisagem, são produzidas montagens fotográficas que simulem a situação prevista com a implantação do novo empreendimento. Para a execução das simulações são utilizadas fotografias digitais e programas computacionais de modelagem tridimensional bem como aplicativos gráficos.

IV. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

Considerando que a análise de impacto paisagístico ainda é um conceito recente, principalmente tratando-se de um ambiente singular como se configura a Antártica, sugere-se que o início dos procedimentos seja realizado a partir de um questionamento simplificado, conforme quadro da Fig. 1. Utiliza-se uma simbologia para as respostas positivas e negativas que remetem diretamente ao resultado, ou seja, quadros vermelhos indicam a necessidade de adoção de alguma ação que anule ou mitigue o efeito indesejado, enquanto que os quadros verdes indicam ações positivas da avaliação prévia realizada. Esse quadro fornece os primeiros indicativos da análise, enquanto o quadro da Fig. 2 fornece os efetivos elementos de análise, compilados na forma de planilhas, compartimentadas nos diversos aspectos considerados e obedecendo a critérios de valoração simbólica cuja facilidade de assimilação da significância das cores, assim como no quadro anterior, permite uma rápida identificação das características e resultados das análises.



















QUESTÃO	SIM	NÃO
• Foi realizada a avaliação prévia de sensibilidade ambiental do sítio?		
• A implementação do empreendimento irá obstruir algum elemento natural significativo a partir do ângulo de visão de maior relevância?		
• A implementação do empreendimento irá obstruir algum elemento cultural significativo		
• A implementação do empreendimento irá destruir elementos naturais significativos ⁵		
• A escala do empreendimento interfere negativamente na paisagem?		
• A qualidade estética do empreendimento contribui na composição da paisagem natural?		
• O uso efetivo e/ou as atividades logísticas causarão interferência permanente na paisagem?		
• O uso efetivo e/ou as atividades logísticas causarão interferência transitória na paisagem?		
• O planejamento das ações poderá reduzir o impacto previsto?		

Figura 1 - Quadro síntese de avaliação prévia de impacto paisagístico






<input type="checkbox"/>	SIGNIFICAÇÃO	CONSEQUÊNCIAS
	IMPACTO POSITIVO NA PAISAGEM	O efeito benéfico na paisagem possibilita a negociação do efeito enquanto medida de mitigação e/ou compensação em relação aos demais efeitos verificados.
	IMPACTO NULO OU INEXISTENTE	O empreendimento não interfere ou altera os elementos componentes ou referenciais da paisagem.
	IMPACTO MODERADO	Embora tenha sido identificado algum impacto negativo na paisagem, a(s) consequência(s) foi(ram) considerada(s) aceitável(is). No entanto, recomenda-se o estudo de medidas de mitigação e/ou eliminação do impacto verificado.
	IMPACTO MÉDIO	A proposta interfere na percepção e nos recursos da paisagem de forma significativa, exigindo a adoção de medida(s) de mitigação ou de compensação do impacto verificado.
	IMPACTO ALTO	A proposta se torna o elemento dominante da cena, tornando outros elementos secundários ou eliminando-os da paisagem. Ocorrem impactos irreversíveis sobre os recursos. Inviabilidade do empreendimento no aspecto específico de análise.

Figura 2 - Magnitude dos impactos. Quadro resumo de código simbólico de valoração de impacto, elaborado a partir de Alvarez, 2003.

⁵ Entende-se por elemento natural significativo os campos de musgos, as rochas de maiores dimensões, os campos de sedimentos finos (praia) bem como a interferência com a vida de animais locais (aves, pinípedes, etc.) ou seu afugentamento.

A partir da simulação do novo empreendimento e da avaliação dos impactos, elaborase uma planilha de análise considerando os seguintes tópicos:

- **Referência:** identificação da unidade de paisagem avaliada;
- **Situação atual:** imagem atual do local do empreendimento obtida a partir do ponto de vista da referência do ponto focal – na condição original anterior ao empreendimento;
- **Localização:** “endereço” do local de referência;
- **Descrição:** descrição sucinta da ambiência e da caracterização da paisagem local do ponto de referência ou em relação à visualização do local do empreendimento;
- **Situação proposta:** imagem composta da situação atual com a inserção dos elementos previstos no empreendimento (simulação computadorizada), em proporção escalar de verdadeira grandeza;
- **Descrição dos impactos:** análise da situação proposta e do âmbito de impacto verificado;
- **Magnitude:** relação de grandeza do impacto, definido a partir do quadro da Fig. 2.

V. MEDIDAS MITIGADORAS

A partir dos resultados da avaliação, pode haver a necessidade de se adotar medidas para evitar, reduzir, remediar ou compensar os efeitos negativos verificados. Propõem-se, então, medidas de mitigação de impactos que podem compreender alterações no projeto que considerem a manutenção da qualidade paisagística e a exequibilidade logística do empreendimento. Dentre as medidas pode-se exemplificar:

- Redução/otimização da área ou do volume edificado;
- Redução do número de pavimentos com maior relação de ocupação do solo, tendo como consequência uma proximidade maior entre as massas edificadas e maior liberação do espaço aéreo;
- Busca de soluções inovadoras de projeto que efetivamente qualifiquem a paisagem;
- Projeto de objetos arquitetônicos que leve em consideração a busca de harmonia com a paisagem, não somente em relação ao volume edificado, mas, também, no desenho das fachadas e proposta de materiais e cores adequadas; e
- Agrupamento ou desmembramento de unidades funcionais, de acordo com o impacto verificado;

VI. ACOMPANHAMENTO DOS RESULTADOS ALCANÇADOS

É desejável que sejam adotadas medidas para o acompanhamento da implantação do empreendimento – que deve ter procedimentos de avaliação de impacto específico – e a verificação efetiva dos resultados alcançados em relação aos estudos simulados.

4. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA NA EACF

A metodologia proposta foi testada até a etapa V através de sua aplicação a um estudo de caso para a Estação Antártica Comandante Ferraz, implantada na Península Keller, um braço de terra avançado sobre a Baía do Almirantado na Ilha Rei George, constatando-se

as alterações sobre a biodiversidade local, geomorfologia, imagem do sítio e seu entorno. Por se tratar de edificação já implantada, a hipotética avaliação de impacto na paisagem amparou-se em imagens produzidas à época da implantação, ou mesmo anteriores, que permitissem traçar comparativos. Outro recurso utilizado foi o levantamento de situações semelhantes, como a vertente oposta da Península onde está implantado o Refúgio 2⁶, ou mesmo áreas próximas à Estação que apresentam diversos níveis de interferência por edificações (Fig. 3).



Figura 3 - Três gradientes de ocupação de uma mesma paisagem ou paisagens similares.

4.1. Inventário

- **Paisagem da orla:**

A praia ao norte da Estação apresenta condições mais “naturais” se comparada com a porção frontal de Ferraz. Apresenta rochas de variadas granulometrias, desde o formato de seixo rolado a matacões e formações pontiagudas. Em determinadas épocas do ano, pedaços de gelo trazidos pela maré alta depositam-se sobre o pedregal. Pinguins de Adélia (*Pygoscelis adeliae*) e Pinguins-gentoo (*Pygoscelis papua*) e focas de Weddell (*Leptonychotes weddelli*) são vistos frequentemente. Ossadas de baleias são vistas ao longo da praia e da trilha baleeira.

A praia defronte a Estação contrasta com o cenário descrito por apresentar uniformidade no tamanho das pedras, o que é resultado da necessidade de remover matacões e formações rochosas que poderiam atrapalhar as operações realizadas ao longo do trecho ocupado pelas edificações que compõem Ferraz e o heliponto. A homogeneidade do substrato é quebrada pela confusão provocada pela movimentação de equipamentos, enquanto que a ausência de diversidade de rochas e blocos de gelo empobrece a paisagem, principalmente na vista a partir do interior da EACF.

- **Cenário acústico**

Medições acústicas realizadas no entorno da Estação demonstraram que os sons produzidos pelas atividades desenvolvidas e pelo funcionamento de equipamentos atingem longo alcance. Ao lado da baleia⁷, foi registrado o nível de 39,4dB com o aparelho voltado para a Estação⁸, sendo perceptível ainda os ruídos provenientes da Estação. A 150 metros

⁶ Refúgio 2 é a denominação dada à uma pequena edificação isolada que serve como local de emergência na eventual ocorrência de um sinistro na Estação.

⁷ A “baleia” é uma referência a uma ossada montada por Jacques Cousteau a partir dos ossos de várias baleias, instalada sobre um campo de musgo e uma das principais referências na Península Keller.

⁸ Medidas tomadas às 11h30min do dia 25 de novembro de 2005, apresentando cobertura de neve e blocos de gelo na faixa mais próxima ao mar, com maré cheia e mar calmo e ventos de 3m/s e temperatura próxima de 4°C.

além da baleia, o nível registrado foi de 34,6 dB, enquanto a 200m o som atingia 33,8 dB. Neste ponto, a medição com aparelho voltado para a água, o registro foi de 37,2 dB, o que significa que o som produzido pela água passa a ser superior ao produzido pela Estação. Nota-se, por observação direta, a presença maior de pinípedes nas áreas além da zona de operações mais intensa da Estação. Naquelas áreas aparecem campos de musgos, sendo que alguns deles apresentam sulcos provocados pelo tráfego de veículos, provavelmente motocicletas (quadriciclo ou skidoo). O terreno dessas áreas possui uma conformação similar em todo o contorno da Península, excetuando-se nos trechos mais acidentados, com pontões rochosos, e defronte à Estação. O perfil típico apresenta taludes instáveis formados por acumulações de rochas pequenas moldadas pela ação das geleiras e do mar.

- **Aspectos Geomorfológicos:**

De acordo com Francellino et al (2004: 18), “a parte sul da península expõe uma paisagem mais estável, pelo fato de ter sido a primeira zona a ser exposta após o recuo da geleira. Isso é evidenciado pela presença de morainas de formas mais arredondadas e estabilizadas...” (Fig. 4).



Figura 4 - Moraina, em primeiro plano, acompanha toda a linha costeira não impactada.

Na Península Keller, “as praias, na sua grande maioria, são compostas de seixos e algumas de areias grossas, oriundas da fragmentação de rochas vulcânicas. Os fragmentos de rochas das morainas são semi-angulosos. Somente o material sob influência marinha é que realmente apresenta-se ‘seixoso’, e esta característica serve para delimitar as áreas dos antigos terraços marinhos soerguidos, que estão presentes em quase toda a faixa costeira da península, onde por vezes apresentam largura que atinge cerca de 60m

[...] As morainas estão presentes em maior quantidade na parte sul de Keller, sendo encontradas em diferentes tipos, principalmente no pé do Morro Flagstaff, onde os tipos terminal e final são os mais comuns” (Francelino et al, 2004: 19). Ainda conforme os autores, nas áreas de desembocadura dos córregos de água de degelo, verifica-se a presença de plataformas que sofrem deposição anual de sedimentos, formando típicas planícies fluvioglaciais. Nestas planícies, nas partes mais estáveis, é comum a presença de briófitas.

- **Vegetação**

Segundo Schaefer et al (2004), a vegetação nas áreas de degelo da Península Keller estão formadas predominantemente por espécies de representantes das Bryophytas, ocorrendo ainda líquens e duas espécies de plantas com flores, ocupando somente cerca de 2,6% da área. Pode-se observar comunidades de musgos em áreas próximas à Estação, adjacentes ao laboratório de química – uma das últimas unidades do conjunto edificado ao sul - e ao norte dos tanques de combustíveis – limite oposto edificado -, assentadas sobre terraços marinhos. Esses campos de musgos encontram-se ladeados ou entrecortados por trilhas (Fig. 5).



Figura 5. Campo de musgos.

4.2. Análise e Avaliação

- **Recursos paisagísticos afetados pela EACF**

Elementos importantes da paisagem da Península Keller ocorrem na área ocupada pela estação brasileira e seu entorno e, dentre os principais, encontram-se as características geomorfológicas e a vegetação. No sítio ocupado diretamente pelas instalações da EACF, desapareceram as formações geológicas originais, as morainas e terraços marinhos. A faixa de vegetação contida principalmente entre as morainas desapareceu para dar lugar às construções e, também, graças ao movimento intenso e desordenado de veículos defronte a Estação. Nas adjacências da Estação, o movimento de pessoas e veículos danifica, em maior ou menor escala, alguns dos elementos constituintes da paisagem, sem nunca os eliminar totalmente.

Quanto à fauna, é nítida a interferência das atividades humanas sobre os pinípedes e as aves, com diferentes níveis de interferência ao longo do ano. Durante a estação fria, a diminuição das atividades externas diminui o estorvo aos animais, porém, é rara a presença de animais durante o período de verão defronte a Estação. No entanto, nos últimos anos, tem sido avistados grupos de baleias que adentram a Baía do Almirantado, com uma frequência superior aos primeiros anos da existência de Ferraz.

Observando-se fotografias aéreas da área de domínio da Estação, percebe-se a nítida interrupção provocada na paisagem pela ocupação e uso do solo (Fig. 6).



Figura 6 – A inserção da Estação altera a uniformidade da paisagem, causando interrupção nos campos de vegetação. Note-se a "estrada" aberta em meio à vegetação, à esquerda. Fonte da Imagem: Projeto Criossolos, Rede 2.

As ampliações consecutivas de Ferraz resultaram em perdas de registros de ocupações originais. A Base G inglesa, com edifícios em madeira, que ocupava as extremidades do sítio da EACF, foi retirada, restando atualmente somente suas fundações (Fig. 7). Encontram-se ainda presentes ao longo das praias de Keller ossos de baleias oriundas da exploração inglesa, porém, em número bastante reduzido graças à remoção de peças que serviram, por muito tempo, como troféus para visitantes e usuários de Ferraz (Alvarez et al).



Figura 7 - Imagem da estação em 1984. Observa-se a presença da base G e de manchas de musgos defronte a Estação original. Imagem: Edson Nascimento Martins.

Uma das consequências da modificação do sítio para a implantação da Estação e, posteriormente, com o uso e a constante movimentação do terreno pelos veículos, foi a deflação de material, que permitiu que as marés avançassem até áreas antes não atingidas - como a área do mastro da bandeira e o heliponto, por exemplo -, dificultando parcialmente algumas das operações que ali ocorrem, além de impedir a recuperação da vegetação antes existente.

Conforme mencionado, a região hoje ocupada pela EACF foi antes cenário de atividades baleeiras, atividades que deixaram registros através da presença das instalações que lhes serviam de base, dos restos do processamento dos animais (ossos), de uma embarcação deixada na orla e de quatro cruzeiros (hoje são cinco cruzeiros em função do registro da morte de um brasileiro). Tais elementos compunham, antes e durante parte das operações brasileiras, uma paisagem que documentava aspectos históricos e culturais da ocupação da Antártica.

Para o caso específico de Ferraz, observa-se que a implantação do corpo principal da Estação numa reentrância topográfica, se por um lado causa desconforto pelo quase total encobrimento na época de inverno, por outro, não interfere de forma agressiva no contorno natural do *skyline*. Já as edificações isoladas destacam-se no cenário pelo contraste ao pano de fundo formado pelo céu - sob o ângulo de visão a partir do mar - não significando, ainda, uma interferência negativa, principalmente pela pouca quantidade de unidades (Fig. 8).



Figura 8 – Situação do sítio de implantação da EACF onde percebe-se a concentração das edificações na porção mais baixa em relação ao relevo.

Por outro lado, a remoção de grandes áreas de vegetação, o aplainamento do terreno nas áreas de manobra e percurso de veículos, a retirada de ossos de baleias e pedras de maiores dimensões e o excesso de fios, canos e antenas aparentes transmitem uma sensação desagradável especialmente por representarem um cenário típico de constantes improvisos, embora a realidade nem sempre seja refletiva na imagem semiótica da paisagem.

Na composição do cenário dinâmico, uma das características mais marcantes refere-se a efetiva redução de algumas espécies de aves, como os petréis, por exemplo, em contraposição ao aumento de outras, como as skuas. Ressalta-se porém, que os estudos ornitológicos não são conclusivos em atribuir à ocupação da Península a responsabilidade por essa redução.

Em relação ao dimensionamento da EACF, observa-se que, mesmo na área de maior concentração de edificações, a composição entre a paisagem cultural e a paisagem natural torna-se harmônica, especialmente em função da pungente dominância dos elementos naturais sobre o ambiente construído.

Através da avaliação dos demonstrativos das simulações dos resultados que poderiam ter sido obtidos com o adequado planejamento paisagístico, associada às demais ações vinculadas ao monitoramento ambiental, estão sendo propostas medidas efetivas de recuperação da paisagem, bem como recomendações para eventuais futuras intervenções na Península Keller.

5. MEDIDAS MITIGADORAS

As diretrizes de ordenamento podem ser importantes instrumentos de mitigação ou de minimização dos impactos quando adotadas no período de planejamento da ocupação de áreas intocadas e nas posteriores operações de uso e manutenção. Considerando o atual estágio da EACF, propõe-se:

- Aprimoramento do Zoneamento Ambiental de Uso (Alvarez et al, 2004) com identificação das áreas de maior sensibilidade (considerando-se fauna, flora, geomorfologia e impacto visual sobre o caráter cênico) e que indique as áreas potenciais de implantação aonde o impacto seria nulo ou inexistente (Fig. 9)
- Delimitação de percursos (de desembarque, deslocamento e estocagem no sítio, por exemplo) que respeitem os recursos paisagísticos (Alvarez et al, 2005);
- Planejamento sazonal dos deslocamentos: neve e gelo protegem a flora, evitando-se a manipulação do território para abertura de estradas e trilhas e regularização do terreno.
- Adoção das medidas previstas no Plano Diretor, em que as novas adições ao edifício servirão para ordenar a ocupação da área entre a Estação e o mar (Alvarez et al, 2005);
- Ordenação dos fluxos de veículos e delimitação de áreas de tráfego e estacionamento ao ar livre, bem como definição de uma área de embarque e desembarque de pessoas, materiais e equipamentos;
- Otimização da distribuição das áreas de armazenamento, visando diminuir o tráfego de veículos e, por conseqüência, reduzir a queima de combustíveis fósseis;
- Reconstituição da orla, permitindo a reconfiguração das morainas e terraços marinhos; e
- Investigar a possibilidade de reconstituição dos campos de musgos antes existentes defronte a Estação.



ZONEAMENTO

Zoneamento Ambiental de Uso

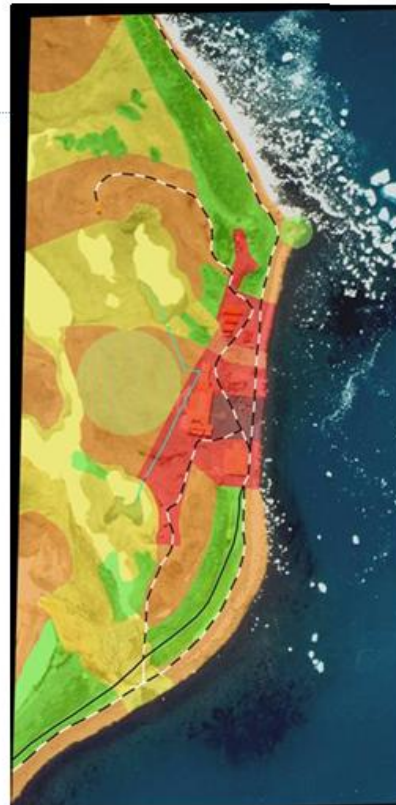


Figura 5 – Zoneamento Ambiental de Uso.

6. COMENTÁRIOS FINAIS

Até o momento, como resultados adicionais da pesquisa, destacam-se a aprovação da metodologia enquanto instrumento a ser incorporado nas ações de planejamento prévio; a constatação da necessidade de criação de diretrizes específicas de orientação aos futuros empreendimentos de ocupação efetiva de ambientes antárticos; e a necessidade de incorporação de aula específica sobre a temática no treinamento pré-antártico, para todo pessoal envolvido com operações logísticas, seja de construção, operação ou manutenção das instalações existentes.

É difícil precisar se a interferência e os danos causados sobre recursos naturais possuem significância ecológica ao se considerar a magnitude da Antártica. Sabe-se que a biodiversidade é limitada e as áreas ocupadas por seres vivos terrestres são bastante restritas. Talvez a maior alteração ocorra em termos de apreensão do usuário, principalmente na questão visual. Não se pode negar também que, para o homem antártico, o vislumbre de um conjunto edificado significa a aproximação da civilização em seu aspecto positivo, de segurança e bem estar. No entanto, se não forem adotadas medidas criteriosas de avaliação de impacto paisagístico, o caráter da paisagem dominada por musgos, focas e pinguins será diametralmente oposto ao caráter da paisagem estéril dominada por máquinas.

7. REFERÊNCIAS

- AB`SÁBER, Aziz. **Os domínios de natureza no Brasil** – potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- ALVAREZ, Cristina Engel de, CASAGRANDE, Braz, CRUZ, Daniel Oliveira, SOARES, Glyvani Rubim. Zoneamento Ambiental de Uso na área do entorno da Estação Antártica Comandante Ferraz, Península Keller, Antártica In: **Vº Simposio Argentino y Iº Latinoamericano sobre Investigaciones Antárticas**, 2004, Buenos Aires. Anais, 2004.
- ALVAREZ, Cristina Engel de. **Metodologia para construção em áreas de difícil acesso e de interesse ambiental: aplicabilidade na Antártica e nas ilhas oceânicas brasileiras**. 2003. 193f. Tese. Faculdade de Arquitetura da Universidade de São Paulo (FAUUSP), São Paulo, 2003.
- ALVAREZ, Cristina Engel de, SOARES, Glyvani Rubim, CASAGRANDE, Braz, CRUZ, Daniel Oliveira. 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 Información**. Lima: Inanpe, 2005.
- FRANCELINO, M. R.; SCHAEFER, E. C.; FERNANDES Filho, E. I.; ALBUQUERQUE FILHO, M. R.; SIMAS, F. N. B.; e MOREIRA, G.F. Geoformas da Península Keller, Antártica marítima: subsídios ao monitoramento ambiental. In Schaefer, E. C.; Francelino, M. R.; Simas, F. N. B.; e Albuquerque Filho, M. R. (editores). **Ecossistemas Costeiros de Monitoramento Ambiental da Antártica Marítima** – Baía do Almirantado, Ilha Rei George. Viçosa: NEPUT. 2004.
- HAN, Ke-Tsung. **A proposed landscape assessment framework: a connection of theories and practical techniques**. Journal of Architectural and Planning Research 16:4, 1999.
- MACEDO, Sílvio Soares. **Quadro do Paisagismo no Brasil**. São Paulo: FAUUSP, 1999, 144p. Coleção Quapa, V. 1.
- PINTO, Antonio Carlos Brasil. **Da estética urbana e do direito à paisagem**. ABRAT – Associação Brasileira de Advogados Trabalhistas. Disponível em www.abrat.adv.br/index.jsp?conteudo=121, acessado em 21/12/2004.
- SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo, EDUSP. 2004.
- SCHAEFER, E. C.; PEREIRA, A.B.; FRANCELINO, M. R.; FERNANDES FILHO, E. I.; SIMAS, F. N. B.; e ALBUQUERQUE FILHO, M. R.; COSTA, L.M.; e OLIVEIRA, A.C. Comunidades vegetais na Península Keller: ecologia e padrões de distribuição. In Schaefer, E. C.; Francelino, M. R.; Simas, F. N. B.; e Albuquerque Filho, M. R. (editores). **Ecossistemas Costeiros de Monitoramento Ambiental da Antártica Marítima** – Baía do Almirantado, Ilha Rei George. Viçosa: NEPUT. 2004.
- The Landscape Institute with the Institute of Environmental Management and Assessment. **Guidelines for landscape and visual impact assessment**. NY: Spon Press, 2002.
- UZZELL, David e JONES, Ellen. The development of a process-based methodology for assessing the visual impact of buildings. **Journal of Architectural and Planning Research** 17:4, 2000.