



Tipo de Documento: DI
Presentado por: Brasil
Tipo de Sesión
Punto de Agenda

METODOLOGIA PARA MONITORAMENTO PAISAGÍSTICO NA ASMA DA BAÍA DO ALMIRANTADO: ESTUDO DE CASO NA PENÍNSULA KELLER

**Priscila Faria Gomes
Cristina Engel de Alvarez**

**Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Antártica de Pesquisas Ambientais
Universidade Federal do Federal do Espírito Santo, Brasil**

Metodologia para monitoramento paisagístico na ASMA da Baía do Almirantado: estudo de caso na Península Keller

Priscila Faria Gomes¹
Cristina Engel de Alvarez¹

1- INTRODUÇÃO

A Admiralty Bay Antarctic Specially Managed (ASMA) também conhecida como Área Antártica Especialmente Gerenciada (AAEG) da Baía do Almirantado foi criada com o intuito de evitar e minimizar os impactos ambientais, intensificar a assistência e a cooperação entre os países que operam na baía do Almirantado e proteger importantes características ambientais e históricas da região. Assim, visando a proteção ao patrimônio natural e cultural da região, o Brasil e a Polônia propuseram a criação dessa primeira AAEG, elaborando um Plano de Gerenciamento para a mesma (ARIGONY NETO et al., 2002).

Além de ser uma área de inquestionável valor para a ciência e para o meio ambiente, por ser tratar da primeira AAEG da região Antártica, a ocupação da Baía do Almirantado exige cuidados especiais, considerando também a provável replicabilidade dos métodos de monitoramento propostos para aplicação em outras áreas da região Antártica. Nesse sentido, a questão do valor da paisagem assume vital importância, especialmente pela dificuldade em estabelecer procedimentos de análise e de critérios de valoração. Assim, desenvolveu-se uma metodologia para monitoramento paisagístico da Baía do Almirantado visando a posterior avaliação dos impactos causados pela ocupação humana no local, sendo o teste metodológico, para verificação da aplicabilidade e exequibilidade realizado na Península Keller, onde se localiza a Estação Antártica Comandante Ferraz.

A escolha da Península Keller como local inicial se justifica pelos seguintes aspectos: 1. Pela adoção do conceito de Carneiro (2006) em que *“a paisagem resulta de uma combinação dinâmica de elementos físicos, biológicos e humanos, que combinados entre si, fazem um conjunto único e inseparável”* e sendo a Península uma porção geográfica perfeitamente definida, entende-se atendido o sentido de unidade; 2. Por conter áreas preservadas e áreas impactadas, bem como elementos relacionados ao patrimônio cultural; 3. Por ser o local de concentração de maior parte das instalações brasileiras permitindo ainda a criação de um banco de imagens georeferenciadas classificadas como “marco zero” das futuras avaliações de impacto.

Destaca-se ainda que os resultados apresentados nesse artigo referem-se à continuidade das investigações realizadas por Pentead e Alvarez, cujos resultados preliminares foram publicados na XVII RAPAL em 2006.

2- METODOLOGIA

Buscando criar procedimentos passíveis de repetição periódica, a proposta metodológica parte do estabelecimento dos denominados PRI – Pontos de Referência da Imagem, posicionados de forma a permitirem uma varredura imagética de toda a Península, observando que as repetições devem ser feitas sempre do mesmo ponto e voltadas para o mesmo ângulo de visão pré-estabelecido. Foi definido, inicialmente, os intervalos de tempo para a repetição dos procedimentos em 2, 5 e 10 anos, ou seja: em 2012, 2015 e em 2020.

¹ Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Antártica de Pesquisas Ambientais; Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

O estabelecimento dos pontos de monitoramento partiu das três vertentes possíveis de trabalho:

- I. Pontos terrestres – coletados a 10 metros da linha de costa, com visuais tanto para o interior quanto para o exterior de Península;
- II. Pontos marítimos – coletados a partir do bote inflável, distando 100 m da linha de costa, com visuais para a Península e para a Baía do Almirantado;
- III. Pontos aéreos – coletados partir de helicóptero

As visuais foram definidas a partir da capacidade de captura do equipamento fotográfico disponível – câmera Nikon D-90 – visando cobrir toda costa da Península. O equipamento de referência possui lente 18-105mm, o que permite uma abertura de lente de 75° . Com base nesse dado, em cada ponto pré-estabelecido, devem ser retiradas 08 imagens orientadas, com a intenção de fazer uma cobertura completa em cada ponto georeferenciado, com imagens em 360° (Figura 01).

A retirada das imagens, em cada ponto, segue duas vertentes: a primeira, voltada para a Península, perpendicular à costa, visando a cobertura total da Península Keller; e a segunda orientadas de acordo com os pontos cardeais visando o registro das imagens em 360° graus de cada ponto. Sendo assim, foram estabelecidos os pontos georeferenciados tanto para a obtenção dos Pontos de Referência da Imagem (PRI) no mar como em terra. Destaca-se que o foco principal estabelecido para monitoramento é a Península Keller, sendo consideradas tanto a visão a partir do mar para a terra como vice-versa. Para cada PRI foram realizadas 8 (oito) imagens orientadas (no sentido horário N, NE, L, SE, S, SO, O, NO) e, nos pontos marítimos, 3 ou mais imagens adicionais perpendiculares à linha de terra visando a posterior elaboração de mosaicos (Figura 02).

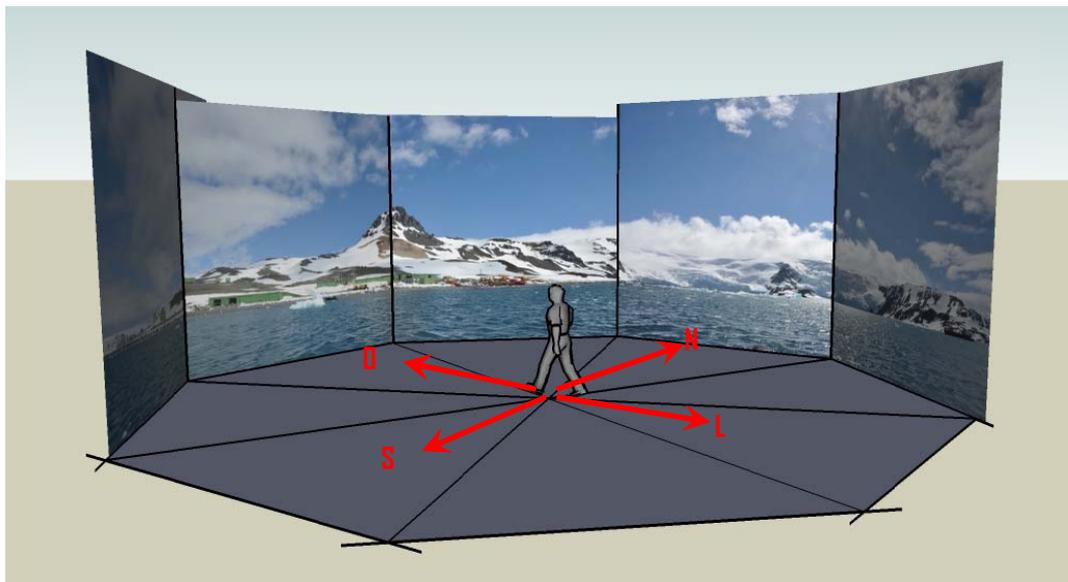


Figura 01 – Croqui perspectivo ilustrativo de obtenção das imagens a partir do PRI 16.



Figura 02 – Exemplo de mosaico elaborado a partir do PRI 16.

2.1- Definição dos Pontos de Referência da Imagem (PRI) terrestres

A obtenção dos PRI's terrestres se deu a partir da utilização de base cartográfica georeferenciada. Para a definição dos pontos terrestres empregou-se uma linha de off-set de 10 metros a partir da linha de costa, para o interior de Península, com o objetivo de comportar as variações das marés. A partir dessa linha de off-set, foram testadas várias distâncias para o estabelecimentos dos pontos e concluiu-se que para se obter uma varredura fotográfica completa da Península Keller, 25 pontos seriam ideais. Dividiu-se então essa linha em 26 partes iguais, obtendo-se assim os 25 pontos de observação, sendo que a primeira e a última parte equivalem a metade de cada parte. Essa divisão garante que os pontos sejam equidistantes e que, devido à angulação do equipamento fotográfico, toda a costa seja registrada. Após a divisão da linha de off-set, obtiveram-se 25 pontos georeferenciados (Figuras 03) e distando aproximadamente 300 metros um do outro em linha reta. Para a retirada das imagens é desejável que se tenham as mesmas condições meteorológicas e de preferência que as mesmas sejam obtidas em horários fixos. As condições de iluminação devem ser semelhantes, garantindo assim que se possa usar meios comparativos nas imagens posteriormente. A partir dessa divisão chegou-se aos PRI'S de A a Y, onde cada um possui uma coordenada específica conforme descrito na tabela 01.

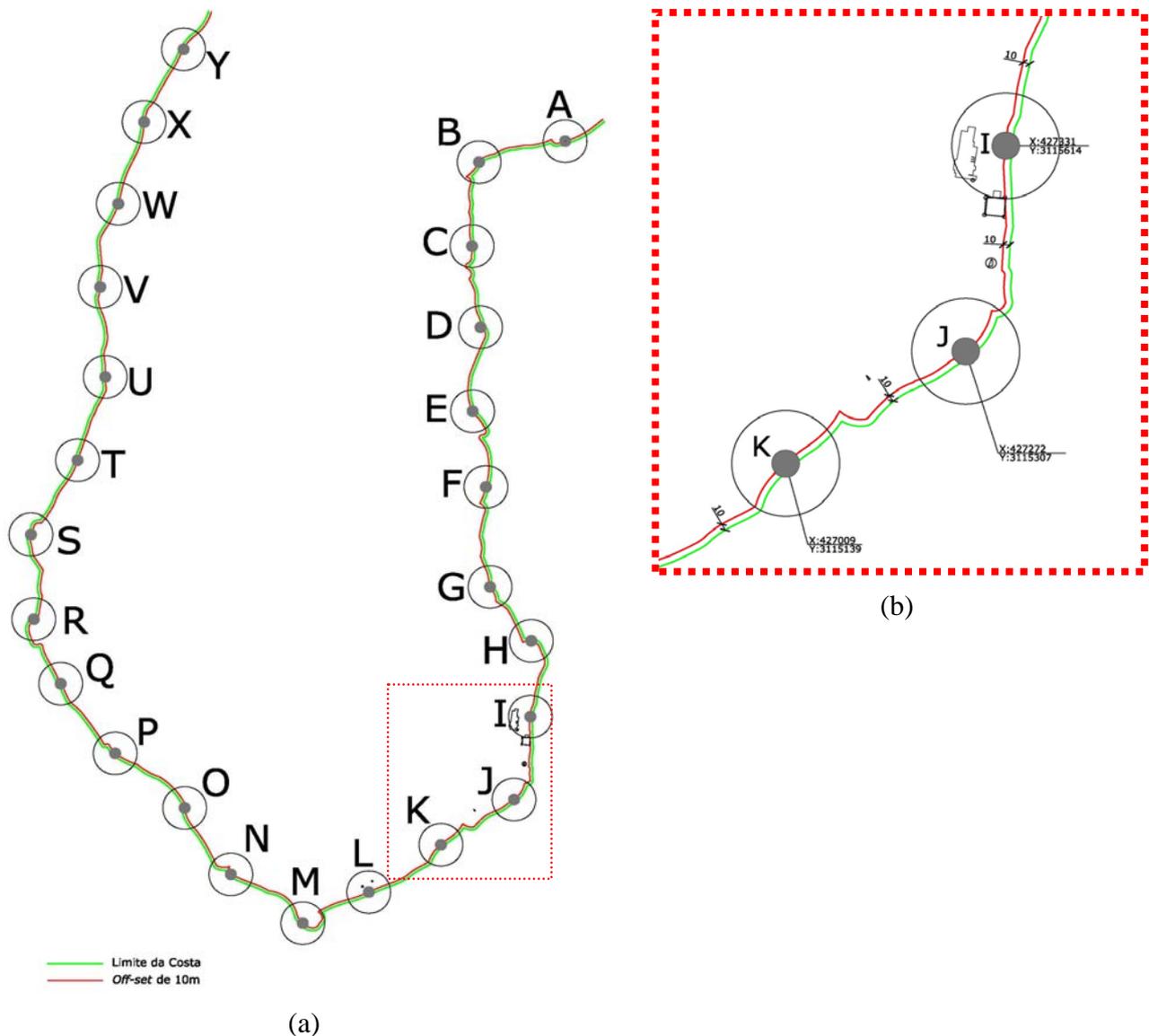


Figura 03 – Em (a) PRI'S georeferenciados e equidistantes; em (b) detalhe dos PRI'S georeferenciados e do off-set de 10m

Tabela 01 – Coordenadas dos pontos georeferenciados

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
X	427456	427121	427121	427151	427123	427171	427186	427334	437331
Y	3117741	3117353	3117664	3117053	3116742	3116462	3116094	3115894	3115614

	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
X	427272	427009	426749	426511	426253	426086	425836	425640	425543
Y	3115307	3115139	3114965	3114849	3115030	3115276	3115478	3115736	3115974

	S	T	U	V	W	X	Y		
X	425533	425701	425801	425783	425848	425941	426082		
Y	3116560	3116287	3116869	3117202	3117509	3117812	3118081		

2.2- Definição dos Pontos de Referência da Imagem (PRI) marítimos

A obtenção dos PRI's marítimos se deu a partir da mesma base cartográfica georeferenciada utilizada nos PRI's terrestres. Obteve-se a distância ideal da costa, para retirada das imagens, através de testes feitos em uma saída a campo preliminar, de bote, onde foram feitas imagens a 50, 100 e 200 metros de distância da costa. Após testes, para a definição dos pontos marítimos, empregou-se uma linha de off-set de 100 metros a partir da linha de costa, com o objetivo de comportar todas as visuais possíveis da Península e ao mesmo tempo não sobrepor as imagens, evitando assim uma maior quantidade de arquivos. A partir dessa linha de off-set, foram testadas várias distâncias para o estabelecimentos dos pontos e concluiu-se que para se obter uma varredura fotográfica completa da Península Keller, 49 pontos seriam suficientes. Aplicou-se então a mesma forma de divisão dos pontos terrestres resultando assim em 49 pontos georeferenciados, equidistantes (Figuras 04) e distando aproximadamente 160 metros um do outro em linha reta. A partir dessa divisão chegou-se aos PRI'S de 1 à 49, onde cada um possui uma coordenada específica descrita na tabela 02.

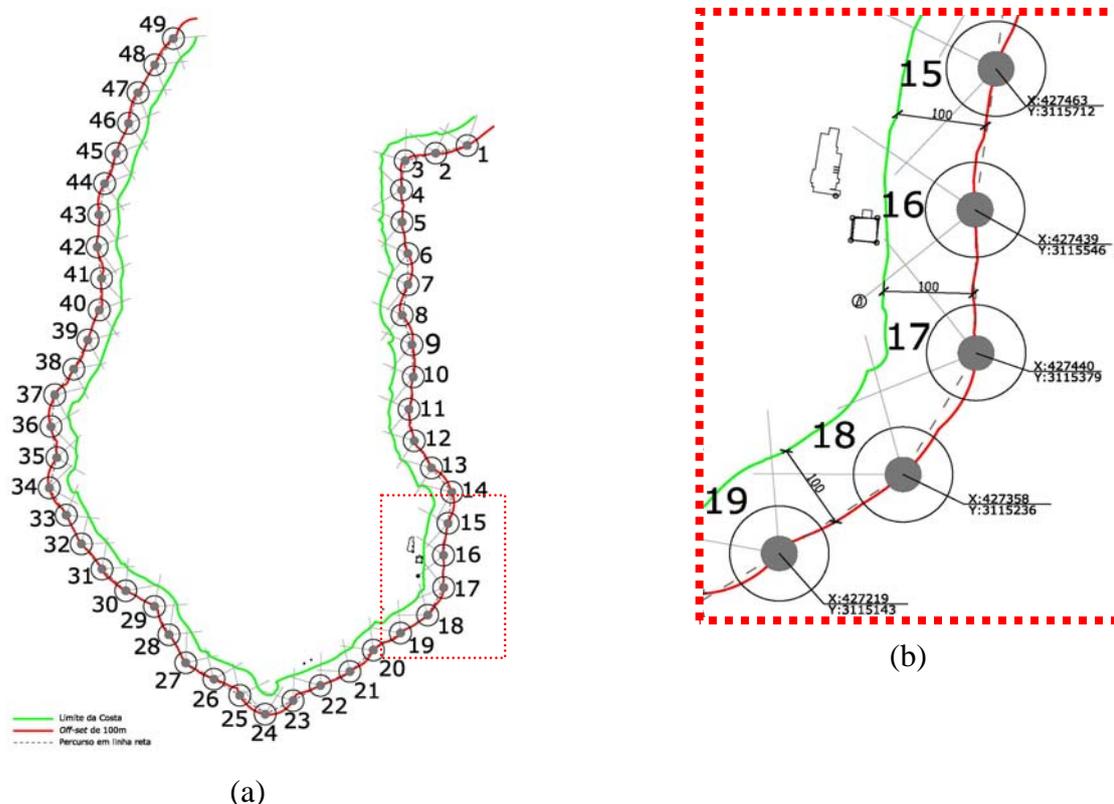


Figura 04 – Em (a) PRI'S georeferenciados e equidistantes; em (b) detalhe dos PRI'S georeferenciados e do off-set de 100 m

Tabela 02 – Coordenadas dos pontos georeferenciados

	1	2	3	4	5	6	7
X	427560	427400	427225	427225	427227	427257	427257
Y	3117665	3117625	3117586	3117434	3117269	3117105	3116945

	8	9	10	11	12	13	14
X	427228	427277	427285	427263	427290	427378	427482
Y	3116787	3116633	3116467	3116302	3116139	3115998	3115873

	15	16	17	18	19	20	21
X	427463	427439	427440	427358	427219	427080	426960
Y	3115712	3115546	3115379	3115236	3115143	3115055	3114944

	22	23	24	25	26	27	28
X	426869	426669	426526	426396	426264	426120	426034
Y	3114871	3114793	3114723	3114821	3114821	3114989	3115133

	29	30	31	32	33	34	35
X	425959	425813	425690	425585	425508	425421	425460
Y	3115281	3115362	3115474	3115605	3115754	3115895	3116052

	36	37	38	39	40	41	42
X	425430	425449	425546	425618	425677	425688	425666
Y	3116213	3116375	3116507	3116658	3116813	3116977	3117139

	43	44	45	46	47	48	49
X	425675	425705	425763	425827	425875	425961	426056
Y	3117306	3117468	3117780	3117780	3117938	3118083	3118219

Após o estabelecimento da metodologia de monitoramento paisagístico, partiu-se para a retirada das imagens da Península Keller, no verão de 2010, com o intuito de estabelecer o marco zero para o monitoramento paisagístico, formando assim o banco de imagens referenciais (“marco zero” do monitoramento).

2.3 Obtenção de imagens em campo

Para a obtenção das imagens dos PRI's marítimos foram necessárias várias saídas a campo para se definir qual o melhor tipo de embarcação para a execução do trabalho. Após testes, concluiu-se que, das embarcações disponíveis, o bote inflável - tipo Zodiac - de grande porte é a melhor opção, por ser o mais estável, ágil, com área para instalação do equipamento e com maior capacidade de manobra.

Nas saídas a campo além do equipamento de GPS MAP 76 – GARMIN e do material fotográfico, foi utilizada uma bússola para a orientação exata das imagens. Observou-se também a inadequação dos PRI's 1,2,3 e 49 para a obtenção das imagens devido a grande proximidade de geleiras com risco para a equipe de campo, assim, optou-se pelo corte desses pontos. Para a obtenção das imagens dos PRI's terrestres foi utilizada a mesma metodologia, com auxílio de bússola e GPS, porém as mudanças climáticas bruscas muitas vezes dificultaram as saídas a campo ou o avanço do trabalho.

Na obtenção das imagens em cada PRI's optou-se pela retirada de 3 imagens para cada visual orientada, a fim de garantir a qualidade e a opção de imagens, destacando a dificuldade de verificação de resultado no próprio local, tanto pelo excesso de luminosidade como pela presença constante de vento. Sendo assim, em cada PRI's foram retiradas 24 imagens, iniciadas pelo norte e em sentido horário, para facilitar a posterior catalogação (Figura 05).

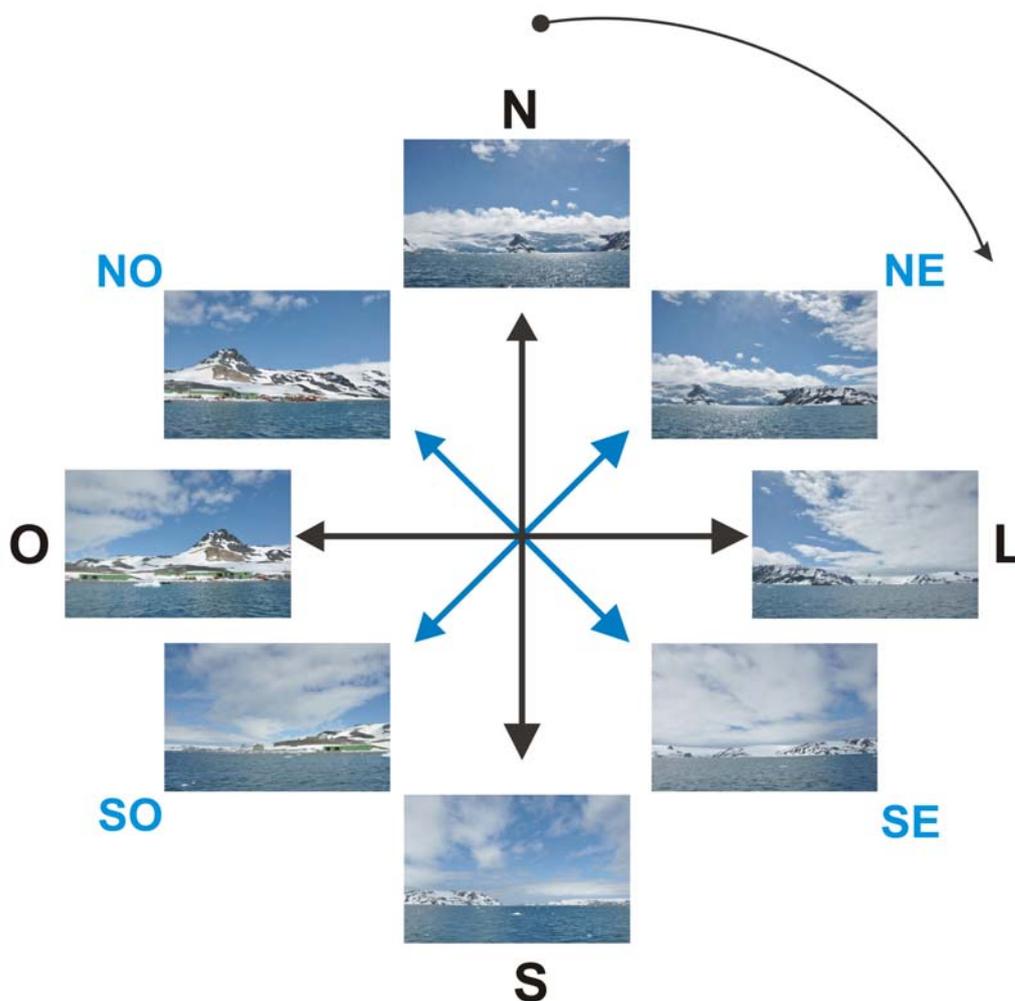


Figura 05 – Exemplo de esquema de obtenção de imagens (PRI 16.)

3. COMENTÁRIOS FINAIS

No verão de 2010 foi possível a obtenção das imagens dos PRI's terrestres e marítimos, gerando um banco de dados com imagens panorâmicas de 360° de cada PRI's (Figura 06) e, ainda, o mosaico da Península Keller por completo. Esse banco de dados permite o acompanhamento das modificações paisagísticas da região e a posterior avaliação de impacto, sejam eles decorrentes da ação humana ou por fenômenos naturais.



Figura 06 – Modelo de panorâmica montada a partir da obtenção de imagens do PRI 16, observando-se que não devem ser realizados tratamentos para a correção de imperfeições, considerando a imagem deve reproduzir a realidade com o máximo de fidedignidade possível.

A partir desse banco de dados e do catalogamento dessas imagens, objetiva-se avaliar a situação da paisagem atual e propor diretrizes para eventuais futuras intervenções, principalmente relacionadas a novas construções.

As condições climáticas e, especialmente o acúmulo de neve, prejudicaram o andamento dos trabalhos visto a necessidade de visualização dos marcos referenciais da paisagem, tais como a

“Baleia de Costeau” e a demarcação das trilhas. Também foi considerado como relevante a obtenção de imagens a partir dos pontos referenciais em altitude, ou seja, do Morro da Cruz e do Pico Norte porém as condições climáticas não permitiram a realização da atividade.

Não foi possível a realização de vôos panorâmicos sobre a Península Keller, porém, foi identificada a necessidade de registro de imagens aéreas visando a complementação das informações obtidas a partir dos PRI de mar e de terra.

Apesar de todas as dificuldades, constatou-se ainda a exequibilidade da metodologia, sendo possível a repetição da mesma na Baía do Almirantado.

4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARIGONY NETO, J. et al. Perspectivas para o gerenciamento ambiental da Baía do Almirantado, Ilha Rei George, Antártica. **Revista do Departamento de Geografia: GEOUSP**, São Paulo, n. 15, p.91-99, 2002.

CARNEIRO, A. B. **Paisagem: conceitos, personagens, enquadramentos**. 112 f. Projeto de Graduação (Graduação) - Departamento de Arquitetura e Urbanismo, UFES, Vitória, 2006.

GOMES, P. F. **Proposta de metodologia para avaliação de impacto paisagístico : aplicação nas instalações brasileiras na Antártica**. 115 f. Projeto de Graduação (Graduação) – Departamento de Arquitetura e Urbanismo, UFES, Vitória, 2009.

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