



XVIII RAPAL

REUNIÃO DE ADMINISTRADORES DE PROGRAMAS ANTÁRTICOS LATINOAMERICANOS
26 A 28 DE SETEMBRO DE 2007 - BRASÍLIA - BRASIL

<i>XVIII RAPAL</i>	
<i>DT :</i>	<i>03</i>
<i>Presentado por:</i>	<i>BRASIL</i>
<i>Fecha:</i>	<i>14 SET 2007</i>
<i>Versión:</i>	<i>-</i>
<i>Rev. N°:</i>	<i>-</i>
<i>Punto de Agenda:</i>	<i>9</i>

**TÍTULO: PROGRESSOS NA ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE
MONITORAMENTO AMBIENTAL PARA A ILHA REI
GEORGE**

Progressos na Elaboração do Programa de Monitoramento Ambiental para a Ilha Rei George

Ilha Rei George, Antártica

I

Introdução

Na XVII Reunião de Administradores de Programas Antárticos Latino-americanos – RAPAL (Setembro, 2006), em Punta Arenas, no Chile, foi estabelecido um grupo de trabalho para elaborar um programa de monitoramento ambiental para a Ilha Rei George, como atividade para o Ano Polar Internacional. Em outubro de 2006, este grupo se reuniu em Pirenópolis, Brasil, para discutir o programa de monitoramento. A reunião contou com representantes do Peru, Equador, Chile e Brasil.

Os termos de referência para o grupo foram:

- Comparar as linhas de base de informação (para que todas as Partes tenham acesso à mesma informação);
- Identificar valores pré-existent;
- Definir critérios
- Padronizar a metodologia e os indicadores, variáveis e parâmetros a serem utilizados
- Integrar dados em um Sistema de Informação Geográfica

A dinâmica de trabalho adotada na citada reunião baseou-se no desdobramento de cada termo de referência conforme consta abaixo:

Linhas de base de informação

Levantamento do Estado do meio ambiente Antártico
Levantamento dos principais valores ambientais da área
Principais impactos potenciais da área
Levantamento das áreas sensíveis

Definição de Critérios

Levantamento dos objetivos do monitoramento
Levantamento do que deve ser monitorado
Levantamento dos parâmetros já monitorados

Levantamento das prioridades para o monitoramento
Análise temporal da coleta de dados

Padronização de indicadores, metodologia, variáveis e parâmetros

Levantamento e padronização das coletas que exigem maior complexidade
Levantamento da logística envolvida para o programa de monitoramento (relação com os indicadores)
Levantamento e padronização de metodologias
Relação entre os indicadores para a integração dos dados
Análise temporal da coleta de dados
Levantamento das responsabilidades

Integração dos dados - SIG

Implementação e integração entre os dados
Armazenamento de dados
Disponibilização de dados
Avaliação dos dados para médio e longo prazo
Integração de informações em conjunto com os outros países

Modelo PER

O modelo utilizado para a elaboração do programa de monitoramento foi “*pressão – estado – resposta*» PER. A escolha do modelo foi baseada no fato de ele ser uma importante ferramenta para avaliação ambiental e compreensão do estado do meio ambiente. O modelo se baseia em uma trajetória linear, que parte de forças que levam a pressões no ambiente, que resultam em mudanças no estado do meio ambiente que, por sua vez, resultam em impacto ambiental, levando à demanda por resposta institucional (UNESCO, 2006).

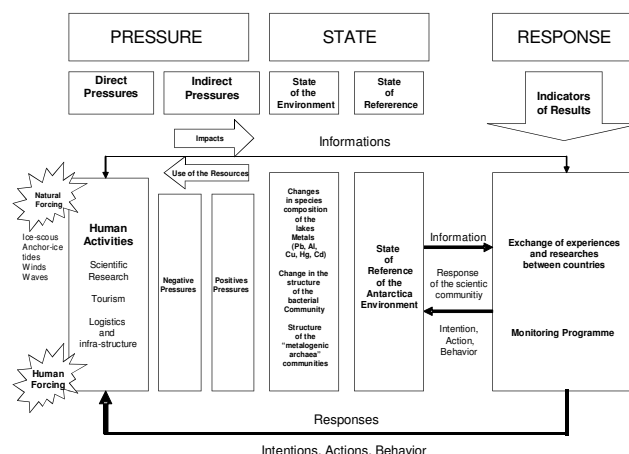


Figura 1: Modelo Pressão, Estado e Resposta para o Programa de Monitoramento

Cabe salientar que monitoramento é um processo periódico e contínuo de coletar e analisar dados para medir a performance do programa, projeto ou atividade. Como parte integral e

continua do gerenciamento do programa, ele fornece respostas regulares sobre a implementação e progresso na obtenção dos objetivos. O monitoramento possibilita ao gerenciamento aplicar medidas corretivas para atingir tais objetivos. O monitoramento requer dados de linhas de base, assim como indicadores de performance e medidas associadas, relatórios frequentes e mecanismos de resposta para tomadas de decisão.

O processo de gerenciamento envolve cinco fases diferentes, cada qual com passos individuais, e a seqüência pode variar, dependendo das características da área gerenciada. As fases sugeridas para este programa de monitoramento são: diagnóstico, planejamento, adoção, implementação e avaliação.

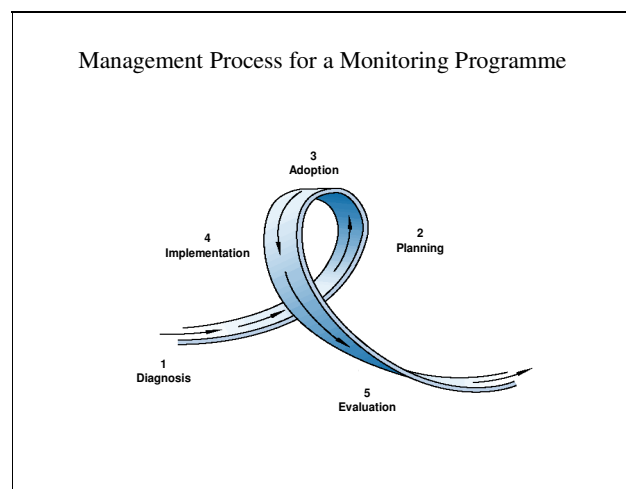


Figure 2: Processo de Gerenciamento para o programa de monitoramento.

As atividades realizadas na reunião de outubro compreenderam duas fases: diagnóstico e planejamento. O primeiro passo foi definir quais os objetivos do monitoramento a ser implementado, e quais os valores existentes na área que devem ser preservados. A partir daí foram definidas as pressões diretas e indiretas que colocam em risco a preservação desses valores. Foram definidos, então, os indicadores de impacto e parâmetros associados que melhor demonstram alterações ambientais ao longo do tempo. Por fim, foram também definidas periodicidades na amostragem, necessidades logísticas e de pessoal entre outros detalhes necessários ao trabalho em elaboração.

Uma complexa matriz preliminar de indicadores ambientais foi o resultado principal da reunião (Anexo 1).

Programa de Monitoramento da ASMA da Baía do Almirantado

Pelo fato de a maior parte dos presentes na reunião atuarem na Baía do Almirantado, área adotada como Área Antártica Especialmente Gerenciada (ASMA Nº 1), e por já existirem iniciativas de coordenação conjuntas entre esses países, houve uma tendência à concentração de esforços nessa área. Fato que fez da Baía do Almirantado um estudo de caso para o monitoramento maior – o da Ilha Rei George.

Segunda Reunião. Dentro do contexto da Baía do Almirantado, a matriz preliminar de indicadores ambientais que resultou daquela primeira reunião continuou sendo desenvolvida em reuniões posteriores. Em janeiro, 2007, o Grupo de Gerenciamento da ASMA da Baía do Almirantado se encontrou na Antártica. Estavam presentes representantes dos cinco países que atuam na área: Brasil, Equador, Peru, Polônia e Estados Unidos. O estudo de estado do meio ambiente realizado até então na área e a matriz preliminar de indicadores foram apresentados aos representantes da Polônia e Estados Unidos, que não participaram das discussões anteriores. A matriz foi aperfeiçoada e decidiu-se por dividir os parâmetros em duas grandes categorias de monitoramento ambiental propostas no CEP IX (WP 16 - *Environmental Monitoring and Reporting. Report of the Intersessional Contact Group*): monitoramento operacional e monitoramento de estado do meio ambiente (Anexo 4). A lista de indicadores e de frequência de amostragem resultantes desta segunda reunião estão presentes nos Anexos 2 e 3.

Responsabilidades. Nesta mesma reunião, as Partes ainda definiram quais indicadores cada um poderia monitorar. Apesar do esforço ser conjunto e muitas atividades serem planejadas e realizadas em parceria, cada país desenvolverá sua própria estratégia nacional, dependendo de sua capacidade logística e de recursos humanos e financeiros. Nem todos poderão monitorar toda a lista de indicadores apresentada. Tem havido, no entanto, um bom nível de assistência mútua e cooperação e muito apoio para o planejamento de ações conjuntas em várias atividades.

Módulo de Gerenciamento. Uma dificuldade identificada pelo grupo de gerenciamento da ASMA foi a logística para o trabalho de cooperação no campo. Tempo ruim, disponibilidade de transporte e espaço nas estações foram sempre empecilhos ao trabalho. Pensando em tornar viáveis as atividades conjuntas de gerenciamento e monitoramento, o Brasil está estudando a possibilidade de construir um pequeno módulo, dentro da zona de facilidades de Ferraz, no mesmo local de onde foi retirada a antiga Base G, do Reino Unido. O módulo deverá ser usado somente para atividades de gerenciamento ambiental e contará com aplicação de tecnologias

alternativas e energias limpas, terá laboratórios, salas de estudo e reunião e alojamento para aqueles que estarão trabalhando no monitoramento e gerenciamento na ASMA.

Contribuição Brasileira. Em julho passado, houve em Pirenópolis uma reunião com pesquisadores, agentes ambientais e pessoal de logística brasileiros para a elaboração da contribuição brasileira ao programa de monitoramento. Foi elaborado um programa nacional de monitoramento. Com base nos mesmos indicadores identificados coletivamente, foram definidos detalhes como justificativas para cada indicador, metodologia, orçamento, cronograma, atores, periodicidades, disponibilização de dados entre outros.

Na perspectiva nacional, por novas decisões internas, houve a necessidade de reestruturar o programa e foi dado um foco maior aos indicadores de mudanças globais, antes considerados em segundo plano. O título do programa nacional passou a ser: “Monitoramento do Clima e do Ambiente Antártico”. O objetivo: “O presente programa de monitoramento visa uma compreensão integrada a longo prazo das mudanças ambientais percebidas na Antártica, com foco em três grandes temas:

1. A Antártica e o Clima na América do Sul;
2. Impacto das Mudanças Globais no Meio Ambiente Antártico; e
3. Impacto das Atividades Antrópicas no Meio Ambiente Antártico”.

Os indicadores de estado do meio ambiente, identificados nas primeiras reuniões, passam a compor os dois primeiros temas e os indicadores operacionais, o terceiro tema. O programa contará também com um componente de Acompanhamento e Avaliação. Nas atividades de gerenciamento, haverá também um enfoque maior no desenvolvimento de tecnologias alternativas e energias limpas, tendo como modelo o desenvolvimento do módulo de gerenciamento.

Próximos passos. Há a necessidade agora de compatibilização dos programas nacionais, das atividades e interesses dos países envolvidos na ASMA e de ajustes nas parcerias para a efetiva implementação do programa de monitoramento conjunto, o que deve acontecer a partir do verão 2008-09. As discussões continuarão por meio do fórum que está sendo criado no site da ASMA da Baía do Almirantado e em oficinas de trabalho, se essas se fizerem necessárias.

Grupo de Trabalho de Monitoramento da Ilha Rei George

Apesar da Baía do Almirantado ter se tornado um estudo de caso e de as atividades de elaboração do programa de monitoramento terem se concentrado nessa área e de já estarem adiantadas, o Grupo de Trabalho criado no âmbito da RAPAL para desenvolvimento do Programa de Monitoramento para a Ilha Rei George deveria retomar as discussões. Agora, com a participação efetiva de todos os membros APAL, para estudar a possibilidade de expansão das atividades de monitoramento para toda a Ilha. Propondo, inclusive, estratégias para incorporar países não latinos que atuam na ilha.

A lista de indicadores de impacto ambiental elaborada nas reuniões citadas neste documento talvez seja muito extensa e não factível para muitas nações. Talvez o ideal seja eleger alguns indicadores operacionais que possam ser monitorados por todos, com potencial significativo para avaliação de impacto ambiental. Parâmetros que atendam aos objetivos propostos e que, simultaneamente, possam ser obtidos dentro das restrições logísticas e operacionais que são impostas pelo ambiente antártico.

RECOMENDAÇÃO

Propomos que o grupo de trabalho continue as discussões sobre a elaboração de um programa de monitoramento para toda a Ilha Rei George e enfoque suas ações:

- no levantamento das atividades de monitoramento já desenvolvidas por cada país que atua na Ilha Rei George;
- na definição de alguns indicadores operacionais básicos que possam ser monitorados por todos esses países, dentro de seus programas nacionais;
- na padronização da metodologia a ser utilizada para a coleta de cada indicador; e
- no estudo de estratégias para integração entre os dados, armazenamento, disponibilização e avaliação dos dados a médio e longo prazo.

Se for conveniente, que o trabalho até então desenvolvido e descrito neste documento seja utilizado como linha de base, uma vez que alguns países já estão engajados na atividade proposta.

Anexo 1

Valores, Pressões Diretas e Indiretas

Valores Ambientais			Pressões Indiretas	Pressões Diretas
Ambiente Atmosférico	Qualidade do Ar		Infraestrutura e Logística Turismo Ciência Mudanças Globais Eventos Naturais	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ruído 2. Emissão de Poluentes (incinerador, queima de óleo) 3. Mudanças Naturais 4. Buraco de Ozônio
Ambiente Terrestre	Áreas livres de gelo	Fisionomia e diversidade das comunidade vegetais Mamíferos Aves Áreas de nidificação Áreas de muda Biodiversidade Fauna and flora endêmicas Ambiente geothermal Guano	Infraestrutura e Logística Turismo Ciência Mudanças Globais Eventos Naturais	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resíduos sólidos 2. Construções 3. Óleo 4. Movimento de pessoas e veículos 5. Sobrevôo 6. Introdução de espécies exóticas 7. Pisoteamento 8. Disposição de poluentes e metais pesados 9. Destruição de habitats 10. Área de ocupação 11. Mudança na paisagem 12. Degradação de edificações 13. Recuo de gelo 14. Domesticação da fauna 15. Flutuação nas populações de fauna 16. Buraco de Ozônio – UV
	Criosfera	Dinâmica da massa de gelo		

Valores Ambientais			Pressões Indiretas	Pressões Diretas
Ambiente Aquático		Qualidade da Água Água de Degelo Biodiversidade Lagos	Infraestrutura e Logística Turismo Ciência Mudanças Globais Eventos Naturais	<ol style="list-style-type: none"> Esgoto Resíduos Sólidos Poluição Marinha Óleo Água de Lastro Fouling Impacto no Gelo e nas Comunidades Bentônicas Disposição de Dejetos Introdução de Espécies Exóticas Crescimento do Fitoplâncton Impacto Cumulativo da Amostragem Mudança na Estrutura da Comunidade Flutuação na População da biota Buraco de Ozônio – UV
	Aquático Marinho	Substrato Rochoso Zona de Águas Rasas ($\leq 100\text{m}$) Qualidade da Água Biodiversidade Baixa Tolerância da fauna e flora Fauna e Flora Endêmicas Bancos de Algas Áreas de Reprodução Fital Ambiente Geotermal		

Valores		Indicadores
Valores Científicos	Conhecimento Científico Laboratório Natural Pesquisa de Longo Termo	<ol style="list-style-type: none"> Produção Científica (artigos, teses, livros) Recursos Humanos Números de Doutores ou Mestres
Valores Educacionais	Ética Divulgação e Sensibilização Respeito pelo Ambiente e pela Vida	<ol style="list-style-type: none"> Material de Divulgação Livros Escolares Sítios na Internet Treinamento Documentários Entrevistas Filmes
Valores Históricos	Sítios Históricos e Monumentos Formações Geológicas Especiais e Fósseis	<ol style="list-style-type: none"> Pichamentos Estado de Conservação Fósseis e objetos como souvenirs
Valores Estéticos	Fisionomia do Ambiente Silêncio Percepção da Beleza e do Intocável	<ol style="list-style-type: none"> Área de Ocupação Nível de Ruído Recuo de Glaciares Remoção da Vegetação

Anexo 2

Lista de Indicadores de Impacto Ambiental

INDICADORES	PARÂMETROS	
	OPERACIONAL	ESTADO DO MEIO AMBIENTE
“Footprint”	Cobertura espacial de construções e impactos associados, incluindo trilhas, encanamentos, localização de acampamentos	
Qualidade do Ar	Particulados, SO ₂ , CO, CO ₂ , NO _x , CH ₄ , O ₃ , metais pesados, black carbon, dinâmica da pluma de poluentes	Discriminação de fontes: natural, antropogênico (local e regional).
Qualidade do Solo	Erosão (e.g. caminhos), metais, hidrocarbonetos (TPH, PAH)	
Qualidade da Água Doce	TSS, DO, BOD, COD, pH, condutividade, SS	Alteração na população de organismos nos lagos, metais (Pb, Al, Cu, Hg, Cd)
Qualidade da Água do Mar	TSS, DO, BOD, COD, pH, condutividade, SS	Salinidade, N/P, silicato, fitoplâncton, clorofila a, pressão parcial CO ₂ , radiação UV, biomarcadores, larvas meroplâncton, população de krill
Qualidade da Neve e Gelo	Particulados, metais, hidrocarbonetos (TPH)	- metais (Pb, Al, Cu, Hg, Cd)
Qualidade do Sedimento	<i>Clostridium perfringens</i> , hidrocarbonetos, esteróis fecais, detergentes, metais, matéria orgânica, quantidades de lançamentos por equipamento de amostragem, trama trófica, POPs	Alteração da estrutura da comunidade bacteriana; estrutura das comunidades de arqueias metanogênicas; presença de genes catabólicos; Alteração da diversidade de fauna e flora bentônica (micro, meio, macro e megafauna); Alteração populacional de espécies bioindicadoras (poliquetos, bivalves e laminárias)
Qualidade da Vegetação	Extensão espacial, metais	Diversidade vegetal
Saúde da Biota	Tamanho da população, distribuição, sucesso reprodutivo	
Manuseio de Combustíveis	Quantidade consumida, nº de derrames, tamanho e localização dos derrames	Ocorrência de vazamento
Operações de Aeronaves e Veículos	Distância percorrida, número de aterrisagens, combustível consumido	
Resíduos Sólidos e Líquidos	Tipos de resíduos (incluindo perigosos) volume/peso	
Águas Residuais	TSS, DO, COD, BOD, pH, condutividade, volume (vazão), coliformes fecais, sólidos em suspensão	Nutrientes (N/P), hidrocarbonetos, esteróis fecais, clostridium
Ruído	Níveis de ruído	
População da Estação	Número de população fixa e flutuante	
Impacto Cumulativo	Número de amostras coletadas, equipamentos utilizados	
Atividades de Campo	Número diário de pessoas em campo, localização de acampamentos	
Introdução de Organismos	Espécies, distribuição e tamanho da população	
EIA/cumprimento das licenças	Número de infrações registradas	

BOD: Biological Oxygen Demand, **COD:** Chemical Oxygen Demand, **DO:** Dissolved Oxygen, **SS:** Suspended Solids, **TSS:** Total Suspended Solids, **TPH:** Total Petroleum Hydrocarbons, **POPs:** Persistent Organic Pollutants

Anexo 3

Periodicidade na Amostragem de Alguns Indicadores de Impacto Ambiental Selecionados (preliminares)

INDICADORES	Frequência de Amostragem (periodicidade)
Ambiente Terrestre	
Nível de ruído	Anual
Quantidade de resíduos sólidos por tipo	Anual
População fixa e flutuante	Anual
Volume de água residual	Annual
Parâmetros físico-químicos do esgoto	Anual
Indicadores microbiológicos de poluição por esgoto nos solos	Anual
Metais pesados nas áreas adjacentes de superfícies metálicas	Anual
Hidrocarbonetos nos solos	Bianual
Extensão especial da vegetação	Quinquenal
População de aves (variação)	Anual
Presença de aves fora do nicho	Anual
Distribuição de aves	Bianual/quinquenal
Ambiente Aquático	
Parâmetros físico-químicos da água doce	Anual
Parâmetros físico-químicos da água-do-mar	Anual
Particulados em neve e gelo	Anual
Hidrocarbonetos em neve e gelo	Bianual
Metais em neve e gelo	Bianual

INDICADORES	Frequência de Amostragem (periodicidade)
Indicadores microbiológicos de poluição fecal em água do mar e sedimentos	Anual/bianual
Indicadores químicos de poluição de esgoto em sedimentos	Bianual
Metais pesados em sedimentos	Bianual
Números de amostras coletadas	Anual
Ambiente Atmosféricos	
Gases (SO ₂ , NO _x , O ₃)	Anual
Particulados totais (TSP, Coarse PM, Fine PM)	Anual
Black carbon	Anual
Metais pesados	Anual
Dispersão atmosféricas de poluentes	Anual

Parâmetros físico-químicos: DO, BOD, COD, pH, condutividade, sólido total em suspensão

Annex 4

Broad categories of environmental monitoring proposed by WP 16 - *Environmental Monitoring and Reporting. Report of the Intersessional Contact Group*) - at CEP IX

“Operational monitoring”: a local approach dealing with specific activities and focussed on testing predictions developed through the EIA requirements. The question to be answered by this type of monitoring is: Are the potential impacts identified through the EIA process actually occurring and to what extent? ‘Operational monitoring’ would be relevant to local environmental management including operational managers responsible for the site and environmental managers responsible for EIA and approvals.

“State of the environment monitoring”: a broader approach with the purpose to identify and report on regional or continent-wide environmental changes, irrespective of the cause, as intended by the SAER system. This type of monitoring may lead to investigation of the causes and possibly to responses to those changes. The question to be answered by this type of monitoring is: Are identified environmental values changing? For example, such environmental change may be the result of multiple activities in Antarctica over time (i.e. cumulative impacts), or a combination of external and internal pressures (i.e. climate change plus local activities). This approach would require knowledge of environmental values that occur across the range of specific sites (i.e. regional or continent-wide). ‘State of the environment monitoring’ would be relevant to a more general audience of Antarctic environmental managers, through the CEP and the ATCM.