



**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME**

**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL – SGM**

**CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL**

**PLATAFORMA CONTINENTAL RASA DO BRASIL**

**PLATAFORMA CONTINENTAL RASA DE ALAGOAS**

**RELATÓRIO FINAL DO LEVANTAMENTO E PROCESSAMENTO DOS DADOS  
DE RELEVO, COM APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA A LASER  
AEROTRANSPORTADA (ÁREA EMERSA E SUBMERSA)**

**VOLUME I**

**TEXTO TÉCNICO**

**2014**

**LASA PROSPECÇÕES S.A.**



## **REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**

### **MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**

Edison Lobão  
Ministro

Márcio Pereira Zimmermann  
Secretário Executivo

Carlos Nogueira da Costa Júnior  
Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

### **CPRM - Serviço Geológico do Brasil**

Manoel Barretto da Rocha Neto  
Diretor-Presidente

Roberto Ventura Santos  
Diretor de Geologia e Recursos Minerais – DGM

Antonio Carlos Bacelar Nunes  
Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento – DRI

Thales de Queiros Sampaio  
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial – DHT

Eduardo Santa Helena da Silva  
Diretor de Administração e Finanças – DAF

Departamento de Recursos Minerais – DEREM  
Francisco Valdir Silveira

Divisão de Geologia Marinha – DIGEOM  
Hortencia Maria Barboza de Assis  
Coordenadora – DGM

### **SUPERINTENDÊNCIA DE RECIFE**

José Wilson Temoteo  
Superintendente

Adeilson Alves Wanderley  
Gerência de Geologia e Recursos Minerais

### **FISCALIZAÇÃO DA AQUISIÇÃO DE DADOS**

Hortencia Maria Barboza de Assis  
Ronaldo Gomes Bezerra  
Patrícia Reis Alencar Oliveira  
Katiane dos Santos Salviano

### **REVISÃO E COMPATIBILIZAÇÃO GERAL DOS RESULTADOS OBTIDOS**

Hortencia Maria Barboza de Assis

## APRESENTAÇÃO

O conhecimento geológico/geofísico do território brasileiro é instrumento indispensável para o planejamento e a implementação das políticas públicas voltadas para o desenvolvimento sustentável dos recursos minerais, petrolíferos e hídricos subterrâneos do país e, simultaneamente, fonte do imprescindível conhecimento do meio físico para execução de estudos de zoneamento ecológico-econômico e de gestão ambiental do território nacional.

Este produto é mais uma ação do **Programa Mar, Zona Costeira e Antártica**, que vem desenvolvendo trabalhos no território marinho do país e cujo objetivo é proporcionar o incremento do conhecimento geológico e geofísico desta área do território brasileiro, como parte do **Programa de Aceleração do Crescimento – PAC**.

É com esta premissa que a Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério de Minas e Energia, através da Divisão de Geologia Marinha – DIGEOM e do Departamento de Recursos Minerais - DEREM do Serviço Geológico do Brasil – CPRM, tem a grata satisfação de disponibilizar à comunidade técnico-científica, aos empresários do setor mineral e à sociedade em geral o **Projeto Plataforma Continental Rasa de Alagoas**.

O desenvolvimento deste produto abrangeu uma área de 5.030 km<sup>2</sup> no litoral do Estado de Alagoas. Os trabalhos nesta área foram realizados através do recobrimento LiDAR topográfico costeiro e batimétrico até a profundidade de 30 m de profundidade.

ROBERTO VENTURA SANTOS  
Diretor de Geologia e Recursos Minerais

## RESUMO

O Governo Federal, através do Plano Plurianual 2004/2007 (PPA 2004-2007), definiu as políticas públicas setoriais dos seus diversos Ministérios por meio dos Programas e respectivas Ações, que foram mantidos e ampliados no PPA 2008-2011.

No âmbito do Ministério de Minas e Energia e sua Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral (SGM/MME), compete a CPRM – Serviço Geológico do Brasil o planejamento e a execução do *Programa Mar, Zona Costeira e Antártica* tendo como uma de suas Ações a de Levantamentos Geológicos e Geofísicos.

Dentro do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC 2009/2010, a CPRM – Serviço Geológico do Brasil, em 30 de dezembro de 2011, celebrou com o Consórcio LASA-ESTEIO (LASA Prospecções S/A e Esteio Engenharia e Aerolevantamentos S.A.) o contrato nº 103/PR/09 para executar o serviço de aquisição e processamento de dados de relevo, com aplicação da tecnologia a laser aerotransportada (área emersa e submersa) do *Projeto Plataforma Continental Rasa de Alagoas*, o qual localiza-se na região nordeste do Brasil, compreendendo parte da zona costeira emersa e submersa, incluindo a praia, até a isóbata de 30 metros do Estado de Alagoas.

Para a etapa de aquisição de dados foi utilizada 1 (uma) aeronave, Beechcraft King Air 90, prefixo PR-FAX a qual realizou o projeto no período de 20/11/2010 a 07/02/2011, totalizando 4.944 km<sup>2</sup>.

Como base de operações para a etapa de aquisição de dados foi utilizada a cidade de Maceió (AL).

Para o recobrimento do projeto foram utilizadas cerca de 538 h de voo, que resultaram no levantamento efetivo de 5.030 km<sup>2</sup> aprovados pela Fiscalização da CPRM - Serviço Geológico do Brasil. O processamento de dados e a elaboração do Relatório Final foram realizados entre os meses de julho e agosto de 2012.

Os produtos finais do Projeto Plataforma Continental Rasa de Alagoas estão sendo apresentados sob a forma de Relatório Final (4 exemplares), que consiste em texto técnico e mapas em volume único, o qual inclui o seguinte tema apresentado sob a forma de mapas coloridos na escala 1:100.000:

- Escalas 1:100.000: Mapa Faciológico das áreas 1, 2, 3 e 4.

Complementando os produtos finais, estão sendo também entregues os arquivos digitais referentes aos metadados, como também os arquivos digitais de todos os mapas do projeto na citada escala e o arquivo do texto do Relatório Final do Projeto em formato PDF, gravados em DVD-ROM.



**RELATÓRIO FINAL DO LEVANTAMENTO E PROCESSAMENTO DOS DADOS DE  
RELEVO, COM APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA A LASER AEROTRANSPORTADA  
(ÁREA EMERSA E SUBMERSA)**

**PLATAFORMA CONTINENTAL RASA DE ALAGOAS**

**VOLUME I - TEXTO TÉCNICO**

**SUMÁRIO**

<b>1. INTRODUÇÃO E ESCOPO DO TRABALHO</b> -----	<b>1</b>
1.1 GERAL -----	1
1.2 ESPECIFICAÇÕES DO LEVANTAMENTO-----	2
1.3 ANÁLISE DA CLAREZA DA ÁGUA-----	3
1.3.1 MEDIÇÕES COM O DISCO SECCHI-----	4
1.4 DATUM DO PROJETO-----	6
<b>2. MOBILIZAÇÃO E AQUISIÇÃO DE DADOS</b> -----	<b>9</b>
2.1 PLANEJAMENTO DA MISSÃO-----	10
2.2 LEVANTAMENTO AÉREO-----	35
2.2.1 MOBILIZAÇÃO DA AERONAVE-----	36
2.2.1.1 MEDIDAS DE COMPENSAÇÃO-----	36
2.2.1.2 CALIBRAÇÃO DO LiDAR-----	37
2.2.2 POSICIONAMENTO-----	37
2.2.3 ORIENTAÇÃO DO SENSOR-----	38
2.2.4 SISTEMA LiDAR-----	38
2.3 CONTROLE DE TERRA-----	38
2.4 LIMITAÇÕES ENCONTRADAS-----	40
<b>3. PROCESSAMENTO DE DADOS</b> -----	<b>42</b>
3.1 PROCESSAMENTO KGPS-----	44
3.2 PROCESSAMENTO GCS SHOALS-----	44

3.2.1	PRÉ-PROCESSAMENTO-----	44
3.2.2	AUTOPROCESSAMENTO-----	44
3.2.3	VISUALIZAÇÃO E EDIÇÃO DOS DADOS -----	45
3.3	REFLECTÂNCIA -----	51
3.3.1	PROCESSAMENTO DA OPTECH-----	52
3.3.2	MOSAICOS DAS IMAGENS FINAIS-----	54
3.3.3	COBERTURA DA BATIMETRIA E DA REFLECTÂNCIA -----	55
3.4	CLASSIFICAÇÃO DO FUNDO DO MAR -----	57
3.4.1	CLASSIFICAÇÃO AUTOMATIZADA OPTECH -----	57
3.4.2	CLASSIFICAÇÃO FINAL -----	57
3.4.3	VALIDAÇÃO DA ANÁLISE SUPERVISIONADA -----	61
3.5	IMAGENS SHOALS-1000T EM RGB-----	61
<b>4.</b>	<b>CONTROLE DE QUALIDADE -----</b>	<b>62</b>
4.1	ANÁLISE PELA LINHA DE CONTROLE -----	62
4.2	ANÁLISE DE SUPERPOSIÇÃO DO CONJUNTO DE DADOS -----	63
<b>5.</b>	<b>PRODUTOS-----</b>	<b>65</b>
5.1	DEM DA BATIMETRIA E TOPOGRAFIA LIDAR-----	67
5.2	REFLECTÂNCIA LIDAR -----	68
5.3	CLASSIFICAÇÃO DO FUNDO DO MAR -----	68
5.4	SUPERFÍCIE DE DECLIVE-----	68
5.5	CURVAS DE NÍVEL-----	68
5.6	PERFIS DAS PRAIAS-----	69
5.7	SIMULAÇÃO DA ELEVAÇÃO DO NÍVEL DO MAR-----	69
5.8	VÍDEOS 3D-----	70
5.9	ORTOMOSAICOS COM IMAGEM DIGITAL -----	70
<b>6.</b>	<b>DEFINIÇÕES-----</b>	<b>71</b>
<b>7.</b>	<b>DESCRIÇÃO DOS APÊNDICES-----</b>	<b>73</b>

## ANEXOS

### ÍNDICE DAS FIGURAS

FIGURA 1 – ÁREA DO LEVANTAMENTO LIDAR.....	1
FIGURA 2 – AMOSTRA DE IMAGEM DO COEFICIENTE DE ATENUAÇÃO DIFUSA (K490) PARA ANÁLISE DA ÁGUA. ....	3
FIGURA 3 – RESULTADOS DA PENETRAÇÃO SAZONAL NA ÁGUA A PARTIR DA ANÁLISE DE IMAGENS K490. ....	4
FIGURA 4 – DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS MEDIÇÕES SECCHI.....	6
FIGURA 5 – PLANO DAS LINHAS BATIMÉTRICAS EM ALAGOAS. ....	11
FIGURA 6 – LINHAS DO LEVANTAMENTO VOADAS EM ALAGOAS.....	12
FIGURA 7 – LINHAS ADICIONAIS PLANEJADAS E VOADAS PARA PREENCHER LACUNAS.....	13
FIGURA 8 – BEECHCRAFT KING AIR A90.....	35
FIGURA 9 – CÁLCULOS DE COMPENSAÇÃO DA AERONAVE, 18 SET 2010. ....	37
FIGURA 10 – ESTAÇÕES GPS PRIMÁRIAS NO ESTADO DE ALAGOAS E RAIOS DAS LINHAS DE BASE.....	40
FIGURA 11 – FLUXOGRAMA DO PROCESSAMENTO DE DADOS LIDAR.....	43
FIGURA 12 – VISTA DE PFM FLEDERMAUS PRÓXIMO DA COSTA DOS BLOCOS 1 E 3; ÁREAS DE TURBIDEZ (LACUNAS EM PRETO).....	46
FIGURA 13 – EDITOR 3D FLEDERMAUS COM NUVEM DE PONTOS LIDAR.....	47
FIGURA 14 – GRÁFICOS DA FORMA DE ONDA COM AS DIFERENTES DETECÇÃO DO FUNDO. A) BOM; B) RUIM; C) SEM FUNDO.....	48
FIGURA 15 – IMAGEM DE VISADA PARA BAIXO.....	49
FIGURA 16 – SUPERFÍCIE DE COBERTURA LIDAR FINAL.....	51
FIGURA 17 – MOSAICO INICIAL DA REFLECTÂNCIA DO BLOCO 1 COM DETALHE DE AMPLIAÇÃO À DIREITA, MOSTRANDO O EFEITO DE TIRAS AO LONGO DAS LINHAS.....	52
FIGURA 18 – MOSAICO EM ESCALA DO BLOCO 1 APÓS O BALANCEAMENTO ADAPTADO SER APLICADO, COM UM DETALHE AMPLIADO A DIREITA.....	53
FIGURA 19 – MOSAICOS DE BLOCOS APÓS O BALANCEAMENTO ADAPTADO (LIMITES DOS BLOCOS E NÚMEROS EM VERMELHO).....	54
FIGURA 20 – MOSAICOS DE BLOCO APÓS A ÁLGEBRA RASTER E A RENDERIZAÇÃO EM 8 BITS.....	55
FIGURA 21 – LACUNAS NA COBERTURA DA REFLECTÂNCIA (ESCALA DE CINZA); A CAMADA DE BATIMETRIA É VISTA ATRAVÉS DAS LACUNAS.....	56
FIGURA 22 – DISTRIBUIÇÃO FINAL DAS CLASSES DE INTERPRETAÇÃO DO FUNDO DO MAR.....	60
FIGURA 23 – COMPARAÇÃO DA SUPERPOSIÇÃO DOS BLOCOS 11 E 12. A COR VERDE INDICA QUE A DIFERENÇA DE ELEVÇÃO ESTÁ DENTRO DA PRECISÃO ESPERADA.....	63
FIGURA 24 – HISTOGRAMA DAS ESTATÍSTICAS DA SUPERFÍCIE DA SUPERPOSIÇÃO DOS BLOCOS 11 E 12.....	64
FIGURA 25 – ÁREA DO LEVANTAMENTO DIVIDIDA EM PRANCHA PARA A PRODUÇÃO DOS DADOS DE ENTREGA.....	66

## ÍNDICE DAS TABELAS

TABELA 1 – MEDIÇÕES COM O DISCO SECCH NA ÁREA DE LEVANTAMENTO ENTRE 12 E 15 DE JUNHO DE 2010. ....	5
TABELA 2 - LOCALIZAÇÃO DAS MEDIÇÕES COM O DISCO SECCH. ....	5
TABELA 3 - PARÂMETROS GEODÉSICOS E DE PROJEÇÃO DO PROJETO. ....	7
TABELA 4 - LISTAGEM DAS LINHAS APROVADAS E UTILIZADAS NO PROCESSAMENTO .....	14
TABELA 5 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA AERONAVE. ....	35
TABELA 6 - PONTOS DE CONTROLE PARA CONTROLE DE TERRA (ITRF05). ....	39
TABELA 7 - LIMITES OPERACIONAIS/AMBIENTAIS .....	41
TABELA 8 – CLASSE DE FUNDO DO MAR IDENTIFICADAS. ....	59
TABELA 9 - LIMITES OPERACIONAIS/AMBIENTAIS .....	62

## ABREVIATURAS

ABS	Sistema Aerotransportado (SHOALS)
ASCII	Código padrão americano para intercâmbio de informações
AUSPOS	Serviço Australiano de Geociência para processamento de GPS "Online",
BRF	Arquivo de reflectância de fundo
CMP	Ponto de medida comum
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DAVIS	Software para visualização, processamento e "download"
DEM	Modelo digital de elevação
DGPS	Sistema de posicionamento global diferencial
FPI	Fugro Pelagos, Inc.
FTP	Protocolo de transferência de arquivos
GCS	SHOALS Sistema de controle de solo
GLH	Histograma de nível de cinza
GRS80	Sistema de referência geodésica of 1980
HAP	Parâmetros acessíveis de hidrografia
IGS	Serviço Internacional GNSS (Sistema Globais de Navegação por Satélite)
IHO	Organização Hidrográfica Internacional - International Hydrographic Organization
ITRF05	Sistema Terrestre de Referência Internacional de 2005
IMU	Unidade de medida inercial
IR	Infravermelho
Hz	Hertz
K490	Coefficiente de atenuação difusa a 490 m
KGPS	Sistema de posicionamento global cinemático
LASA	Fugro Airborne Surveys - Lasa Prospecções S/A
LiDAR	Light Detection and Ranging
LPTT	Laser Power Timing Test
MAPGEO2010	Modelo de ondulação geoidal brasileiro
MSL	Nível médio do mar
PDOP	Diluição da precisão da posição
PEP	Parâmetros ambientais do projeto
PFM	Pure File Magic (Fledermaus data structure)
QA	Garantia de qualidade
QC	Controle de qualidade
POS AV	Position Orientation System, Airborne Vehicle (Applanix)
RMS	Raiz Média Quadrática
ROI	Região de interesse

SBETM	Melhor trajetória estimada e suavizada
SHOALS	Scanning Hydrographic Operational Airborne LiDAR Survey
UTC	Tempo Universal Coordenado
UTM	Universal Transversa de Mercator
WGS84	Sistema Geodésico mundial de 1984
WKS	Workspace (Diretório de dados SHOALS)
WMO	Organização Meteorológica Mundial

## 1. INTRODUÇÃO E ESCOPO DO TRABALHO

### 1.1 GERAL

A Fugro Pelagos Inc. (FPI) executou um levantamento LiDAR topográfico costeiro e batimétrico em nome da Fugro Airborne Surveys - Lasa Prospecções S/A (LASA), para o fornecimento de dados LiDAR aerobatimétricos do Estado de Alagoas, Brasil, para a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM). O levantamento LiDAR de aerobatimetria foi realizado com o sistema SHOALS-1000T para a coleta da interface terra-água até aproximadamente a curva de nível de 30 m de profundidade, conforme preparada pela CPRM e apresentada na Figura 1. A área inicial proposta (verde) foi posteriormente estendida para melhor incluir as profundidades desejadas (laranja) perfazendo um total de 5.030 km<sup>2</sup> onde 750 km<sup>2</sup> não puderam ser aproveitados por questões técnicas inerentes ao levantamento (alta taxa de turbidez da água) como encontrada na foz do rio São Francisco ou próximas a costa (zona de arrebentação das ondas).



Figura 1 – Área do Levantamento LiDAR.

As operações de aquisição do levantamento coletaram dados das seguintes fontes:

- Dados Batimétricos LiDAR do sistema SHOALS-1000T;
- Fotografia Aérea Digital do SHOALS-1000T;
- Dados GPS de dupla frequência em diversas estações de controle em terra.

As operações de aquisição SHOALS-1000T foram realizadas entre 20 de novembro de 2010 até 7 de fevereiro de 2011 inclusive. Isto incluiu os sobrevôos iniciais para o “*ground truth*” (verificação da conformidade das características físicas do terreno) e verificação de prédios, esforços de coleta de dados padrões, revôo final e vôos de preenchimento onde outra coleta de dados ou confirmação de profundidades era necessário.

Os dados da estação GPS de base foram tipicamente coletados a cada dia alternado da estação remota onde a possibilidade de um vôo de coleta de dados com mais sucesso foi planejado, independente se a aeronave efetivamente tenha voado e obtido bons resultados. Isto cobriu o período entre 19 de novembro de 2010 até 8 de fevereiro de 2011 inclusive, para a porção do LiDAR aéreo das operações, e forneceu um grande esforço de coleta de dados nas estações primárias de Espaço Flor de Jasmim, em Japaratinga (FLOR e FLOR\_S) e em Coruripe (BAKE/BAKE\_S e SHAK/SHAK\_S). O sufixo “\_S” dos nomes significa uma estação GPS secundária independente posicionada para dar suporte à unidade primária para assegurar uma cobertura constante de dados ao longo das operações de levantamento. Os locais selecionados garantiram que a distância da linha de base através da extensa área de levantamento jamais excedeu o máximo de 70 km aceito pela indústria.

Todas as horas mencionadas neste relatório são horas locais (UTC -3), a menos que indicado de outra forma.

## 1.2 ESPECIFICAÇÕES DO LEVANTAMENTO

O SHOALS-1000T foi operado com um espaçamento de pontos de 5 m x 5 m (voando a uma altitude de 400 m e uma velocidade sobre o terreno de aproximadamente 160 nós) com 100% de cobertura planejada; o espaçamento entre linhas forneceu um recobrimento lateral de 30 m. Estas especificações permitiram categorizar a batimetria de acordo com a Ordem 1b do IHO (*International Hydrographic Organization*) para cobertura e precisão do levantamento. Este padrão é descrito para áreas com profundidades menores que 100 metros, onde uma representação geral do leito marinho for considerada adequada para o tipo de navegação prevista para área. A máxima incerteza horizontal permissível, ao nível de 95% de confiabilidade é de +/- 5 m. De forma semelhante, a incerteza vertical permitida (95% c.l.- nível de confiança) é de +/- 0,5 metros.

O levantamento foi voado com suficientes opções disponibilizadas para o operador aéreo para planejar o melhor ‘plano do dia’ levando em consideração as situações climáticas e de qualidade da água, tal que a coleta com sucesso dos dados foi possível tanto nas regiões rasas como profundas da área ou em áreas com problemas conhecidos de turbidez, com vários estados das marés e ou da direção e força do vento.



### 1.3 ANÁLISE DA CLAREZA DA ÁGUA

O maior contribuinte para o desempenho do LiDAR batimétrico, a cobertura com sucesso do fundo do mar e a qualidade dos dados é a clareza da água. Com a finalidade de tratar desta preocupação, a FPI efetuou avaliações da clareza da água ao longo da área do projeto usando as imagens de sensoriamento remotas Aqua MODIS obtidas do site<sup>1</sup> da web Oceancolor da NASA.

O histórico mensal do coeficiente de atenuação difusa das imagens a 490 nm (K490) foram baixadas e analisadas pelo ArcGIS correlacionando a cor da imagem na região de interesse com os valores de atenuação difusa, usando a barra de escala mostrada na Figura 2. K490 indica o nível de turbidez dentro da coluna de água; basicamente, como a luz visível na região do azul-verde do espectro penetra dentro da coluna de água. Ela está diretamente relacionada com as partículas de espalhamento.

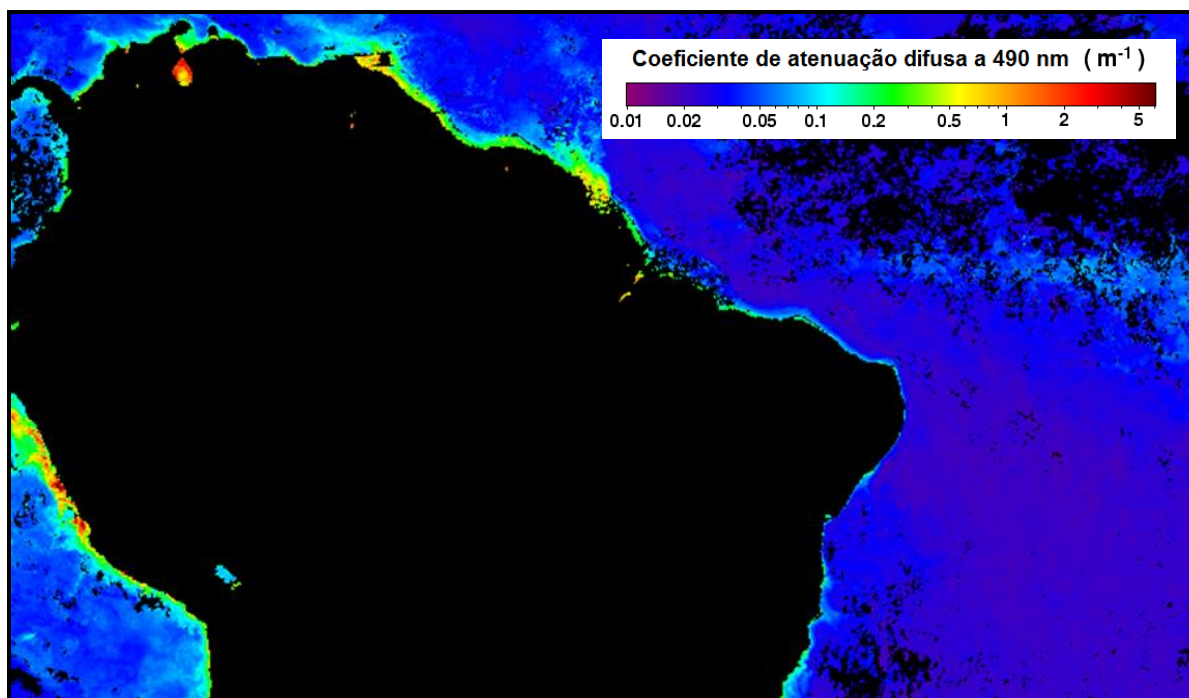


Figura 2 – Amostra de imagem do coeficiente de atenuação difusa (k490) para análise da água.

A profundidade esperada de penetração para o laser verde está expressa com  $3/K490$ , onde 3 é um valor típico para um sistema LiDAR seguro para a visão sob circunstâncias operacionais normais<sup>2</sup>. Por exemplo, caso a clareza da água esteja expressa em termos do valor  $K490=0,1 \text{ m}^{-1}$ , a profundidade de penetração esperada é de  $3/0,1 \text{ m}^{-1} = 30 \text{ m}$ .

<sup>1</sup> <http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/cgi/13>

<sup>2</sup> Guenther, G.C., A.G. Cunningham, P.E. LaRocque and D.J. Reid. 2000. Meeting the Accuracy Challenge in Airborne LiDAR Bathymetry. Proceedings of EARSeL-SIG-Workshop LiDAR, Dresden, Germany, June 16-17, 2000. 27pp

Tendo em consideração o princípio acima, a FPI analisou as variações sazonais do K490 ao longo de um período de 6 a 8 anos para obter uma estimativa estatística da profundidade de penetração na água para o sistema batimétrico LiDAR na região do Estado de Alagoas. A Figura 3 mostra o resultado desta análise, indicando que o tempo ótimo para obter a melhor penetração do LiDAR na água seria durante os meses de dezembro a março. Em que pese isto, o resultado não considera qualquer outra variável para avaliar os períodos ótimos para o levantamento.

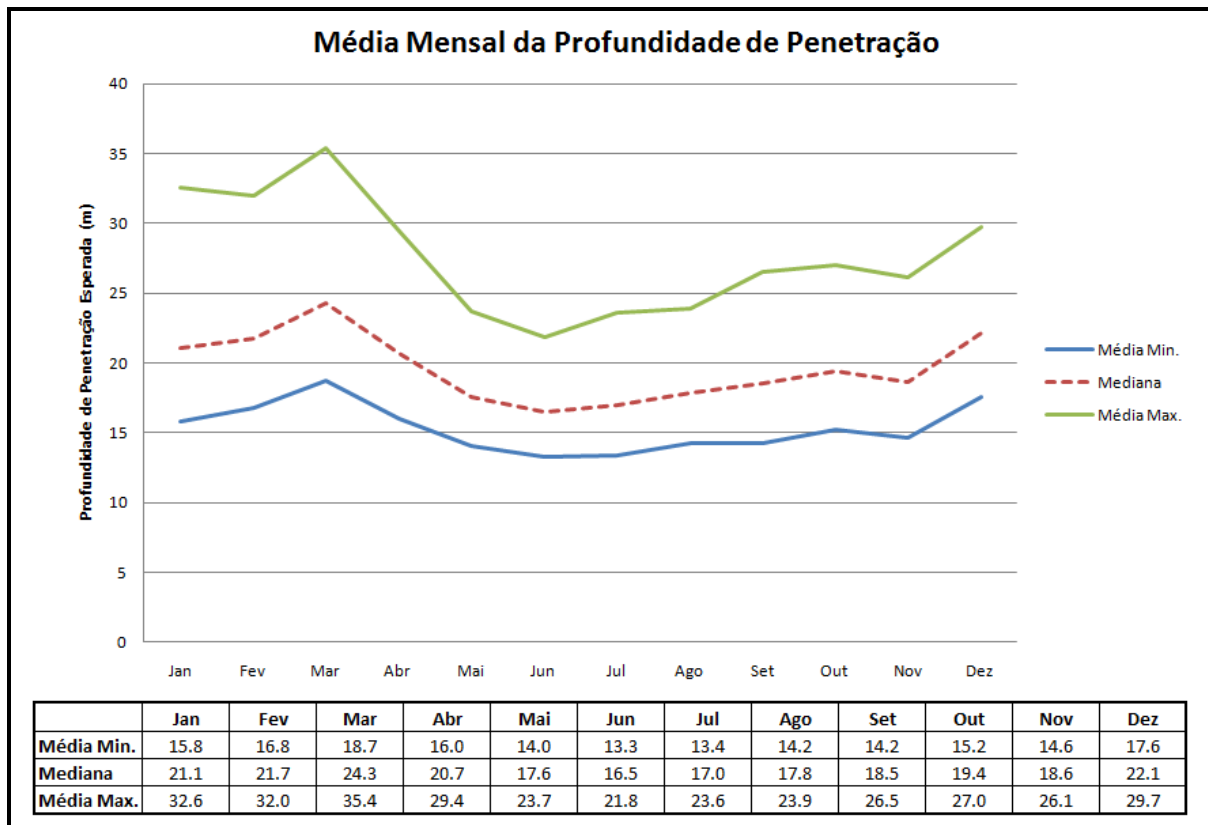


Figura 3 – Resultados da penetração sazonal na água a partir da análise de imagens K490.

### 1.3.1 MEDIÇÕES COM O DISCO SECCHI

A profundidade Secchi é um indicador básico e intuitivo da clareza da água, medindo a profundidade na qual um disco branco (preto e branco também usado), quando baixado pelo lado do barco, não se torna mais visível ao olho humano. Um fator de duas vezes a profundidade Secchi é normalmente usado para estimar a provável profundidade de penetração do laser SHOALS devido à relação com o coeficiente de atenuação difusa (K) que afeta o mesmo desempenho ótico da transmissão da luz na água.

As medidas com o disco Secchi somente são válidas nas horas em que são registradas porque as condições da água podem mudar rapidamente ao longo de alguns dias ou no mesmo dia das observações. Os resultados das medições Secchi feitas na área do levantamento, entre os dias 12 a 15 de outubro de 2010 estão resumidos na Tabela 1 e incluídos no Apêndice A.

Tabela 1 – Medições com o disco Secch na área de levantamento entre 12 e 15 de junho de 2010.

<b>Localização</b>	<b>Profundidade Média de Visibilidade (m)</b>
Pajaratinga (Norte)	4,6
Maceió (Centro)	13,6
Coruripe (Sul)	5,2

A distribuição geográfica das medições está indicada na Figura 4. Em geral, a clareza da água pareceu ser pobre próximo da linha da costa (até 1-2 km mar adentro) nos três locais (profundidades Secchi 2-2,6 m), com visibilidade melhorada à medida que a amostragem se afasta da costa (mais que 3-4 km distantes da costa). A melhor clareza da água foi observada em amostras coletadas a cerca de 5 km da costa de Maceió (18-21 m).

Tabela 2 - Localização das Medições com o disco Secch.

<b>Ponto</b>	<b>Localidade</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>	<b>Profundidade de Visibilidade (m)</b>
1	Maceio	09° 40' 26.799" S	35° 42' 11.998" W	2,6
2	Maceio	09° 42' 3.3983" S	35° 41' 5.3987" W	12,2
3	Maceio	09° 42' 46.699" S	35° 41' 26.700" W	21,6
4	Maceio	09° 41' 57.299" S	35° 40' 48.799" W	18,1
5	Pajaratinga	09° 05' 40.401" S	35° 14' 59.099" W	2,1
6	Pajaratinga	09° 06' 4.2012" S	35° 14' 25.400" W	2,5
7	Pajaratinga	09° 06' 27.399" S	35° 13' 33.301" W	5,1
8	Pajaratinga	09° 06' 48.099" S	35° 12' 40.701" W	8,1
9	Pajaratinga	09° 07' 22.299" S	35° 13' 21.298" W	5,3
10	Coruripe	10° 09' 40.201" S	36° 07' 49.699" W	2,0
11	Coruripe	10° 09' 48.200" S	36° 07' 18.400" W	2,6
12	Coruripe	10° 10' 13.198" S	36° 06' 30.301" W	6,6
13	Coruripe	10° 11' 0.4992" S	36° 05' 25.598" W	5,6
14	Coruripe	10° 10' 26.799" S	36° 04' 23.401" W	9,5

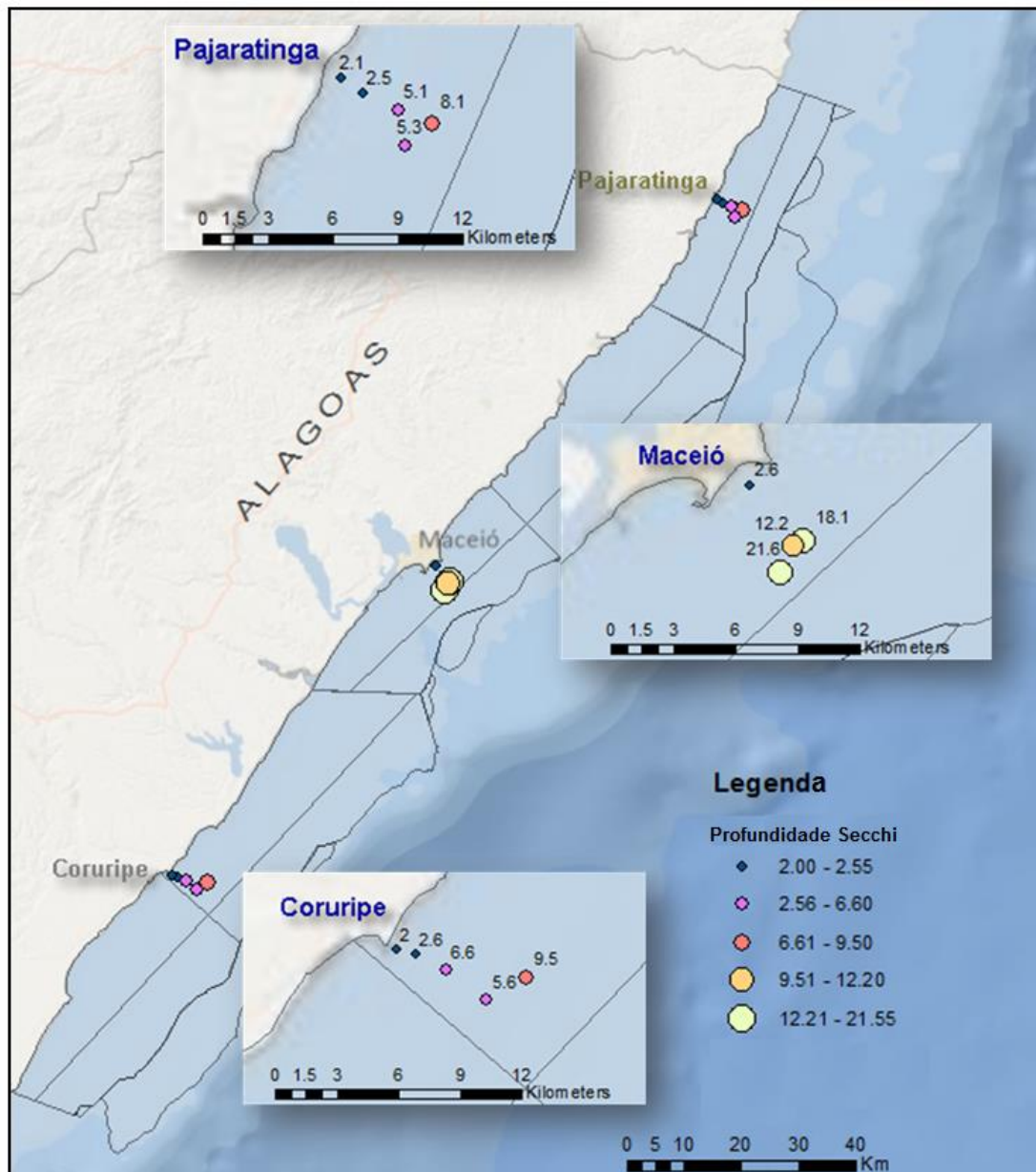


Figura 4 – Distribuição geográfica das medições Secchi.

#### 1.4 DATUM DO PROJETO

O posicionamento em tempo real do levantamento LiDAR foi fornecido pelo receptor OmniSTAR DGPS operando no sistema de referência ITRF05. Durante o processamento, o controle horizontal e vertical foi referenciado ao datum WGS84 e à UTM Zona 25 Sul, em metros. Nenhuma transformação foi executada no datum, já que os resultados do WGS84 e do ITRF05 são essencialmente idênticos. A Tabela 3 apresenta os detalhes geodésicos do datum e projeção do projeto.

Tabela 3 - Parâmetros Geodésicos e de Projeção do Projeto.

<b>Parâmetros Geodésicos do Sistema de Posicionamento <sup>(a)</sup></b>							
Datum:	ITRF 2005						
Esferóide:	GRS80						
Semi eixo maior:	a = 6 378 137.000 m						
Achatamento inverso:	1/f = 298.257222101						
<b>Parâmetros Geodésicos do Datum do Projeto</b>							
Datum:	WGS84						
Esferóide:	WGS84						
Semi eixo maior:	a = 6 378 137.000 m						
Achatamento inverso:	1/f = 298.2572236						
<b>Parâmetros de Transformação do Datum do ITRF 2005 para WGS84 <sup>(b)</sup></b>							
Desl. dX:	0.0	m	Rotação rX:	0.0	arcsec	Escala Fator:	0.0 ppm
Desl. dY:	0.0	m	Rotação rY:	0.0	arcsec		
Desl. dZ:	0.0	m	Rotação rZ:	0.0	arcsec		
Taxa dX:	0.0	m/y	Rate rX:	0.0	mas/y	Escala Fator:	
Taxa dY:	0.0	m/y	Taxa rY:	0.0	mas/y		
Taxa dZ:	0.0	m/y	Taxa rZ:	0.0	mas/y		
<b>Parâmetros de Projeção Locais</b>							
Projeção do Mapa:	Universal Transversal Mercator						
Sistema de Rede:	UTM Zona 25 Sul						
Meridiano Central:	33° 00' 00"E						
Latitude de Origem:	0° 00' 00"						
Falso Leste:	500 000 m						
Falso Norte:	10 000 000 m						
Fator de escala no C.M.:	0,9996						
Unidades:	Metros						
Notas:							
a) O serviço de posicionamento OmniSTAR usa o sistema ITRF 2005 para o posicionamento geodésico							
b) Não existem parâmetros de transformação oficiais. O ITRF 2005 coincide com o WGS84 ao nível aproximado de 10 centímetros <sup>3</sup> .							

No escopo original do trabalho, todos os dados de elevação batimétricos LiDAR e os produtos de entrega foram referenciados ao elipsóide WGS84, em metros. Entretanto, com o progresso do processamento e dos relatórios do projeto, o cliente expressou a necessidade de referenciar as elevações com o Nível Médio do Mar (MSL). A conversão das alturas elipsoidais para MSL (altura ortométrica) calculada usando o modelo geoidal MAPGEO2010 e software utilitário<sup>4</sup>. Com a finalidade de converter as elevações LiDAR no elipsóide (h), para altura ortométrica (H), foi usada a seguinte equação:

<sup>3</sup> <ftp://itrf.ensg.ign.fr/pub/itrf/WGS84.TXT>

<sup>4</sup> Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2011. MAPGEO2010 - Modelo de Ondulação do Geóide [http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/modelo\\_geoidal.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/modelo_geoidal.shtm)

$$H = h - N$$

onde (N) é a altura geoidal (ou ondulação) fornecida pelo software utilitário MAPGEO2010. Os detalhes dos cálculos da altura ortométrica podem ser encontrados na seção 'DEM LiDAR Batimétrico e Topográfico LiDAR DEM'. Todos demais produtos referenciando elevações (curvas de nível, perfis e superfícies de elevação do mar) foram derivados da elevação ortométrica DEM.



## 2. MOBILIZAÇÃO E AQUISIÇÃO DE DADOS

Em 18 de setembro de 2010, os Engenheiros Sênior do Sistema da FPI instalaram o sensor LiDAR a bordo da aeronave do levantamento e executaram o voo de verificação da compensação nos Estados Unidos, antes de partir para o Brasil em 22 de Setembro. Entretanto, devido a alguns assuntos relacionados com procedimentos e permissões, a aeronave não pode entrar no Brasil, para fins de registro, antes do final de Outubro. Em 12 de novembro de 2010, um Hidrógrafo Líder da FPI foi enviado para Maceió para trabalhar nos preparos operacionais, reconhecimento do local, e para auxiliar o líder de projeto da LASA no local nas atividades logísticas e de permissões para as operações do projeto. Uma base fixa para as operações da aeronave foi estabelecida na LUG Aero Taxi, no Aeroporto Internacional de Maceió - Zumbi dos Palmares (IATA: MCZ). Foram encontrados prédios potencialmente apropriados para as verificações de navegação dinâmica, e as permissões para sobrevoar os prédios foram obtidas neste estágio inicial.

Em 17 de novembro, o escritório de campo foi montado, as estações de controle de terra do GPS foram montadas, e a aeronave estava no local pronto para a coleta de dados, sendo que a primeira missão foi realizada em 20 de novembro para executar a verificação final da calibração. A aquisição de dados foi iniciada oficialmente em 25 de novembro, terminando a fase de mobilização.

O suporte para o controle de terra (estações de base do GPS) continuou muito satisfatório ao longo de todo período do levantamento, em que pesem alguns problemas com os equipamentos nas unidades de backup, devido principalmente às baterias com falhas e perda de energia. As unidades de coleta de dados primários do GPS funcionaram sem defeitos.

A aquisição de dados aéreos se desenvolveu de forma apropriada durante o projeto. Os assuntos mais notados durante a coleta incluem atrasos impostos por fatores ambientais e com a própria aeronave. Os programas de inspeção padrão de 100 h e 200 h da aeronave exigiram que a aeronave fosse trasladada para um aeroporto diferente (Recife) para suporte, e as lavagens básicas do compressor do motor exigiram a perda de um voo a cada semana.

Ao todo, o sistema aéreo (ABS) SHOALS operou sem maiores incidentes, com a maior parte dos desafios sendo causados por fatores ambientais. Houve problemas menores com o sistema SHOALS que não impactaram significativamente na coleta dos dados. A maior preocupação durante a coleta de dados foram as instâncias de excesso de rolagem lateral da aeronave no ponto de retorno para outra linha. A rolagem demasiadamente forte é a causa comum para perder o intertravamento com os satélites do GPS, o que afeta a solução de alinhamento da navegação POS AV. Quando a solução da navegação degrada devido à perda do satélite, o Operador Aéreo deverá proceder um realinhamento em voo, que essencialmente causa um retardo na missão de aquisição.

A conectividade da internet no local do escritório, demonstrou ser insuficiente para suportar a transferência de dados para o Centro de Processamento da FPI, um procedimento discutido com detalhes na Seção 3. Isto exigiu a transferência física dos drives de dados por meio de mala expressa até que uma conexão apropriada foi encontrada num local diferente. No dia 11 de dezembro, o escritório de campo foi transferido para uma nova instalação no Hotel Radisson, em Maceió. Isto resultou na chegada tardia dos dados no Centro de Dados da Fugro em San Diego. Para evitar retardos na geração da cobertura final, licenças adicionais

de software foram enviadas para o local de campo para permitir ao pessoal da FPI completar a limpeza enquanto no local. Estes conjuntos de dados totalmente limpos foram então enviados para o Centro de Dados para o CQ.

Durante o levantamento, houve uma quebra nas operações, entre 22 de dezembro de 2010 até 3 de janeiro de 2011 para facilitar a inspeção da fase de 200 h da aeronave durante os feriados. As operações de aquisição foram finalizadas em 2 de fevereiro, quando todo o tempo alocado para revôo foi encerrado e a aeronave saiu da área do levantamento.

Os aspectos detalhados das operações de campo podem ser observados nos Relatórios Diários do Projeto, encontráveis no Apêndice C.

## 2.1 PLANEJAMENTO DA MISSÃO

A área do Estado de Alagoas foi dividida em dez blocos para fins de gerenciamento dos dados e planejamento da aquisição, levando em consideração as linhas de base de controle do GPS (descritas na Seção 2.3) e contingências quanto a qualidade da água e das condições do tempo. Os blocos 1 a 10 foram planejados no início do levantamento, enquanto que os blocos 11 a 14 foram posteriormente adicionados ao projeto. A Figura 5 mostra o planejamento completo das linhas da missão sobre as áreas de levantamento em Alagoas, incluindo os polígonos dos blocos.



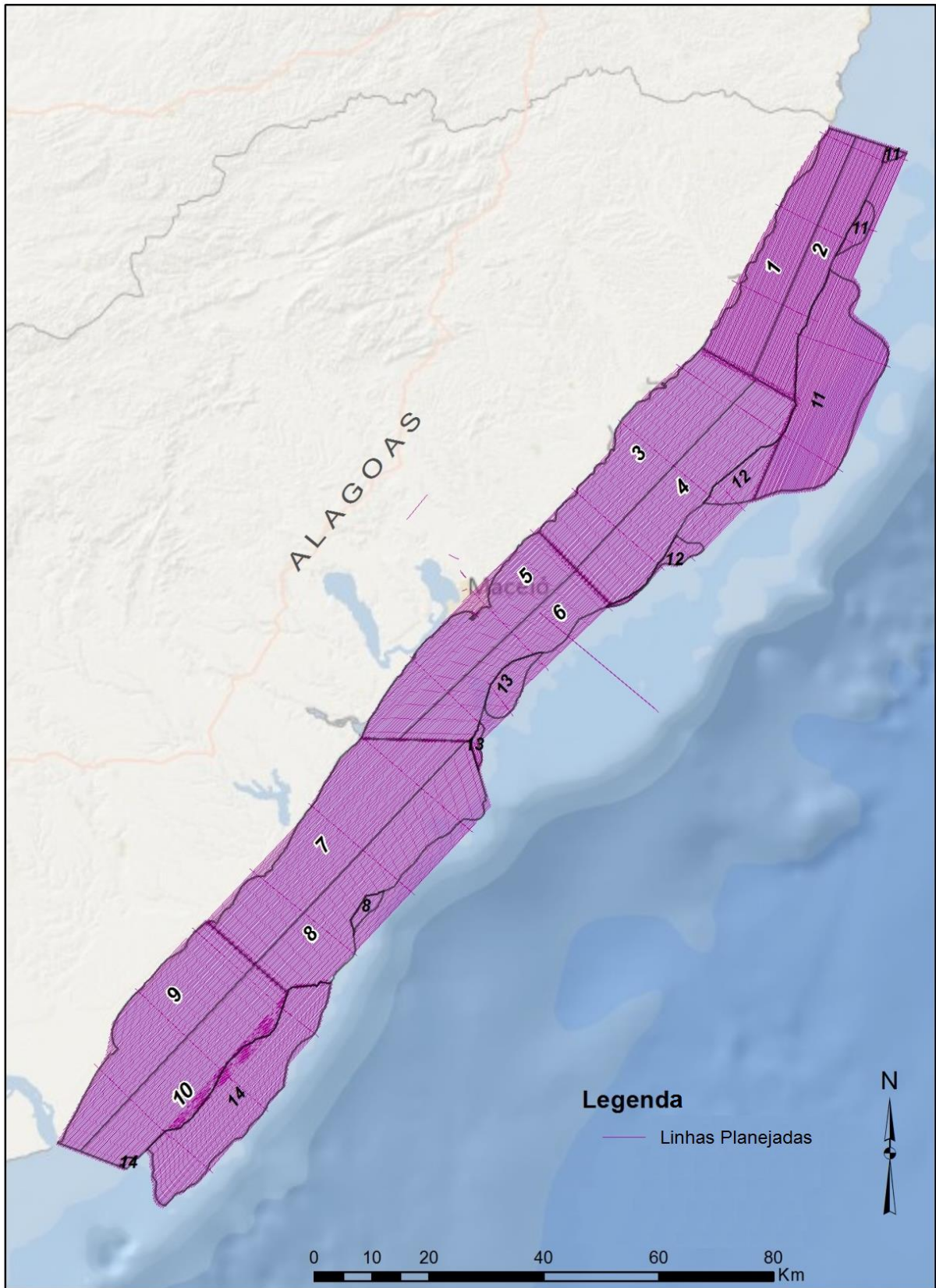


Figura 5 – Plano das linhas batimétricas em Alagoas.

A Figura 6 mostra as linhas do levantamento voadas do plano original, enquanto a Figura 7 mostra as linhas adicionais planejadas e voadas na tentativa de preencher lacunas. Nenhuma linha individual foi rejeitada da cobertura final já que cada uma delas contribuiu com dados de pontos para redundância ou complementar o preenchimento de lacunas.

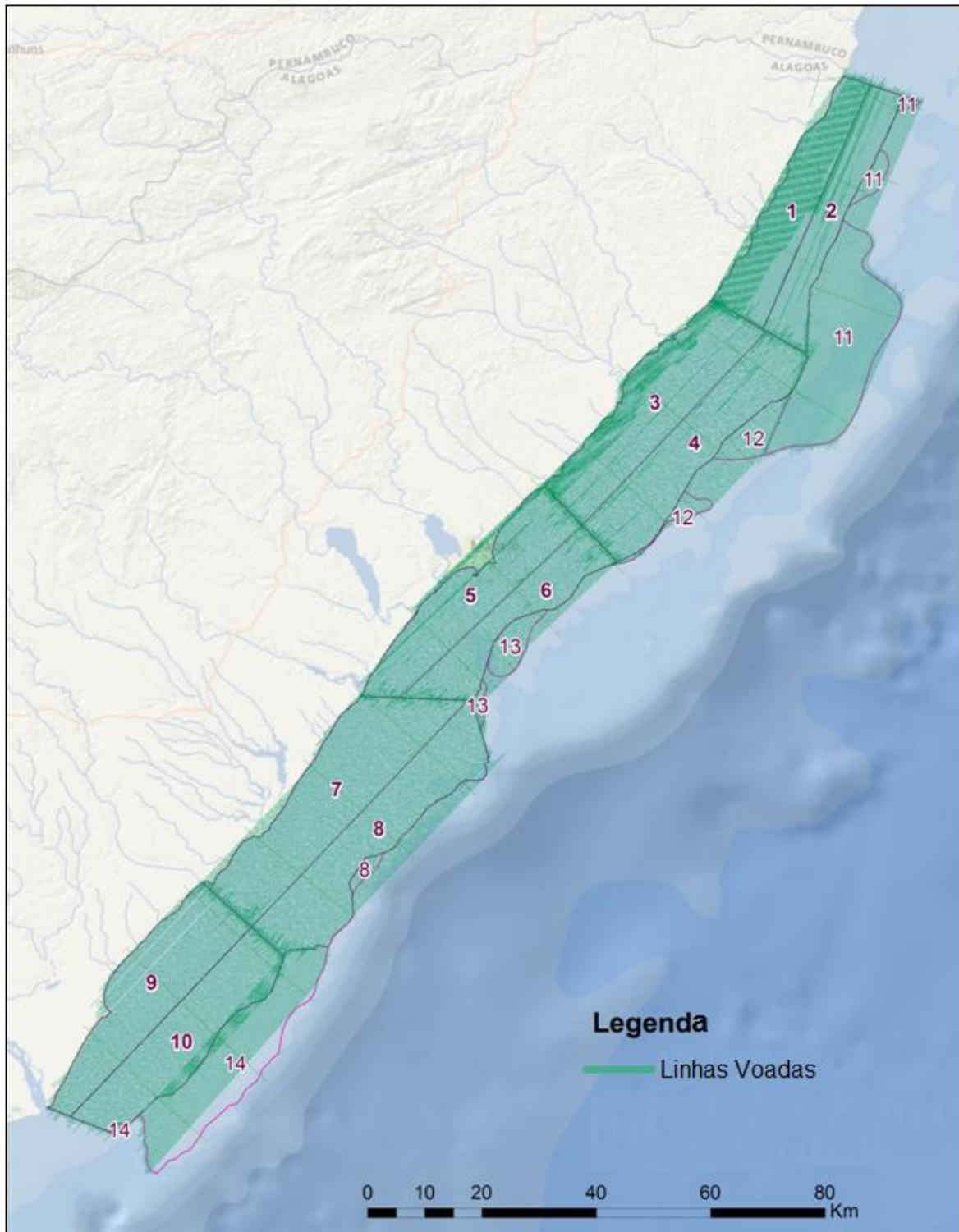


Figura 6 – Linhas do levantamento voadas em Alagoas.

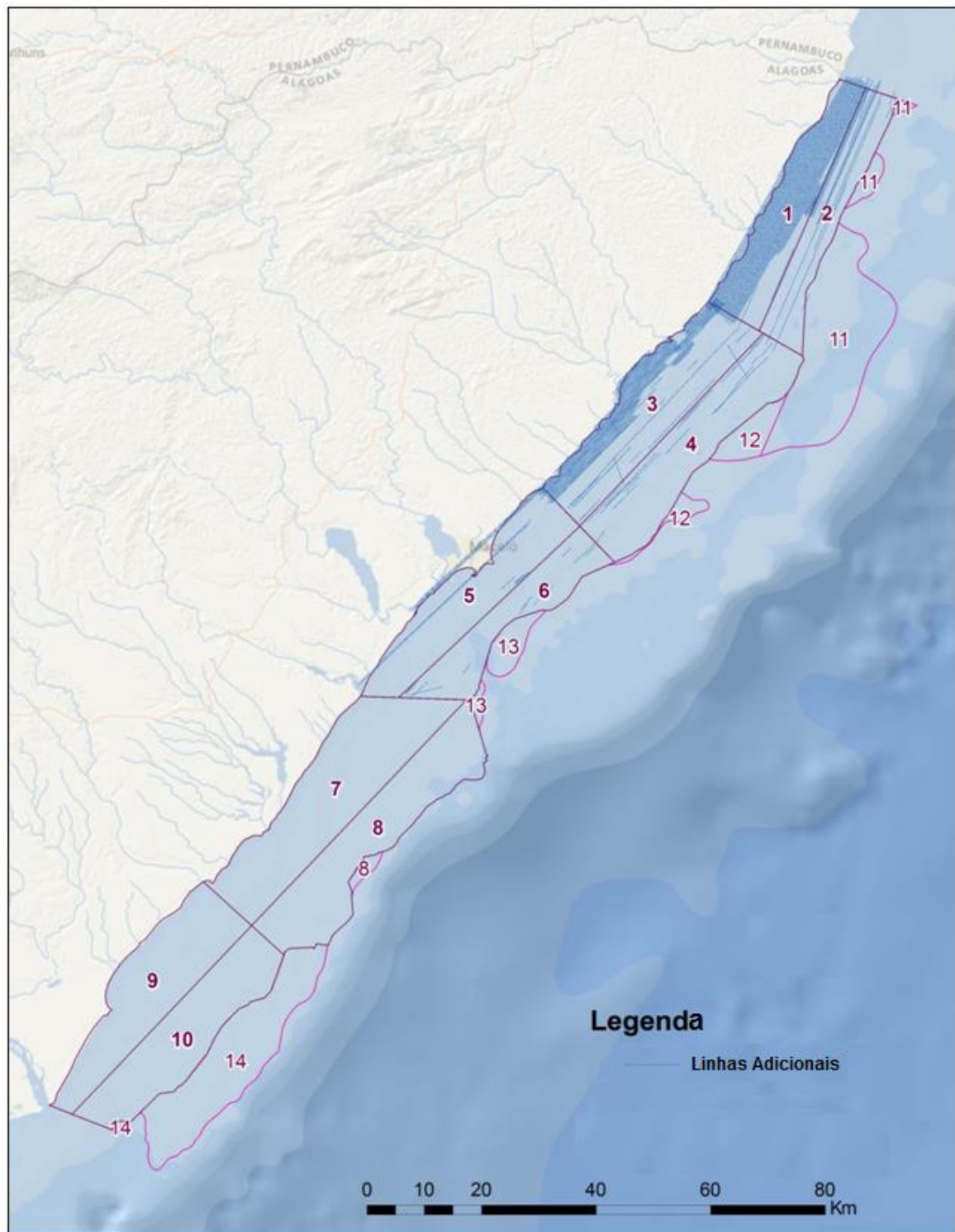


Figura 7 – Linhas adicionais planejadas e voadas para preencher lacunas.



Tabela 4 - Listagem das Linhas aprovadas e utilizadas no processamento

<b>BLOCO 1</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL00041	11/28/2010 13:28:46	11/28/2010 13:30:07
FL00051	11/28/2010 13:04:26	11/28/2010 13:06:16
FL00061	11/28/2010 12:37:33	11/28/2010 12:39:43
FL00071	11/28/2010 12:11:29	11/28/2010 12:14:15
FL00081	11/28/2010 11:44:02	11/28/2010 11:47:12
FL00091	11/28/2010 13:54:48	11/28/2010 13:58:38
FL00101	11/29/2010 10:43:37	11/29/2010 10:47:14
FL00102	11/29/2010 13:34:11	11/29/2010 13:34:30
FL00111	11/29/2010 11:08:06	11/29/2010 11:12:26
FL00122	11/29/2010 11:31:53	11/29/2010 11:36:26
FL00123	11/29/2010 13:37:06	11/29/2010 13:37:28
FL00131	11/29/2010 11:56:32	11/29/2010 12:01:43
FL00141	11/29/2010 12:20:14	11/29/2010 12:25:41
FL00151	11/29/2010 12:44:53	11/29/2010 12:50:55
FL00161	11/29/2010 13:08:53	11/29/2010 13:15:11
FL00171	12/03/2010 10:14:13	12/03/2010 10:21:01
FL00181	12/06/2010 08:37:47	12/06/2010 08:45:22
FL00191	12/06/2010 08:48:38	12/06/2010 08:55:48
FL00201	11/23/2010 11:27:09	11/23/2010 11:35:21
FL00211	11/28/2010 13:42:13	11/28/2010 13:49:45
FL00221	11/29/2010 13:40:56	11/29/2010 13:48:48
FL00231	11/28/2010 13:16:55	11/28/2010 13:24:43
FL00241	11/23/2010 11:54:32	11/23/2010 12:03:31
FL00251	11/29/2010 10:56:10	11/29/2010 10:57:30
FL00252	11/29/2010 10:58:45	11/29/2010 11:04:13
FL00261	11/29/2010 10:31:32	11/29/2010 10:40:12
FL00271	11/29/2010 11:20:01	11/29/2010 11:28:49
FL00281	11/28/2010 14:08:33	11/28/2010 14:17:03
FL00291	11/28/2010 12:24:49	11/28/2010 12:33:18
FL00303	11/23/2010 12:18:37	11/23/2010 12:28:18
FL00312	11/29/2010 11:43:59	11/29/2010 11:52:38
FL00321	11/29/2010 12:08:29	11/29/2010 12:16:55
FL00331	11/29/2010 12:32:45	11/29/2010 12:41:23
FL00341	11/29/2010 12:52:20	11/29/2010 12:53:32
FL00342	11/29/2010 12:57:03	11/29/2010 13:05:40
FL00351	11/28/2010 12:51:00	11/28/2010 12:59:55
FL00361	11/23/2010 12:42:05	11/23/2010 12:51:51
FL00371	11/25/2010 09:47:42	11/25/2010 09:55:43
FL00381	11/23/2010 13:11:55	11/23/2010 13:21:44

<b>BLOCO 1</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL00391	11/29/2010 13:21:24	11/29/2010 13:29:59
FL00401	12/03/2010 10:23:44	12/03/2010 10:32:37
FL00411	12/04/2010 10:20:55	12/04/2010 10:29:52
FL00421	12/04/2010 10:33:14	12/04/2010 10:42:15
FL00421	12/04/2010 10:33:14	12/04/2010 10:42:15
FL00431	12/06/2010 08:26:05	12/06/2010 08:35:03
FL00441	11/29/2010 13:52:21	11/29/2010 14:01:03
FL00451	11/23/2010 12:54:08	11/23/2010 12:54:09
FL00452	11/23/2010 12:59:38	11/23/2010 13:08:10
FL00461	11/28/2010 11:57:12	11/28/2010 12:06:07
FL00471	11/23/2010 12:30:41	11/23/2010 12:39:14
FL00481	11/28/2010 11:31:17	11/28/2010 11:39:52
FL00491	11/23/2010 12:06:52	11/23/2010 12:15:20
FL00501	11/25/2010 09:59:22	11/25/2010 10:08:43
FL00511	11/23/2010 11:43:02	11/23/2010 11:51:33

<b>BLOCO 2</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL00521	12/03/2010 10:34:55	12/03/2010 10:43:47
FL00531	12/03/2010 10:47:44	12/03/2010 10:48:06
FL00532	12/03/2010 10:53:06	12/03/2010 11:01:47
FL00541	12/03/2010 11:20:35	12/03/2010 11:29:22
FL00551	12/03/2010 11:45:17	12/03/2010 11:54:13
FL00561	12/03/2010 12:07:43	12/03/2010 12:16:39
FL00571	12/03/2010 12:31:40	12/03/2010 12:40:35
FL00581	12/03/2010 12:55:15	12/03/2010 13:04:20
FL00591	12/03/2010 16:18:18	12/03/2010 16:27:20
FL00601	12/03/2010 16:31:49	12/03/2010 16:40:44
FL00611	11/25/2010 11:13:14	11/25/2010 11:23:09
FL00621	11/25/2010 10:22:48	11/25/2010 10:32:23
FL00631	12/03/2010 16:55:04	12/03/2010 17:04:13
FL00641	12/03/2010 17:18:04	12/03/2010 17:27:26
FL00651	12/03/2010 17:47:29	12/03/2010 17:56:39
FL00661	12/03/2010 18:11:51	12/03/2010 18:21:31
FL00671	11/25/2010 11:01:23	11/25/2010 11:09:58
FL00681	11/25/2010 10:35:33	11/25/2010 10:40:16
FL00691	11/25/2010 10:11:32	11/25/2010 10:19:31
FL00701	12/03/2010 18:35:44	12/03/2010 18:44:27

<b>BLOCO 2</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL00711	12/03/2010 18:59:08	12/03/2010 19:08:13
FL00721	12/03/2010 11:08:32	12/03/2010 11:17:39
FL00731	12/03/2010 11:56:26	12/03/2010 12:05:38
FL00741	12/03/2010 12:19:11	12/03/2010 12:28:23
FL00751	12/03/2010 12:43:34	12/03/2010 12:52:47
FL00761	12/03/2010 16:43:32	12/03/2010 16:52:35
FL00771	12/03/2010 17:06:35	12/03/2010 17:15:39
FL00781	12/03/2010 17:30:01	12/03/2010 17:39:01
FL00791	12/03/2010 18:47:17	12/03/2010 18:56:21
FL00801	12/04/2010 10:45:10	12/04/2010 10:54:17
FL00811	12/03/2010 18:23:47	12/03/2010 18:33:08
FL00821	12/03/2010 18:00:55	12/03/2010 18:09:46
FL00831	12/03/2010 11:33:39	12/03/2010 11:42:26
FL00841	12/04/2010 10:58:04	12/04/2010 10:59:29
FL00851	12/04/2010 11:03:13	12/04/2010 11:04:36
FL00861	12/04/2010 11:08:04	12/04/2010 11:09:17
FL00871	12/04/2010 11:12:02	12/04/2010 11:13:08
FL00881	12/04/2010 11:15:26	12/04/2010 11:16:28
FL00891	12/04/2010 11:22:19	12/04/2010 11:23:21
FL00901	12/04/2010 11:30:18	12/04/2010 11:31:03
FL00911	12/04/2010 11:33:59	12/04/2010 11:34:39
FL00921	12/04/2010 11:26:15	12/04/2010 11:26:48
FL00931	12/04/2010 11:18:58	12/04/2010 11:19:26

<b>BLOCO 3</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL00941	12/09/2010 10:16:47	12/09/2010 10:18:26
FL00951	12/09/2010 10:30:01	12/09/2010 10:32:42
FL00961	12/09/2010 10:44:53	12/09/2010 10:47:29
FL00971	12/09/2010 10:59:40	12/09/2010 11:02:47
FL00981	12/09/2010 10:22:58	12/09/2010 10:26:12
FL00991	12/10/2010 08:57:45	12/10/2010 09:01:38
FL01001	12/10/2010 09:24:40	12/10/2010 09:29:03
FL01011	12/10/2010 09:48:02	12/10/2010 09:53:12
FL01021	12/10/2010 10:11:44	12/10/2010 10:16:47
FL01031	12/11/2010 11:50:45	12/11/2010 11:54:09
FL01031	12/09/2010 10:52:22	12/09/2010 10:56:45
FL01032	12/11/2010 12:01:37	12/11/2010 12:04:17
FL01041	12/09/2010 10:37:20	12/09/2010 10:42:05

<b>BLOCO 3</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL01041	12/11/2010 11:24:55	12/11/2010 11:30:00
FL01051	12/06/2010 09:38:01	12/06/2010 09:43:40
FL01052	12/11/2010 10:24:12	12/11/2010 10:29:57
FL01061	12/11/2010 10:54:57	12/11/2010 11:04:02
FL01061	12/06/2010 09:47:09	12/06/2010 09:55:40
FL01071	12/09/2010 11:06:59	12/09/2010 11:15:26
FL01071	12/11/2010 11:35:22	12/11/2010 11:43:44
FL01081	12/09/2010 11:18:44	12/09/2010 11:28:31
FL01081	12/11/2010 11:08:53	12/11/2010 11:17:23
FL01091	11/26/2010 09:44:04	11/26/2010 09:53:17
FL01091	12/10/2010 09:10:05	12/10/2010 09:18:27
FL01101	12/10/2010 09:32:42	12/10/2010 09:41:14
FL01111	12/10/2010 09:56:44	12/10/2010 10:05:34
FL01121	12/10/2010 10:32:28	12/10/2010 10:42:04
FL01131	12/10/2010 10:56:25	12/10/2010 11:04:59
FL01141	12/09/2010 11:32:04	12/09/2010 11:36:27
FL01141	12/10/2010 11:20:59	12/10/2010 11:29:58
FL01151	12/06/2010 09:59:04	12/06/2010 10:07:57
FL01152	12/11/2010 10:34:16	12/11/2010 10:34:43
FL01153	12/11/2010 10:41:22	12/11/2010 10:49:54
FL01161	12/11/2010 09:57:00	12/11/2010 10:05:48
FL01171	12/11/2010 09:32:35	12/11/2010 09:41:25
FL01181	12/10/2010 11:44:28	12/10/2010 11:53:43
FL01191	12/10/2010 10:19:45	12/10/2010 10:28:40
FL01201	12/06/2010 10:11:15	12/06/2010 10:19:56
FL01211	12/10/2010 10:44:34	12/10/2010 10:53:41
FL01221	12/10/2010 11:09:42	12/10/2010 11:18:23
FL01231	12/10/2010 11:57:10	12/10/2010 12:05:37
FL01241	12/10/2010 11:32:43	12/10/2010 11:41:30
FL01251	11/26/2010 10:08:45	11/26/2010 10:18:38
FL01261	12/11/2010 10:08:12	12/11/2010 10:16:43
FL01262	12/11/2010 10:20:41	12/11/2010 10:21:02
FL01271	12/11/2010 09:05:59	12/11/2010 09:14:47
FL01281	12/11/2010 09:45:38	12/11/2010 09:54:20
FL01291	11/26/2010 10:34:12	11/26/2010 10:44:12
FL01301	11/26/2010 11:01:01	11/26/2010 11:10:45
FL01313	11/26/2010 11:14:31	11/26/2010 11:23:19
FL01321	11/26/2010 10:47:32	11/26/2010 10:56:51
FL01331	11/26/2010 10:21:41	11/26/2010 10:30:10

<b>BLOCO 3</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL01341	11/26/2010 09:56:23	11/26/2010 10:05:05
FL01351	11/25/2010 17:11:07	11/25/2010 17:21:11
FL01361	11/25/2010 16:47:13	11/25/2010 16:57:15
FL01371	11/25/2010 15:26:15	11/25/2010 15:37:05
FL01381	11/25/2010 14:56:27	11/25/2010 15:06:40
FL01391	11/25/2010 14:33:09	11/25/2010 14:42:57
FL01401	11/25/2010 14:07:51	11/25/2010 14:18:08
FL01411	11/25/2010 13:43:19	11/25/2010 13:53:30
FL01421	11/25/2010 15:52:07	11/25/2010 16:03:16
FL01431	11/25/2010 16:20:40	11/25/2010 16:31:05
FL01441	11/25/2010 17:48:55	11/25/2010 17:52:30
FL01451	11/25/2010 17:27:22	11/25/2010 17:32:07
FL01452	11/25/2010 17:35:30	11/25/2010 17:45:54
FL01461	11/25/2010 16:59:49	11/25/2010 17:08:17
FL01471	11/25/2010 16:35:13	11/25/2010 16:44:10
FL01481	12/11/2010 09:20:01	12/11/2010 09:28:54
FL01483	11/25/2010 16:06:15	11/25/2010 16:06:15
FL01491	11/25/2010 15:39:51	11/25/2010 15:49:00
FL01501	11/25/2010 15:13:55	11/25/2010 15:22:58
FL01511	11/25/2010 14:45:16	11/25/2010 14:53:33
FL01521	11/25/2010 14:21:03	11/25/2010 14:30:07
FL01531	11/25/2010 13:55:57	11/25/2010 14:04:30

<b>BLOCO 4</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL01541	11/26/2010 11:26:37	11/26/2010 11:37:07
FL01551	11/26/2010 11:52:36	11/26/2010 12:03:16
FL01561	11/26/2010 12:19:34	11/26/2010 12:30:22
FL01571	11/26/2010 12:47:12	11/26/2010 12:57:04
FL01581	11/26/2010 13:12:54	11/26/2010 13:23:08
FL01591	11/26/2010 16:13:43	11/26/2010 16:23:21
FL01601	11/26/2010 16:38:22	11/26/2010 16:48:43
FL01611	11/26/2010 17:05:48	11/26/2010 17:15:32
FL01621	11/26/2010 17:32:14	11/26/2010 17:42:02
FL01631	11/26/2010 17:58:37	11/26/2010 18:08:21
FL01641	11/26/2010 11:40:07	11/26/2010 11:49:09
FL01651	11/26/2010 12:06:40	11/26/2010 12:15:34
FL01661	11/26/2010 12:33:36	11/26/2010 12:43:20



<b>BLOCO 4</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL01671	11/26/2010 13:00:13	11/26/2010 13:09:22
FL01681	11/26/2010 13:26:00	11/26/2010 13:35:30
FL01691	11/26/2010 16:26:09	11/26/2010 16:35:11
FL01701	11/26/2010 16:52:17	11/26/2010 17:01:32
FL01711	11/26/2010 17:18:56	11/26/2010 17:28:41
FL01721	11/26/2010 17:45:31	11/26/2010 17:54:40
FL01731	11/27/2010 09:49:44	11/27/2010 09:59:34
FL01741	11/27/2010 10:14:12	11/27/2010 10:24:06
FL01751	11/27/2010 10:40:26	11/27/2010 10:50:17
FL01761	11/27/2010 15:40:38	11/27/2010 15:51:37
FL01771	11/27/2010 16:15:38	11/27/2010 16:25:49
FL01781	11/27/2010 16:43:05	11/27/2010 16:53:33
FL01791	11/27/2010 17:11:37	11/27/2010 17:22:16
FL01803	11/27/2010 17:39:20	11/27/2010 17:50:08
FL01811	11/27/2010 18:15:03	11/27/2010 18:25:26
FL01821	11/27/2010 18:43:11	11/27/2010 18:53:35
FL01822	11/26/2010 18:11:03	11/26/2010 18:12:47
FL01831	11/28/2010 18:52:48	11/28/2010 18:54:31
FL01833	11/28/2010 19:00:42	11/28/2010 19:10:51
FL01843	11/29/2010 18:38:58	11/29/2010 18:48:32
FL01851	11/29/2010 18:14:16	11/29/2010 18:23:55
FL01861	11/28/2010 19:54:24	11/28/2010 20:04:22
FL01871	11/28/2010 19:27:57	11/28/2010 19:37:33
FL01872	11/28/2010 20:21:38	11/28/2010 20:22:00
FL01881	11/27/2010 10:02:16	11/27/2010 10:11:47
FL01891	11/27/2010 10:27:10	11/27/2010 10:36:37
FL01901	11/27/2010 10:53:07	11/27/2010 11:02:39
FL01911	11/27/2010 15:55:13	11/27/2010 15:55:44
FL01912	11/27/2010 16:01:46	11/27/2010 16:11:42
FL01921	11/27/2010 16:29:48	11/27/2010 16:39:11
FL01931	11/27/2010 16:57:57	11/27/2010 17:07:20
FL01941	11/27/2010 17:26:05	11/27/2010 17:35:18
FL01951	11/27/2010 17:55:01	11/27/2010 17:55:46
FL01952	11/27/2010 18:01:52	11/27/2010 18:11:02
FL01961	11/27/2010 18:29:42	11/27/2010 18:39:13
FL01971	11/27/2010 18:59:02	11/27/2010 19:08:11
FL01981	11/28/2010 17:17:22	11/28/2010 17:27:03
FL01991	11/28/2010 17:43:15	11/28/2010 17:49:52
FL01991	11/29/2010 19:05:14	11/29/2010 19:14:20

<b>BLOCO 4</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL02001	11/28/2010 18:41:04	11/28/2010 18:49:03
FL02011	11/29/2010 18:26:58	11/29/2010 18:35:10
FL02021	11/28/2010 20:08:40	11/28/2010 20:16:37
FL02031	11/28/2010 19:42:04	11/28/2010 19:49:36
FL02041	11/28/2010 19:15:13	11/28/2010 19:22:40
FL02051	11/29/2010 18:52:30	11/29/2010 18:59:49
FL02061	11/28/2010 17:31:03	11/28/2010 17:38:02

<b>BLOCO 5</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL02091	12/09/2010 08:54:59	12/09/2010 08:57:52
FL02101	12/09/2010 09:18:30	12/09/2010 09:23:38
FL02111	12/08/2010 10:32:49	12/08/2010 10:37:47
FL02121	11/29/2010 17:59:51	11/29/2010 18:06:14
FL02131	11/29/2010 17:11:17	11/29/2010 17:17:31
FL02141	11/29/2010 17:35:57	11/29/2010 17:42:25
FL02151	12/02/2010 17:08:51	12/02/2010 17:15:06
FL02161	12/04/2010 12:25:42	12/04/2010 12:31:47
FL02171	12/09/2010 09:36:32	12/09/2010 09:43:48
FL02181	12/09/2010 09:59:31	12/09/2010 10:06:43
FL02191	12/09/2010 09:01:05	12/09/2010 09:01:20
FL02192	12/09/2010 09:06:47	12/09/2010 09:13:56
FL02201	12/09/2010 09:26:35	12/09/2010 09:34:12
FL02211	12/09/2010 08:32:46	12/09/2010 08:33:16
FL02212	12/09/2010 08:38:13	12/09/2010 08:45:45
FL02221	12/16/2010 08:26:31	12/16/2010 08:34:47
FL02223	12/06/2010 10:25:19	12/06/2010 10:33:11
FL02232	12/08/2010 11:59:54	12/08/2010 12:07:54
FL02241	12/08/2010 08:27:10	12/08/2010 08:35:40
FL02251	12/08/2010 08:15:41	12/08/2010 08:23:50
FL02261	12/14/2010 08:33:04	12/14/2010 08:41:13
FL02271	12/10/2010 08:44:12	12/10/2010 08:53:25
FL02271	11/29/2010 17:46:00	11/29/2010 17:53:56
FL02281	12/08/2010 08:49:58	12/08/2010 08:59:29
FL02291	12/08/2010 11:16:14	12/08/2010 11:25:00
FL02301	12/08/2010 11:41:51	12/08/2010 11:50:44
FL02311	11/29/2010 16:56:05	11/29/2010 17:04:49
FL02311	12/09/2010 09:46:25	12/09/2010 09:55:33
FL02321	12/06/2010 10:37:30	12/06/2010 10:47:28

<b>BLOCO 5</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL02331	12/02/2010 17:31:21	12/02/2010 17:40:32
FL02331	12/16/2010 08:39:25	12/16/2010 08:49:23
FL02341	12/04/2010 12:36:46	12/04/2010 12:46:23
FL02351	12/08/2010 10:52:23	12/08/2010 11:01:50
FL02361	12/08/2010 11:28:52	12/08/2010 11:38:11
FL02371	12/08/2010 10:03:17	12/08/2010 10:12:45
FL02381	12/06/2010 11:02:56	12/06/2010 11:13:04
FL02391	11/29/2010 17:21:31	11/29/2010 17:30:14
FL02401	12/14/2010 08:55:42	12/14/2010 09:04:39
FL02401	12/04/2010 13:00:46	12/04/2010 13:10:06
FL02411	12/14/2010 08:48:59	12/14/2010 08:51:52
FL02412	12/06/2010 10:50:17	12/06/2010 10:59:17
FL02421	12/08/2010 11:04:51	12/08/2010 11:13:35
FL02431	12/08/2010 10:41:01	12/08/2010 10:49:50
FL02441	12/08/2010 10:16:14	12/08/2010 10:25:24
FL02451	12/08/2010 09:50:42	12/08/2010 09:59:32
FL02461	12/08/2010 09:38:13	12/08/2010 09:47:25
FL02471	12/06/2010 11:28:54	12/06/2010 11:38:27
FL02481	12/06/2010 11:16:07	12/06/2010 11:25:02
FL02491	12/08/2010 09:02:16	12/08/2010 09:10:56
FL02501	12/08/2010 09:25:45	12/08/2010 09:34:31
FL02511	12/06/2010 11:41:39	12/06/2010 11:50:30
FL02521	12/04/2010 13:13:06	12/04/2010 13:21:42
FL02531	12/04/2010 12:48:53	12/04/2010 12:57:31
FL02541	12/02/2010 17:43:19	12/02/2010 17:51:57
FL02551	12/02/2010 17:19:41	12/02/2010 17:28:30
FL02561	11/27/2010 11:21:11	11/27/2010 11:22:52
FL02562	11/27/2010 11:30:05	11/27/2010 11:39:35
FL02571	12/08/2010 08:38:33	12/08/2010 08:47:06
FL02571	11/27/2010 11:08:43	11/27/2010 11:16:37

<b>BLOCO 6</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL02583	11/27/2010 11:54:47	11/27/2010 12:04:21
FL02591	11/27/2010 12:19:48	11/27/2010 12:29:33
FL02601	11/27/2010 13:06:48	11/27/2010 13:15:54
FL02611	12/02/2010 17:56:21	12/02/2010 18:04:29
FL02621	12/02/2010 18:07:41	12/02/2010 18:16:17
FL02632	12/02/2010 18:29:31	12/02/2010 18:37:29
FL02641	12/02/2010 18:56:28	12/02/2010 19:05:00
FL02651	12/02/2010 19:18:27	12/02/2010 19:26:41
FL02661	12/02/2010 19:39:55	12/02/2010 19:48:12
FL02671	12/18/2010 11:24:53	12/18/2010 11:33:30
FL02681	12/18/2010 11:46:47	12/18/2010 11:55:11
FL02691	12/18/2010 16:09:11	12/18/2010 16:17:26
FL02701	12/18/2010 16:30:19	12/18/2010 16:38:46
FL02711	12/18/2010 11:12:36	12/18/2010 11:21:04
FL02721	11/27/2010 12:55:16	11/27/2010 13:02:51
FL02731	11/27/2010 11:43:36	11/27/2010 11:51:15
FL02741	11/27/2010 12:07:28	11/27/2010 12:15:11
FL02751	11/27/2010 12:32:44	11/27/2010 12:40:54
FL02761	12/02/2010 19:51:04	12/02/2010 19:58:38
FL02771	12/02/2010 19:29:05	12/02/2010 19:36:47
FL02781	12/02/2010 19:07:33	12/02/2010 19:15:17
FL02792	12/02/2010 18:45:14	12/02/2010 18:53:16
FL02801	11/27/2010 12:44:20	11/27/2010 12:52:33
FL02811	12/02/2010 18:18:57	12/02/2010 18:26:25
FL02821	12/18/2010 11:36:36	12/18/2010 11:44:29
FL02831	12/18/2010 15:57:11	12/18/2010 16:06:20
FL02841	12/18/2010 16:20:01	12/18/2010 16:27:42
FL02851	12/18/2010 16:53:04	12/18/2010 17:00:58
FL02861	12/18/2010 16:41:26	12/18/2010 16:49:23
FL02871	12/19/2010 11:04:43	12/19/2010 11:12:09
FL02881	12/19/2010 11:15:14	12/19/2010 11:22:49
FL02891	12/19/2010 11:35:45	12/19/2010 11:43:17
FL02901	12/19/2010 11:57:49	12/19/2010 12:05:27
FL02911	12/19/2010 12:19:25	12/19/2010 12:26:46
FL02921	12/19/2010 12:39:13	12/19/2010 12:46:23
FL02931	12/19/2010 13:00:22	12/19/2010 13:07:36
FL02941	12/19/2010 13:20:40	12/19/2010 13:28:02
FL02951	12/19/2010 11:25:39	12/19/2010 11:32:43

<b>BLOCO 6</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL02961	12/19/2010 11:46:47	12/19/2010 11:54:02
FL02971	12/19/2010 12:08:53	12/19/2010 12:15:51
FL02981	12/19/2010 12:29:21	12/19/2010 12:36:19
FL02993	12/19/2010 12:50:37	12/19/2010 12:57:34
FL03001	12/19/2010 13:10:25	12/19/2010 13:17:15
FL03011	12/19/2010 13:31:05	12/19/2010 13:37:53

<b>BLOCO 7</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL03031	12/17/2010 09:13:33	12/17/2010 09:15:38
FL03041	12/17/2010 09:39:27	12/17/2010 09:41:46
FL03051	12/17/2010 08:59:56	12/17/2010 09:02:25
FL03061	12/17/2010 08:54:26	12/17/2010 08:56:52
FL03071	12/17/2010 09:52:00	12/17/2010 09:54:43
FL03081	12/17/2010 10:05:51	12/17/2010 10:08:36
FL03091	12/17/2010 09:06:31	12/17/2010 09:10:01
FL03101	12/17/2010 09:19:20	12/17/2010 09:23:05
FL03111	12/17/2010 09:32:35	12/17/2010 09:36:08
FL03121	12/17/2010 09:44:57	12/17/2010 09:48:39
FL03131	12/17/2010 09:58:13	12/17/2010 10:02:16
FL03141	12/17/2010 08:41:14	12/17/2010 08:51:52
FL03151	12/17/2010 10:11:41	12/17/2010 10:20:44
FL03162	12/17/2010 10:23:41	12/17/2010 10:32:59
FL03171	12/17/2010 10:48:03	12/17/2010 10:57:25
FL03181	12/14/2010 10:25:01	12/14/2010 10:34:04
FL03181	12/17/2010 11:13:21	12/17/2010 11:22:14
FL03192	12/17/2010 10:36:16	12/17/2010 10:45:16
FL03201	12/17/2010 11:26:34	12/17/2010 11:35:28
FL03211	12/17/2010 11:00:58	12/17/2010 11:09:48
FL03221	12/18/2010 09:22:14	12/18/2010 09:31:37
FL03221	12/17/2010 09:27:44	12/17/2010 09:29:40
FL03231	01/09/2011 17:26:36	01/09/2011 17:35:33
FL03241	01/10/2011 09:16:27	01/10/2011 09:25:15
FL03251	01/10/2011 09:40:52	01/10/2011 09:49:45
FL03261	01/10/2011 10:09:52	01/10/2011 10:18:49
FL03271	01/10/2011 10:58:42	01/10/2011 11:07:55
FL03281	01/10/2011 11:29:35	01/10/2011 11:38:34
FL03291	01/10/2011 10:33:48	01/10/2011 10:42:55
FL03301	01/09/2011 17:38:06	01/09/2011 17:38:22

<b>BLOCO 7</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL03301	01/10/2011 09:52:56	01/10/2011 09:53:13
FL03302	01/09/2011 17:42:51	01/09/2011 17:48:53
FL03302	01/10/2011 09:57:52	01/10/2011 10:06:54
FL03311	01/07/2011 16:11:33	01/07/2011 16:20:51
FL03321	12/18/2010 09:48:52	12/18/2010 09:58:18
FL03331	01/07/2011 15:46:18	01/07/2011 15:55:19
FL03341	01/07/2011 16:37:12	01/07/2011 16:46:21
FL03351	01/10/2011 09:28:40	01/10/2011 09:37:39
FL03361	01/10/2011 10:21:44	01/10/2011 10:30:58
FL03371	01/07/2011 16:24:23	01/07/2011 16:33:55
FL03381	01/07/2011 15:21:14	01/07/2011 15:30:35
FL03391	01/07/2011 15:58:47	01/07/2011 16:08:22
FL03401	01/10/2011 11:16:40	01/10/2011 11:26:26
FL03411	01/10/2011 10:46:26	01/10/2011 10:55:49
FL03421	12/18/2010 09:35:26	12/18/2010 09:45:21
FL03431	12/14/2010 10:51:47	12/14/2010 11:01:41
FL03441	01/07/2011 16:49:45	01/07/2011 16:59:28
FL03451	01/07/2011 15:33:37	01/07/2011 15:43:06
FL03461	12/18/2010 10:01:12	12/18/2010 10:11:00
FL03471	12/16/2010 15:27:26	12/16/2010 15:31:18
FL03471	02/02/2011 12:49:37	02/02/2011 12:59:40
FL03481	12/14/2010 16:04:03	12/14/2010 16:14:03
FL03491	12/05/2010 12:49:46	12/05/2010 13:00:02
FL03501	12/05/2010 12:22:12	12/05/2010 12:33:13
FL03511	12/08/2010 15:34:12	12/08/2010 15:44:25
FL03521	12/16/2010 15:34:21	12/16/2010 15:44:31
FL03531	12/14/2010 17:01:24	12/14/2010 17:11:47
FL03541	12/14/2010 16:17:30	12/14/2010 16:27:34
FL03551	12/14/2010 16:46:11	12/14/2010 16:56:14
FL03561	12/14/2010 17:16:00	12/14/2010 17:25:41
FL03572	12/14/2010 15:33:31	12/14/2010 15:43:55
FL03581	12/14/2010 14:34:58	12/14/2010 14:45:38
FL03591	12/14/2010 11:18:30	12/14/2010 11:28:46
FL03601	12/14/2010 10:39:01	12/14/2010 10:49:03
FL03611	12/14/2010 16:31:37	12/14/2010 16:42:25
FL03621	12/14/2010 15:47:54	12/14/2010 15:57:53
FL03631	12/14/2010 15:18:14	12/14/2010 15:28:21
FL03641	12/14/2010 14:49:29	12/14/2010 14:59:38
FL03651	12/14/2010 11:31:48	12/14/2010 11:41:54

<b>BLOCO 7</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL03661	12/14/2010 11:04:59	12/14/2010 11:15:03
FL03671	12/08/2010 15:20:19	12/08/2010 15:30:46
FL03681	12/08/2010 15:06:01	12/08/2010 15:16:50
FL03691	12/05/2010 13:02:49	12/05/2010 13:13:11
FL03701	12/05/2010 12:36:54	12/05/2010 12:46:56

<b>BLOCO 8</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL03711	12/05/2010 18:11:13	12/05/2010 18:22:18
FL03721	12/05/2010 18:38:40	12/05/2010 18:49:31
FL03731	12/05/2010 19:09:52	12/05/2010 19:20:58
FL03741	12/08/2010 16:06:59	12/08/2010 16:18:10
FL03751	12/09/2010 14:48:39	12/09/2010 14:59:26
FL03761	12/09/2010 15:14:50	12/09/2010 15:25:41
FL03771	12/09/2010 15:40:44	12/09/2010 15:51:23
FL03781	12/09/2010 16:06:54	12/09/2010 16:17:25
FL03791	12/09/2010 16:35:47	12/09/2010 16:46:21
FL03801	12/09/2010 17:06:22	12/09/2010 17:16:59
FL03811	12/09/2010 17:20:09	12/09/2010 17:30:31
FL03821	12/10/2010 14:48:21	12/10/2010 14:58:45
FL03831	12/10/2010 15:15:00	12/10/2010 15:25:27
FL03841	12/10/2010 15:40:58	12/10/2010 15:52:17
FL03851	12/10/2010 16:07:54	12/10/2010 16:18:10
FL03861	12/05/2010 13:16:57	12/05/2010 13:29:14
FL03874	12/05/2010 13:32:17	12/05/2010 13:42:22
FL03881	12/05/2010 18:25:12	12/05/2010 18:35:25
FL03891	12/05/2010 18:52:19	12/05/2010 18:52:20
FL03892	12/05/2010 18:56:45	12/05/2010 19:06:44
FL03901	12/05/2010 19:23:12	12/05/2010 19:33:01
FL03911	12/08/2010 15:54:36	12/08/2010 16:04:37
FL03921	12/08/2010 16:33:51	12/08/2010 16:44:18
FL03931	12/09/2010 15:02:04	12/09/2010 15:12:15
FL03941	12/09/2010 15:28:09	12/09/2010 15:38:19
FL03951	12/09/2010 15:53:54	12/09/2010 16:04:11
FL03963	12/09/2010 16:22:52	12/09/2010 16:33:02
FL03971	12/09/2010 16:48:51	12/09/2010 16:59:02
FL03981	12/10/2010 15:01:44	12/10/2010 15:11:48
FL03991	12/10/2010 15:28:04	12/10/2010 15:38:33
FL04001	12/10/2010 16:20:57	12/10/2010 16:31:20

<b>BLOCO 8</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL04011	12/10/2010 15:54:55	12/10/2010 16:04:48
FL04021	12/08/2010 17:01:30	12/08/2010 17:11:44
FL04031	12/08/2010 16:48:08	12/08/2010 16:57:48
FL04041	12/08/2010 17:26:11	12/08/2010 17:36:27
FL04051	12/08/2010 17:39:24	12/08/2010 17:48:31
FL04063	12/10/2010 16:36:13	12/10/2010 16:45:57
FL04071	12/10/2010 17:01:14	12/10/2010 17:11:15
FL04081	12/11/2010 16:22:32	12/11/2010 16:32:34
FL04092	12/11/2010 16:49:26	12/11/2010 16:49:30
FL04093	12/11/2010 16:49:34	12/11/2010 16:59:19
FL04101	12/16/2010 14:08:58	12/16/2010 14:18:29
FL04111	12/16/2010 14:33:06	12/16/2010 14:42:31
FL04122	12/11/2010 17:14:42	12/11/2010 17:24:23
FL04131	12/08/2010 16:21:33	12/08/2010 16:30:36
FL04141	12/08/2010 17:14:41	12/08/2010 17:23:23
FL04151	12/10/2010 16:48:40	12/10/2010 16:58:02
FL04161	12/10/2010 17:14:28	12/10/2010 17:23:30
FL04171	12/11/2010 15:24:35	12/11/2010 15:35:34
FL04181	12/11/2010 15:54:06	12/11/2010 16:03:23
FL04191	12/16/2010 14:56:40	12/16/2010 15:06:18
FL04201	12/11/2010 16:37:37	12/11/2010 16:46:02
FL04211	12/11/2010 17:02:18	12/11/2010 17:10:43
FL04221	12/11/2010 15:39:56	12/11/2010 15:40:17
FL04222	12/11/2010 15:40:59	12/11/2010 15:48:55
FL04231	12/11/2010 16:07:28	12/11/2010 16:15:50
FL04241	12/11/2010 17:28:02	12/11/2010 17:36:17
FL04251	12/16/2010 14:20:38	12/16/2010 14:29:32
FL04261	12/16/2010 14:44:51	12/16/2010 14:53:38
FL04271	12/16/2010 15:09:06	12/16/2010 15:16:25



<b>BLOCO 9</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL03021	01/08/2011 09:30:30	01/08/2011 09:34:11
FL04281	01/08/2011 09:45:37	01/08/2011 09:50:09
FL04291	01/08/2011 10:02:12	01/08/2011 10:06:54
FL04301	01/08/2011 14:11:28	01/08/2011 14:16:38
FL04311	01/08/2011 14:32:25	01/08/2011 14:37:16
FL04321	01/08/2011 14:56:56	01/08/2011 15:01:46
FL04331	12/14/2010 09:49:50	12/14/2010 09:55:00
FL04341	12/18/2010 08:48:37	12/18/2010 08:54:20
FL04351	01/08/2011 09:37:36	01/08/2011 09:42:41
FL04371	01/08/2011 15:05:17	01/08/2011 15:10:49
FL04381	01/08/2011 14:40:02	01/08/2011 14:45:18
FL04391	01/08/2011 14:19:36	01/08/2011 14:19:39
FL04392	01/08/2011 14:24:04	01/08/2011 14:29:33
FL04401	01/08/2011 15:46:43	01/08/2011 15:52:12
FL04411	01/08/2011 16:03:52	01/08/2011 16:09:26
FL04421	01/08/2011 15:14:08	01/08/2011 15:19:45
FL04431	01/08/2011 14:48:47	01/08/2011 14:54:32
FL04441	01/08/2011 10:10:13	01/08/2011 10:15:56
FL04451	01/08/2011 09:53:02	01/08/2011 09:58:50
FL04461	12/18/2010 08:56:58	12/18/2010 09:03:10
FL04471	01/08/2011 15:23:19	01/08/2011 15:29:25
FL04491	01/10/2011 14:41:42	01/10/2011 14:48:14
FL04501	01/13/2011 11:43:33	01/13/2011 11:49:51
FL04511	02/01/2011 16:39:53	02/01/2011 16:46:38
FL04521	02/01/2011 16:50:23	02/01/2011 16:56:55
FL04532	01/13/2011 10:25:01	01/13/2011 10:32:09
FL04543	01/08/2011 15:35:17	01/08/2011 15:42:31
FL04551	12/16/2010 10:06:02	12/16/2010 10:13:44
FL04563	12/04/2010 17:26:41	12/04/2010 17:34:20
FL04571	12/14/2010 10:11:13	12/14/2010 10:19:15
FL04581	12/17/2010 14:10:54	12/17/2010 14:19:45
FL04591	12/18/2010 09:08:00	12/18/2010 09:16:36
FL04601	01/07/2011 17:23:53	01/07/2011 17:32:05
FL04611	01/10/2011 14:50:40	01/10/2011 14:58:54
FL04621	01/13/2011 10:46:37	01/13/2011 10:55:05
FL04631	01/13/2011 11:09:16	01/13/2011 11:18:14
FL04641	01/13/2011 11:32:29	01/13/2011 11:41:18
FL04651	01/13/2011 11:20:48	01/13/2011 11:29:26

<b>BLOCO 9</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL04661	01/13/2011 10:58:09	01/13/2011 11:06:25
FL04671	01/13/2011 10:34:45	01/13/2011 10:43:38
FL04681	01/08/2011 16:12:12	01/08/2011 16:21:20
FL04691	01/08/2011 10:27:38	01/08/2011 10:36:40
FL04701	01/07/2011 17:35:42	01/07/2011 17:44:38
FL04711	12/07/2010 14:47:43	12/07/2010 14:56:47
FL04721	01/10/2011 15:02:22	01/10/2011 15:12:07
FL04731	12/04/2010 17:48:57	12/04/2010 17:58:59
FL04743	01/07/2011 17:11:25	01/07/2011 17:20:28
FL04751	12/18/2010 10:15:50	12/18/2010 10:24:52
FL04761	12/17/2010 14:22:42	12/17/2010 14:32:19
FL04771	12/16/2010 10:45:13	12/16/2010 10:54:25
FL04781	12/14/2010 09:58:33	12/14/2010 10:07:18
FL04781	12/16/2010 11:12:32	12/16/2010 11:22:06
FL04791	12/16/2010 10:18:36	12/16/2010 10:28:20
FL04801	12/16/2010 11:26:05	12/16/2010 11:35:35
FL04811	12/16/2010 10:58:26	12/16/2010 11:07:31
FL04821	12/16/2010 10:31:32	12/16/2010 10:41:15
FL04831	12/07/2010 15:01:32	12/07/2010 15:10:09
FL04841	12/04/2010 17:37:18	12/04/2010 17:46:02
FL04851	12/04/2010 17:13:37	12/04/2010 17:22:11

<b>BLOCO 10</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL04861	12/04/2010 18:13:53	12/04/2010 18:23:24
FL04871	12/04/2010 18:36:49	12/04/2010 18:46:20
FL04911	12/18/2010 10:27:11	12/18/2010 10:36:17
FL04961	12/17/2010 14:58:37	12/17/2010 15:07:19
FL04971	12/17/2010 14:34:52	12/17/2010 14:44:00
FL04981	12/07/2010 15:15:45	12/07/2010 15:24:32
FL04992	12/05/2010 13:51:32	12/05/2010 14:00:09
FL05001	12/04/2010 18:49:06	12/04/2010 18:57:03
FL05011	12/04/2010 18:25:55	12/04/2010 18:34:04
FL05021	12/04/2010 18:02:22	12/04/2010 18:10:59
FL05031	12/16/2010 16:00:46	12/16/2010 16:09:31
FL05041	12/16/2010 16:23:16	12/16/2010 16:32:00
FL05051	12/17/2010 14:46:38	12/17/2010 14:55:29
FL05061	12/17/2010 15:21:30	12/17/2010 15:30:09
FL05073	12/17/2010 15:45:05	12/17/2010 15:53:49
FL05081	12/17/2010 16:08:26	12/17/2010 16:17:04
FL05091	12/17/2010 16:30:09	12/17/2010 16:38:31
FL05101	12/17/2010 15:32:27	12/17/2010 15:41:07
FL05111	12/17/2010 15:09:35	12/17/2010 15:18:28
FL05121	12/16/2010 15:49:20	12/16/2010 15:57:49
FL05131	12/05/2010 14:02:43	12/05/2010 14:11:36
FL05141	12/05/2010 14:24:54	12/05/2010 14:33:34
FL05151	12/05/2010 14:52:17	12/05/2010 15:00:47
FL05161	12/07/2010 15:28:59	12/07/2010 15:37:30
FL05171	12/16/2010 16:11:49	12/16/2010 16:20:25
FL05181	12/16/2010 16:34:14	12/16/2010 16:42:49
FL05191	12/17/2010 15:56:47	12/17/2010 16:05:16
FL05201	12/17/2010 16:19:18	12/17/2010 16:19:18
FL05202	12/17/2010 16:19:23	12/17/2010 16:27:41
FL05211	12/17/2010 16:41:01	12/17/2010 16:49:34
FL05221	12/05/2010 14:14:00	12/05/2010 14:21:38
FL05231	12/05/2010 14:35:49	12/05/2010 14:36:06
FL05232	12/05/2010 14:41:17	12/05/2010 14:49:00
FL05241	12/05/2010 15:03:30	12/05/2010 15:11:19
FL05251	12/07/2010 15:39:55	12/07/2010 15:47:51
FL05261	12/07/2010 15:59:48	12/07/2010 16:07:37
FL05271	12/07/2010 16:25:42	12/07/2010 16:33:27
FL05282	12/07/2010 16:45:42	12/07/2010 16:52:38

<b>BLOCO 10</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL05291	12/07/2010 17:06:04	12/07/2010 17:12:44
FL05301	12/07/2010 17:16:46	12/07/2010 17:22:38
FL05311	12/07/2010 15:50:12	12/07/2010 15:55:40
FL05321	12/07/2010 16:15:38	12/07/2010 16:21:30
FL05331	12/07/2010 16:36:07	12/07/2010 16:41:25
FL05342	12/07/2010 16:56:21	12/07/2010 17:01:53

<b>BLOCO 11</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL06731	01/11/2011 16:23:27	01/11/2011 16:24:17
FL06741	01/11/2011 16:27:40	01/11/2011 16:28:32
FL06851	01/24/2011 20:32:17	01/24/2011 20:40:25
FL06861	01/20/2011 14:42:01	01/20/2011 14:50:17
FL06871	01/20/2011 14:23:08	01/20/2011 14:30:54
FL06882	01/20/2011 14:11:21	01/20/2011 14:19:53
FL06892	01/20/2011 13:59:30	01/20/2011 14:07:53
FL06901	01/20/2011 13:47:54	01/20/2011 13:56:38
FL06911	01/20/2011 13:35:57	01/20/2011 13:44:44
FL06921	01/20/2011 13:23:43	01/20/2011 13:32:47
FL06931	01/20/2011 13:11:20	01/20/2011 13:20:11
FL06941	01/20/2011 12:58:25	01/20/2011 13:07:51
FL06961	01/20/2011 12:24:53	01/20/2011 12:37:21
FL06971	01/20/2011 09:00:19	01/20/2011 09:12:40
FL06983	02/06/2011 13:30:55	02/06/2011 13:43:01
FL06991	01/12/2011 15:23:57	01/12/2011 15:36:38
FL07002	01/12/2011 12:18:27	01/12/2011 12:31:27
FL07011	01/12/2011 10:55:24	01/12/2011 11:03:21
FL07021	01/12/2011 11:29:05	01/12/2011 11:37:21
FL07031	01/12/2011 10:14:27	01/12/2011 10:22:18
FL07041	01/12/2011 11:51:02	01/12/2011 11:59:07
FL07052	01/12/2011 12:04:04	01/12/2011 12:11:37
FL07061	01/12/2011 11:06:52	01/12/2011 11:15:02
FL07071	01/12/2011 11:39:59	01/12/2011 11:47:51
FL07081	01/12/2011 10:43:56	01/12/2011 10:51:37
FL07091	01/12/2011 11:18:28	01/12/2011 11:26:03
FL07101	01/12/2011 10:03:29	01/12/2011 10:11:14
FL07111	01/11/2011 16:35:22	01/11/2011 16:42:56
FL07121	01/11/2011 16:55:52	01/11/2011 17:03:04

<b>BLOCO 11</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL07131	01/11/2011 17:15:18	01/11/2011 17:21:55
FL07141	01/11/2011 17:33:21	01/11/2011 17:39:53
FL07152	01/11/2011 17:51:50	01/11/2011 17:58:22
FL07161	01/11/2011 18:10:29	01/11/2011 18:16:54
FL07171	01/11/2011 18:28:24	01/11/2011 18:34:45
FL07181	01/12/2011 15:39:38	01/12/2011 15:46:06
FL07191	01/12/2011 15:49:20	01/12/2011 15:55:49
FL07201	01/12/2011 10:25:22	01/12/2011 10:31:56
FL07211	01/12/2011 09:53:36	01/12/2011 09:59:52
FL07221	01/11/2011 18:37:41	01/11/2011 18:44:16
FL07231	01/11/2011 18:19:26	01/11/2011 18:25:52
FL07242	01/11/2011 18:01:16	01/11/2011 18:07:53
FL07251	01/11/2011 17:42:23	01/11/2011 17:48:48
FL07261	01/11/2011 16:45:56	01/11/2011 16:52:15
FL07271	01/11/2011 17:05:55	01/11/2011 17:12:09
FL07281	01/11/2011 17:24:29	01/11/2011 17:30:43
FL07291	01/12/2011 10:34:34	01/12/2011 10:40:28
FL07301	01/12/2011 15:58:31	01/12/2011 16:04:31
FL07311	01/12/2011 16:27:01	01/12/2011 16:33:06
FL07323	01/12/2011 16:39:17	01/12/2011 16:45:21
FL07331	01/13/2011 15:21:52	01/13/2011 15:27:50
FL07341	01/13/2011 15:39:49	01/13/2011 15:45:37
FL07351	01/12/2011 16:08:09	01/12/2011 16:14:08
FL07381	01/12/2011 16:18:00	01/12/2011 16:23:48
FL07391	01/13/2011 15:30:44	01/13/2011 15:36:27
FL07451	01/13/2011 15:48:28	01/13/2011 15:53:55
FL07481	01/24/2011 20:46:57	01/24/2011 20:52:07
FL07481	01/20/2011 09:18:01	01/20/2011 09:20:04
FL07482	01/20/2011 09:21:48	01/20/2011 09:23:27
FL07491	01/20/2011 12:42:02	01/20/2011 12:47:21
FL07501	01/20/2011 12:50:24	01/20/2011 12:52:14
FL07501	01/24/2011 20:55:26	01/24/2011 21:00:36
FL07511	01/24/2011 21:03:34	01/24/2011 21:08:44
FL07521	01/24/2011 21:19:54	01/24/2011 21:24:46
FL07531	01/24/2011 21:28:55	01/24/2011 21:33:33
FL07551	01/24/2011 21:12:11	01/24/2011 21:16:14

<b>BLOCO 11 - ADICIONAL</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL06851	01/24/2011 20:32:17	01/24/2011 20:40:25
FL07331	01/13/2011 15:21:52	01/13/2011 15:27:50
FL07333	01/24/2011 22:15:39	01/24/2011 22:21:25
FL07341	01/13/2011 15:39:49	01/13/2011 15:45:37
FL07361	01/13/2011 15:57:23	01/13/2011 16:03:08
FL07371	01/13/2011 16:14:58	01/13/2011 16:20:37
FL07391	01/13/2011 15:30:44	01/13/2011 15:36:27
FL07401	01/13/2011 16:31:51	01/13/2011 16:37:27
FL07411	01/13/2011 16:49:02	01/13/2011 16:54:39
FL07421	01/13/2011 16:57:26	01/13/2011 17:03:05
FL07431	01/13/2011 16:40:17	01/13/2011 16:45:51
FL07441	01/13/2011 16:23:17	01/13/2011 16:28:34
FL07451	01/13/2011 15:48:28	01/13/2011 15:53:55
FL07461	01/13/2011 16:06:23	01/13/2011 16:11:34
FL07471	01/13/2011 17:11:46	01/13/2011 17:17:12
FL07481	01/24/2011 20:46:57	01/24/2011 20:52:07
FL07501	01/24/2011 20:55:26	01/24/2011 21:00:36
FL07511	01/24/2011 21:03:34	01/24/2011 21:08:44
FL07521	01/24/2011 21:19:54	01/24/2011 21:24:46
FL07531	01/24/2011 21:28:55	01/24/2011 21:33:33
FL07541	01/24/2011 21:45:46	01/24/2011 21:50:13
FL07551	01/24/2011 21:12:11	01/24/2011 21:16:14
FL07561	01/24/2011 21:38:11	01/24/2011 21:41:53
FL07581	01/24/2011 21:59:40	01/24/2011 22:07:33

<b>BLOCO 12</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL06651	02/03/2011 15:26:45	02/03/2011 15:33:51
FL06661	02/03/2011 15:36:53	02/03/2011 15:43:34
FL06671	02/03/2011 15:46:58	02/03/2011 15:52:21
FL06681	02/03/2011 15:55:38	02/03/2011 16:00:35
FL06691	02/03/2011 16:03:19	02/03/2011 16:08:14
FL06701	02/03/2011 16:11:40	02/03/2011 16:16:13
FL06711	02/03/2011 16:19:26	02/03/2011 16:24:04
FL06721	02/03/2011 16:27:43	02/03/2011 16:32:07
FL06751	02/03/2011 16:35:07	02/03/2011 16:39:33
FL06761	02/03/2011 16:42:50	02/03/2011 16:47:07

<b>BLOCO 12</b>		
LINHA	UTC_INICIAL	UTC_FINAL
FL06772	02/03/2011 16:49:56	02/03/2011 16:54:01
FL06782	02/03/2011 16:56:58	02/03/2011 17:00:48
FL06791	02/03/2011 17:03:42	02/03/2011 17:07:23
FL06792	02/03/2011 17:42:21	02/03/2011 17:43:41
FL06801	02/03/2011 17:10:11	02/03/2011 17:13:21
FL06811	02/03/2011 17:16:49	02/03/2011 17:20:03
FL06821	02/03/2011 17:23:48	02/03/2011 17:26:45
FL06831	02/03/2011 17:30:18	02/03/2011 17:33:04
FL06841	02/03/2011 17:36:31	02/03/2011 17:39:08
FL06951	02/03/2011 15:12:02	02/03/2011 15:13:13
FL07591	02/03/2011 15:16:02	02/03/2011 15:17:10
FL07601	02/03/2011 15:19:34	02/03/2011 15:20:42
FL07611	02/03/2011 15:23:04	02/03/2011 15:24:00

<b>BLOCO 13</b>		
LINHA	UTC_INICIAL	UTC_FINAL
FL06491	02/04/2011 10:04:49	02/04/2011 10:07:43
FL06501	02/04/2011 10:11:03	02/04/2011 10:13:31
FL06511	02/04/2011 10:16:33	02/04/2011 10:19:04
FL06521	02/04/2011 10:21:33	02/04/2011 10:23:50
FL06531	02/04/2011 10:26:55	02/04/2011 10:29:24
FL06541	02/04/2011 10:43:33	02/04/2011 10:45:48
FL06551	02/04/2011 10:37:24	02/04/2011 10:39:46
FL06561	02/04/2011 11:25:02	02/04/2011 11:26:58
FL06571	02/04/2011 10:49:31	02/04/2011 10:50:27
FL06581	02/04/2011 10:53:19	02/04/2011 10:54:23
FL06591	02/04/2011 10:57:07	02/04/2011 10:58:06
FL06601	02/04/2011 11:02:13	02/04/2011 11:03:16
FL06611	02/04/2011 11:06:44	02/04/2011 11:07:36
FL06621	02/04/2011 11:11:55	02/04/2011 11:12:52
FL06631	02/04/2011 11:16:17	02/04/2011 11:16:57
FL06641	02/04/2011 11:20:33	02/04/2011 11:21:14

<b>BLOCO 14</b>		
LINHA	UTC_INICIAL	UTC_FINAL
FL05871	02/01/2011 17:02:25	02/01/2011 17:03:24
FL05881	02/01/2011 17:07:08	02/01/2011 17:07:54
FL05891	02/03/2011 10:15:17	02/03/2011 10:16:04
FL05901	02/03/2011 10:29:54	02/03/2011 10:30:51

<b>BLOCO 14</b>		
<b>LINHA</b>	<b>UTC_INICIAL</b>	<b>UTC_FINAL</b>
FL05931	02/03/2011 10:24:56	02/03/2011 10:25:46
FL05941	02/01/2011 17:11:09	02/01/2011 17:18:48
FL05951	02/01/2011 17:23:15	02/01/2011 17:30:35
FL05961	02/01/2011 17:45:37	02/01/2011 17:52:41
FL05971	02/01/2011 18:28:51	02/01/2011 18:36:03
FL05981	02/01/2011 18:52:28	02/01/2011 18:59:34
FL05992	02/01/2011 19:16:13	02/01/2011 19:23:43
FL06001	02/01/2011 19:39:12	02/01/2011 19:46:39
FL06011	02/01/2011 19:28:20	02/01/2011 19:36:06
FL06021	02/01/2011 17:34:48	02/01/2011 17:42:21
FL06022	02/01/2011 18:10:13	02/01/2011 18:10:51
FL06031	02/01/2011 17:56:35	02/01/2011 17:59:08
FL06032	02/01/2011 18:17:01	02/01/2011 18:25:07
FL06041	02/01/2011 18:39:48	02/01/2011 18:47:52
FL06052	02/01/2011 19:03:37	02/01/2011 19:11:45
FL06061	02/01/2011 19:50:09	02/01/2011 19:58:10
FL06071	02/01/2011 20:02:07	02/01/2011 20:09:53
FL06082	02/02/2011 13:09:50	02/02/2011 13:17:49
FL06091	02/02/2011 13:43:50	02/02/2011 13:52:36
FL06101	02/02/2011 14:08:24	02/02/2011 14:17:10
FL06111	02/02/2011 14:31:36	02/02/2011 14:40:50
FL06121	02/02/2011 13:31:55	02/02/2011 13:40:11
FL06131	02/02/2011 13:20:23	02/02/2011 13:29:25
FL06141	02/02/2011 13:56:14	02/02/2011 14:04:29
FL06152	02/02/2011 14:20:21	02/02/2011 14:28:40
FL06161	02/02/2011 15:07:58	02/02/2011 15:16:27
FL06171	02/02/2011 15:32:15	02/02/2011 15:40:43
FL06181	02/02/2011 15:19:55	02/02/2011 15:29:03
FL06191	02/03/2011 10:36:58	02/03/2011 10:46:00
FL06201	02/02/2011 14:43:10	02/02/2011 14:51:49
FL06211	02/02/2011 14:55:41	02/02/2011 15:04:44
FL06221	02/03/2011 11:05:09	02/03/2011 11:14:05
FL06231	02/03/2011 12:32:10	02/03/2011 12:40:46
FL06232	02/03/2011 13:02:39	02/03/2011 13:04:13
FL06242	02/03/2011 12:07:06	02/03/2011 12:15:44
FL06252	02/03/2011 11:42:35	02/03/2011 11:51:08
FL06261	02/03/2011 11:17:44	02/03/2011 11:26:12
FL06271	02/03/2011 12:44:03	02/03/2011 12:52:30
FL06281	02/03/2011 12:19:36	02/03/2011 12:28:05



BLOCO 14		
LINHA	UTC_INICIAL	UTC_FINAL
FL06282	02/03/2011 12:56:15	02/03/2011 12:57:41
FL06291	02/03/2011 11:54:43	02/03/2011 12:03:07
FL06301	02/03/2011 11:29:35	02/03/2011 11:37:52
FL06311	02/03/2011 10:53:35	02/03/2011 11:01:34

## 2.2 LEVANTAMENTO AÉREO

Uma aeronave Beechcraft King Air A90, matrícula PR-FAX, foi usada para o projeto (Figura 8). As especificações técnicas da aeronave estão descritas na Tabela 5. Especificações detalhadas dos equipamentos do SHOALS-1000T estão disponíveis no Apêndice B.



Figura 8 – Beechcraft King Air A90.

Tabela 5 - Especificações técnicas da aeronave.

AERONAVE	BEECHCRAFT KING AIR A90
Matrícula	PR-FAX
Proprietário	Dynamic Aviation
Envergadura das asas	14,6 m
Comprimento	10,8 m
Peso Bruto	4.377 kg
Peso Vazio Típico	2.336 kg
Autonomia no Modo Levantamento	~4-5 horas
Motores	PT6A-20 (Turbohélice)

## 2.2.1 MOBILIZAÇÃO DA AERONAVE

A aeronave, com registro original N89F, foi mobilizada e o sistema SHOALS foi instalado e verificado, conforme discutido com detalhes acima, no Parque Aéreo Bridgewater, em Rockingham, Virginia, seguido do traslado para Maceió, Brasil. Na chegada ao país, a aeronave passou por um longo processo de re-registro para se tornar PR-FAX e receber seu certificado de aeronavegabilidade. O componente aéreo do SHOALS-1000T consiste de dois módulos separados. O laser e a câmera estão contidos num único invólucro aparafusado num flange acima da porta da câmera do avião. Uma estante de equipamentos, contendo o refrigerador do sistema e o suprimento de energia foi instalado atrás do laser. Todo o hardware foi posicionado no lado estibordo da aeronave. O sistema é operado por meio de um laptop, pelo Operador Aéreo e um Console de Piloto, separado, fornece a navegação, direção da linha e informações de comando para a equipe de vôo.

O sistema SHOALS-1000T é verificado regularmente para confirmar a validade da calibração dos parâmetros para assegurar-se que as precisões verticais e horizontais estão sendo mantidas ao longo do serviço operacional do sistema. Veja o Apêndice C para os resultados detalhados destes testes e verificações.

### 2.2.1.1 MEDIDAS DE COMPENSAÇÃO

A única medida de compensação requerida durante a mobilização do sistema foi da Unidade de Medição Inercial (IMU) do POS/AV para a antena POS AV GPS. O IMU está completamente encapsulado dentro do compartimento do laser. As compensações do IMU para o ponto de medida comum (CMP) na parte externa do compartimento são constantes conhecidas.

As compensações foram medidas usando uma estação total e, medidas de alcance e distância convencionais. A linha base foi estabelecida ao longo do lado de bombordo da aeronave para referenciar o CMP no topo do compartimento do laser. Medidas adicionais foram feitas para os lados e para o topo do compartimento para determinar a sua orientação. Uma medição final foi feita para o centro da antena POS/AV GPS. As compensações do IMU para o POS/AV GPS foram calculados usando as compensações conhecidas do IMU para o CMP.

Um resumo das medições de compensações feitas durante a mobilização do sistema pode ser encontrado na Figura 9. As compensações do IMU para a antena POS AV GPS foram introduzidas no console do POS/AV antes do levantamento.

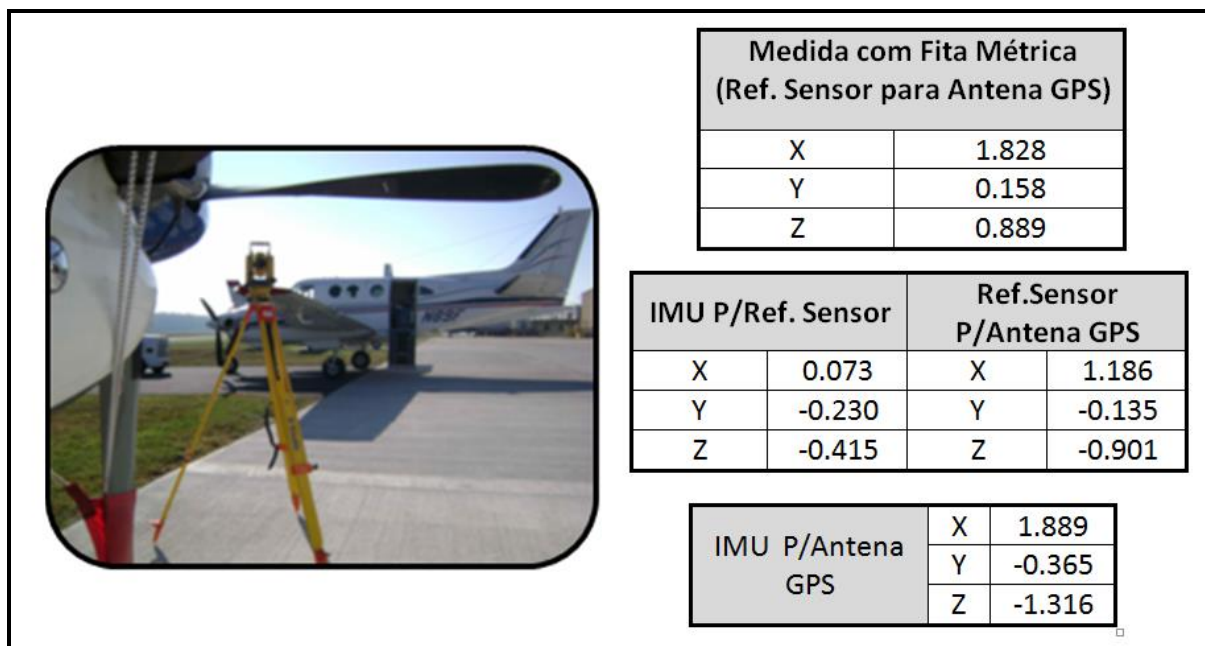


Figura 9 – Cálculos de compensação da Aeronave, 18 Set 2010.

### 2.2.1.2 CALIBRAÇÃO DO LiDAR

Uma calibração em vôo do LiDAR foi executada no pós-processamento, usando os dados adquiridos antes deste projeto. Esta calibração “padrão raster” é usada para a determinação de pequenas compensações da moldura do espelho do escâner em relação aos eixos óticos do sistema. A calibração padrão raster necessitou o vôo de linhas retas recíprocas sobre uma superfície de água relativamente calma, por pelo menos 5 minutos, a favor e contra as ondas. Para calcular as compensações angulares, o sistema deriva uma média da superfície da água. As plotagens do Azimute do Scanner resultante versus a Altura de Onda são usadas para confirmar uma superfície achatada na varredura do LiDAR.

### 2.2.2 POSICIONAMENTO

O posicionamento da aeronave foi determinado em tempo real usando um sistema OmniSTAR DGPS. Entretanto, as posições finais dos pontos LiDAR foram determinadas usando uma solução de GPS Cinemática pós-processada (veja a Seção 3.1).

A antena GPS da posição primária foi uma NovAtel 512 aérea L1/L2, que foi conectada a uma placa NovAtel Millennium GPS residente no computador Applanix POS AV 410. Dados GPS de frequência dupla foram adquiridos com a placa NovAtel Millennium no processador POS AV.

As correções do GPS diferencial foram adquiridas do serviço OmniSTAR usando uma AeroAntenna AT-3065-9 e um receptor OmniSTAR 3100LM.

### 2.2.3 ORIENTAÇÃO DO SENSOR

O SHOALS-1000T utiliza uma Applanix POS AV 410 para medir a posição e a orientação do sensor (rolagem, arfagem, e direção). O sistema consiste de um computador POS resistente com uma placa NovAtel Millennium GPS, uma Unidade de Medição Inercial (IMU), e uma antena GPS NovAtel 512 aérea L1/L2 montada no lado externo da aeronave.

A IMU está permanentemente montada com o sensor. Ela usa uma série de acelerômetros lineares e sensores de taxa angular (giroscópios) que trabalham em conjunto para determinar a orientação.

As informações de orientação são usadas no pós-processamento para refinar a posição da aeronave e melhor determinar a posição dos pontos laser. Entretanto, os dados analógicos do POS AV também são usados durante a aquisição para manter um padrão de escaneamento laser consistente à medida que a aeronave arfa e rola em voo.

### 2.2.4 SISTEMA LiDAR

O SHOALS-1000T foi usado para adquirir dados LiDAR batimétricos e topográficos a uma taxa de 1 kHz.

A base da teoria do LiDAR batimétrico pode ser encontrada em Guenther, et al<sup>5</sup>. (Apêndice B). Em geral, a saída laser é o infravermelho (1064nm) com uma frequência dobrada do comprimento de onda verde (532nm) num único feixe. O comprimento de onda do infravermelho é usado para detectar a superfície da água e não penetra na interface ar/água. O comprimento de onda verde penetra na água e detecta o fundo do mar. O comprimento de onda verde também gera energia vermelha (645nm) na coluna de água. Este co-produto é conhecido como o espalhamento Raman e é usado para determinar a superfície do mar. As distâncias da superfície e do fundo do mar são calculadas usando a velocidade da luz, índice de refração da água, os tempos de retorno do pulso laser registrados pelos receptores.

Os dados recebidos pelo sistema aéreo foram continuamente monitorados quanto a qualidade dos dados, durante as operações de aquisição. Janelas de apresentação mostravam a cobertura e informações sobre o estado do sistema. Além disto, as formas de onda brutas do centro do escaneamento laser eram apresentadas a uma taxa de 5 Hz. Todas estas informações permitiram ao operador aéreo avaliar a qualidade dos dados que estavam sendo coletados.

Além dos dados LiDAR, uma câmera digital DuncanTech DT4000 também foi usada para adquirir uma foto colorida de 24-bit, 4 megapixel por segundo. A câmera, montada num suporte atrás do sensor, captura a imagem da área sendo sobrevoada, e pode ser usada durante o pós-processamento.

## 2.3 CONTROLE DE TERRA

Dados de um GPS de frequência dupla foram coletados a uma taxa de amostragem de 1 segundo em cada ponto de controle de terra para pós-processar uma solução GPS Cinemático (KGPS) para a aeronave. Os sistemas GPS NovAtel DL-V3 foram usados em todas as

---

<sup>5</sup> Guenther, et al. 2000 *op.cit.*

locações ocupadas. As especificações detalhadas de todas as observações do controle de terra podem ser encontradas no Apêndice D, junto com a descrição de todas as estações.

Os dados da estação de base foram processados para posições geodésicas derivadas precisas. As coordenadas para os pontos do controle de terra foram calculados usando o serviço de processamento GPS online AUSPOS<sup>6</sup>. O AUSPOS tem a vantagem das estações do Serviço GPS Internacional (IGS) para calcular as posições com parâmetros de órbita e coordenadas geodésicas de alta precisão. As coordenadas calculadas pelo AUSPOS usualmente fornecem resultados melhores que 10 cm horizontalmente e 10-20 cm verticalmente.

Em cada ponto de controle das sessões do levantamento estático GPS (mínimo de 2 sessões com 6 ou mais horas de duração) que foi processado no AUSPOS foi feita a média das coordenadas resultantes para produzir as coordenadas finais.

As coordenadas finais dos pontos de controle usados no processamento GPS Cinemático são apresentadas na Tabela 6:

Tabela 6 - Pontos de Controle para controle de terra (ITRF05).

ID do Ponto	Latitude S	Longitude W	Altura (m)
LUG	9° 30' 47,08520"	35° 47' 51,73824"	106,792
FLOR	9° 06' 6,77608"	35° 15' 39,03996"	56,025
BAKE	10° 07' 11,33358"	36° 10' 33,02874"	48,652
SHAK	10° 07' 29,17003"	36° 10' 42,64955"	12,081

As estações secundárias (designadas como "StationName\_S") para "LUG", "FLOR", "BAKE" e "SHAK" foram coletadas como backup, mas não usadas no processamento; portanto, nenhuma coordenada final foi derivada destas estações. A estação "BAKE" foi realocada para "SHAK" quando a aquisição recomeçou em janeiro de 2011, devido à proibição de acesso pelo proprietário do local. Uma visão geral das linhas de base das estações de controle de terra é apresentada na Figura 10.

Uma linha de base com 70 km foi usada para "LUG", enquanto que linhas de base com 50 km foram usadas para "BAKE"/"SHAK" e "FLOR". A diferença no comprimento da linha de base foi devida ao método do sistema de inicialização usado. Uma inicialização mantida estática (no terreno, sem movimento – pré/pós vôo) foi executada com "LUG", enquanto que os alinhamentos no ar (aeronave inicializa ao voar sobre a estação) foram executados em "BAKE"/"SHAK" e "FLOR".

<sup>6</sup> Geosciences Australia <http://www.ga.gov.au/bin/gps.pl>

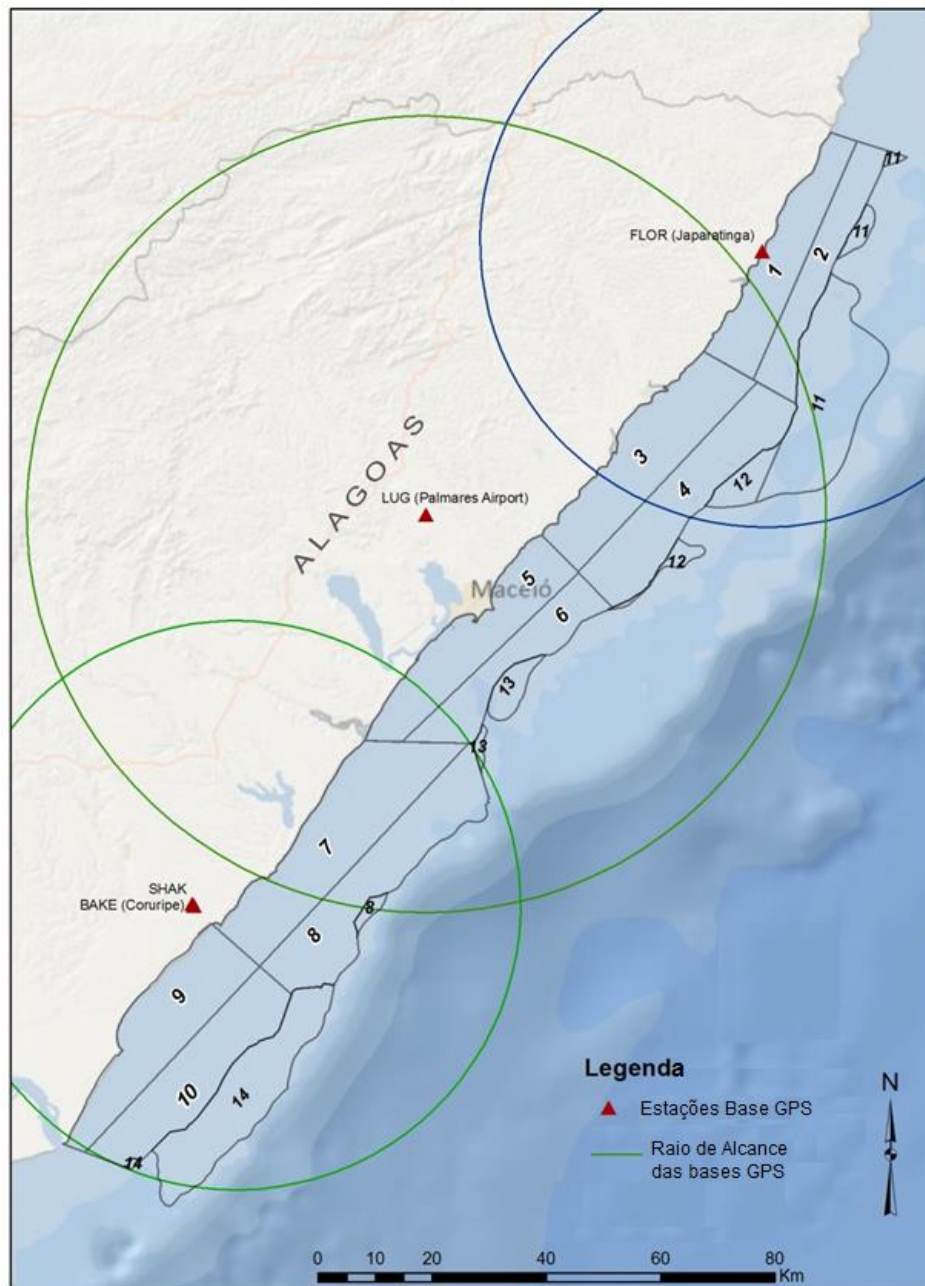


Figura 10 – Estações GPS primárias no Estado de Alagoas e raio das linhas de base.

## 2.4 LIMITAÇÕES ENCONTRADAS

As limitações encontradas neste levantamento foram tanto ambientais como de natureza técnica. O sistema se comportou de acordo com as especificações e dentro das precisões verificadas antes da execução do levantamento.

A Tabela 7 descreve os limites operacionais ambientais padrões para um levantamento LiDAR com o SHOALS-1000T.



Tabela 7 - Limites Operacionais/Ambientais

Restrição	Limitação	
Teto das nuvens	>400 m	
Chuva	Dados não são coletados durante os períodos de chuva	
Velocidade do Vento	Vento Frontal	< 40 kt / 74 km/h
	Vento de Cauda	< 20 kt / 37 km/h
	Vento de Través	< 40 kt / 74 km/h
Estado do Mar WMO	1 – 4	
Temperatura na Cabine do Avião	< 40°C (o sistema irá desligar automaticamente caso este limite seja ultrapassado e a coleta de dados para)	
Topografia	Elevação do terreno menor que 200 m	

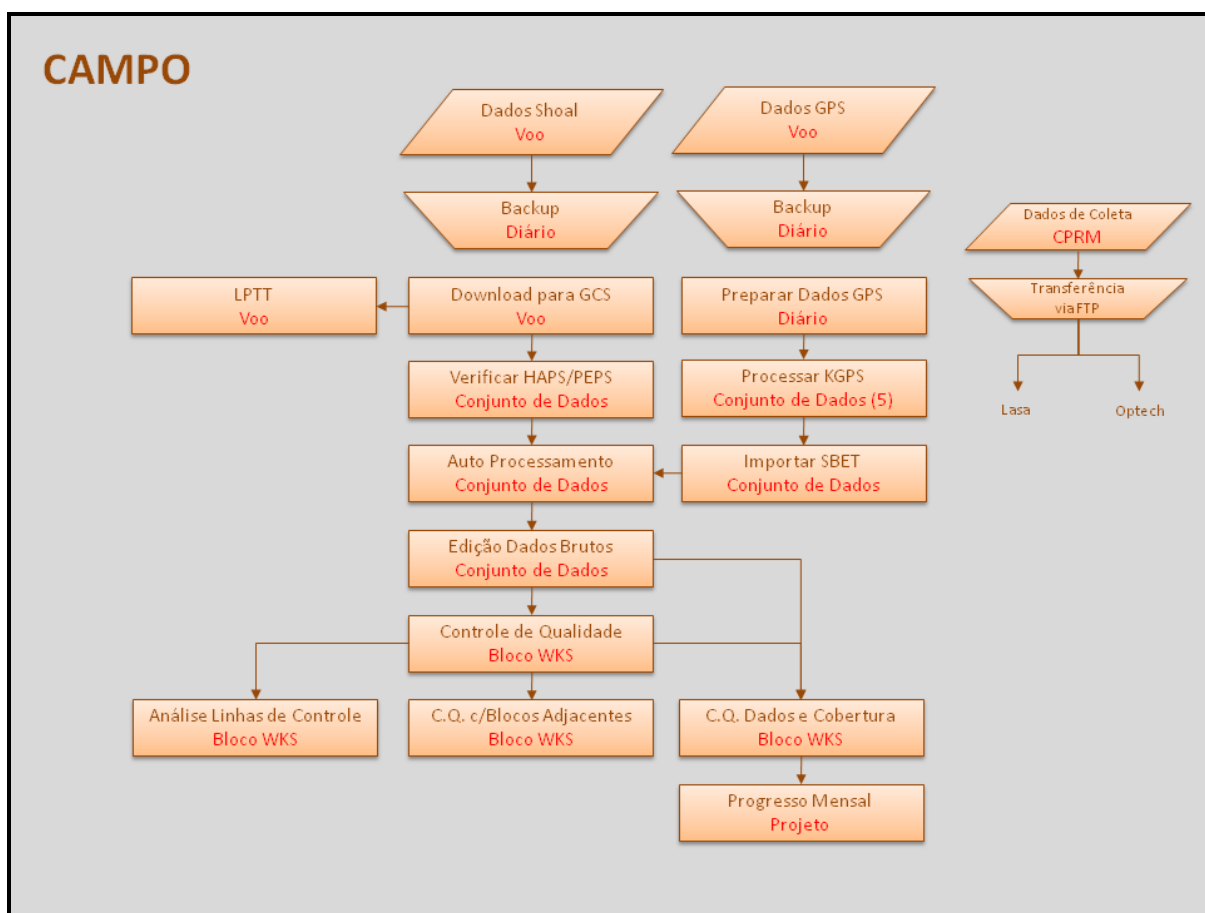
A turbidez da água produzida pelo vento, ondas do mar e descargas fluviais são fatores comuns que afetam a capacidade de detecção do fundo pelo sistema e foram contabilizados pela avaliação inicial dos resultados do levantamento. Todos os blocos de levantamento próximos da costa de Alagoas apresentam significativas perdas devido à qualidade da água, enquanto que os blocos mais afastados foram menos afetados. Devido aos fortes ventos a tarde, devidos à estação do ano, muitos dados próximos da costa foram coletados na parte da manhã. As restrições operacionais foram diminuídas ao assegurar que o operador do sistema recebia várias opções de missões, que poderiam facilmente e prontamente ser acessadas caso o plano original não fosse possível.

A descarga de sedimentos ficou evidente próximo da costa, particularmente após os períodos de chuvas. Isto, combinado com uma forte corrente ao longo da costa elevada pelos ventos e pelas marés, resultou numa turbidez desfavorável ao longo da costa contígua. A descarga do Rio São Francisco demonstrou ser especialmente prejudicial nos blocos a sudeste.

### 3. PROCESSAMENTO DE DADOS

Durante o período de aquisição de campo, todos os dados foram inicialmente verificados com relação à qualidade da cobertura no escritório temporário de campo, em Maceió, antes que um processamento completo fosse feito. Estes passos iniciais foram usados para assegurar que nenhum tempo fosse desperdiçado na tentativa de processar dados que não estivessem dentro dos padrões da Fugro, e também para garantir que tais dados fossem identificados num estágio inicial, de maneira que os preparativos para as missões de revôo pudessem ser feitos de uma maneira rápida.

Na conclusão das operações de campo, o pacote de dados do levantamento foi transferido para o Centro de Dados da FPI em San Diego, onde o processamento final e a montagem dos produtos são executados. O fluxo do processamento de dados está resumido na Figura 11.





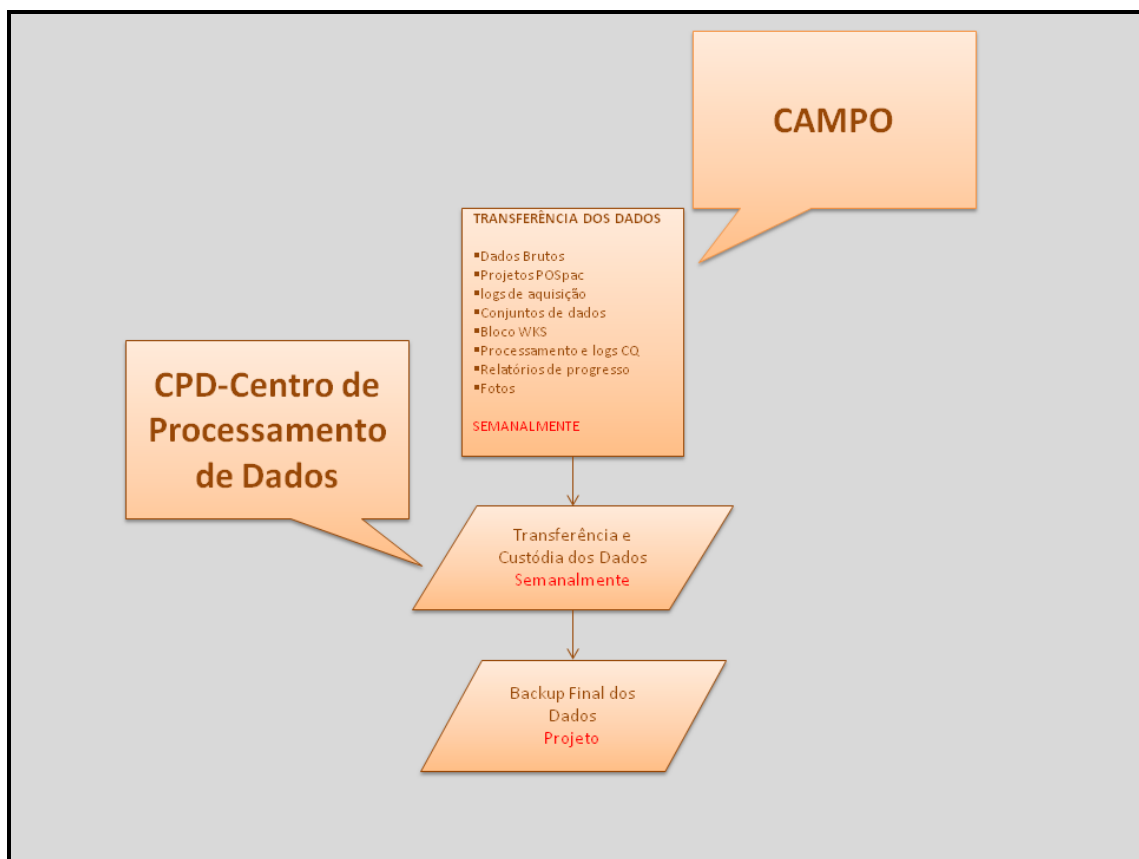
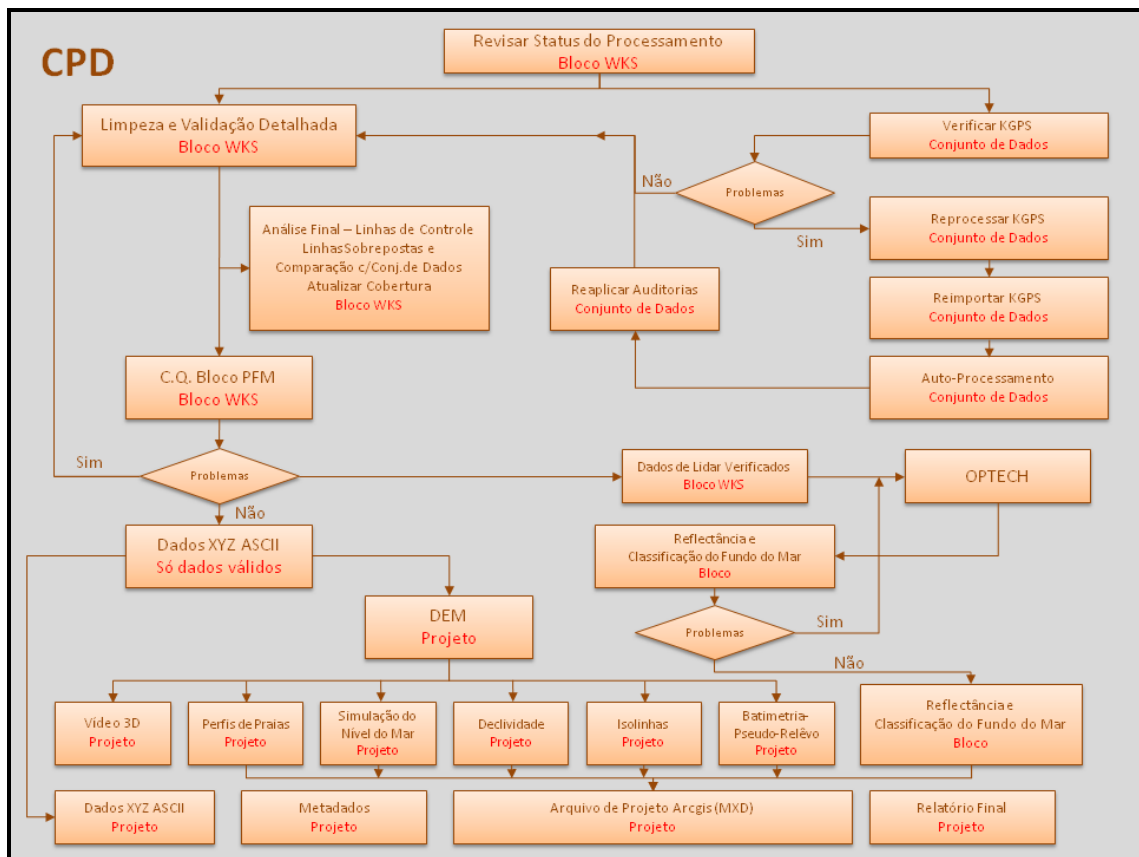


Figura 11– Fluxograma do processamento de dados LiDAR.

A duplicação dos dados registrados e a retenção num local altamente seguro, fora da área, são precauções padrão tomadas pela Fugro para assegurar que os dados do levantamento permaneçam absolutamente seguros o tempo todo, independente de qualquer incidente potencial no local do escritório principal (tais como incêndio ou inundação). Uma cópia de segurança no formato ASCII, dos dados x, y, z foi fornecida para a LASA, em períodos regulares ao longo da aquisição dos dados para mostrar a extensão da cobertura, ressaltar as características da batimetria e para indicar quaisquer assuntos que pudessem resultar.

### 3.1 PROCESSAMENTO KGPS

Para cada vôo, uma solução de navegação KGPS foi processada no pacote de softwares Applanix POSPac v 5.3. Os dados GPS da aeronave e das estações de controle de terra foram introduzidos num projeto POSPac e pós-processados até que a solução KGPS ótima fosse encontrada. Em geral, uma solução KGPS ideal deveria apresentar uma pequena diferença de separação entre as soluções de processamento à frente e reversa quando combinadas, idealmente <0,10 m, e permanecer fixa durante o período de vôo. A solução KGPS é combinada e suavizada com os dados de orientação para criar uma solução de trajetória suavizada (SBET), que é então usada pelo GCS durante o autoprocessoamento LiDAR.

### 3.2 PROCESSAMENTO GCS SHOALS

Todos os dados SHOALS-1000T foram processados usando o Sistema de Controle de Terra (GCS) da Optech SHOALS v 6.21 em estações de trabalho com Windows XP. O módulo GCS DAViS (Software para Download, Autoprocessoamento e Visualização) foi usado para baixar os dados brutos do sensor SHOALS, aplicar a solução KGPS apoiada inercialmente, autoprocessoar as formas de onda com algoritmos especializados para a detecção e determinação da profundidade, executar a análise da forma de onda para a geração da reflectância, e efetuar as avaliações iniciais da qualidade dos dados.

#### 3.2.1 PRÉ-PROCESSAMENTO

Após os dados serem baixados, as informações sobre a calibração do hardware foram verificadas no GCS. Isto incluía o tempo do sistema e a verificação da energia do laser. Antes do Auto-Processamento, um algoritmo de pré-processamento foi usado nos conjuntos de dados para preparar cada linha para variações significativas do estado do mar.

#### 3.2.2 AUTOPROCESSAMENTO

Os dados LiDAR são processados usando a rotina de autoprocessoamento GCS, uma vez que os valores da calibração estejam fixados, os parâmetros ambientais selecionados, as zonas KGPS definidas e os dados KGPS pós-processados. A rotina de autoprocessoamento contém um algoritmo da forma de onda que detecta e seleciona os retornos da superfície e do fundo dentro dos dados brutos. As superfícies em terra também são detectadas pelo laser batimétrico. As profundidades LiDAR brutas foram inicialmente referenciadas pelo DGPS com a superfície do mar, mas quando pós-processadas com o KGPS, todos os pontos de dados passam a ser referenciados ao elipsóide. Quando usado o KGPS, não somente a

posição horizontal é mais precisa do que a obtida com o DGPS padrão, mas o fornecimento adicional dos valores das marés deixa de ser necessário para gerar profundidades válidas. As profundidades passam a ser calculadas diretamente pelo posicionamento do laser sobre o fundo do mar detectado. Outro parâmetro que não é mais necessário para a determinação precisa da profundidade é o valor do corretor de onda baseado no ajuste de uma superfície a vários pulsos; as profundidades são determinadas pulso a pulso sem a necessidade de estimar a altura das ondas.

Os algoritmos de autoprocessamento obtêm informações a partir dos dados brutos e calculam a altura, posição e confiabilidade de cada pulso laser. Este processo, usando os parâmetros ambientais normais, também executa uma primeira limpeza automática dos dados, rejeitando detecções pobres de terra e do fundo do mar. As medidas questionáveis são marcadas como suspeitas, através de um aviso (*flag*). As áreas com falta de cobertura em profundidades esperadas de menos que 40 a 50 metros resultam da improbabilidade de uma detecção precisa do fundo devido às condições adversas de clareza da água. Quando a magnitude e a forma do sinal laser de retorno (forma da onda) não contêm informações suficientes para produzir uma profundidade, ou mesmo que a profundidade do fundo tenha sido detectada, os parâmetros de qualidade mínima marcam o retorno como não confiável.

Além dos valores fornecidos pelo próprio equipamento, alguns parâmetros ambientais presumidos também são fixados em relação às condições da qualidade assumida da água na área do levantamento. O método de detecção da superfície (lógica de superfície) foi fixado como Infravermelho-Raman-Verde. Inicialmente utilizou-se o canal IR para a detecção da superfície. Quando o IR não é detectado usa-se o canal Raman. O modo de detecção do fundo foi fixado para o pulso mais forte, para minimizar o número de retornos falsos que o meio produz quando se utiliza a lógica do primeiro pulso, devido à elevada turbidez da água.

Os dados foram então importados para o sistema Fledermaus no formato de arquivo PFM para permitir a inspeção e edição dos dados num ambiente 3-D

### 3.2.3 VISUALIZAÇÃO E EDIÇÃO DOS DADOS

A visualização e edição dos dados foram feitas usando o IVS Fledermaus. O Fledermaus apresenta uma superfície 3D com uma malha e sombreada (PFM) de cada bloco do projeto (Figura 12). Seções menores são então revisadas usando o editor baseado em 3D. O editor 3D abre um subconjunto menor de dados, apresentando as sondagens individuais e nuvens de pontos 3D (Figura 12).

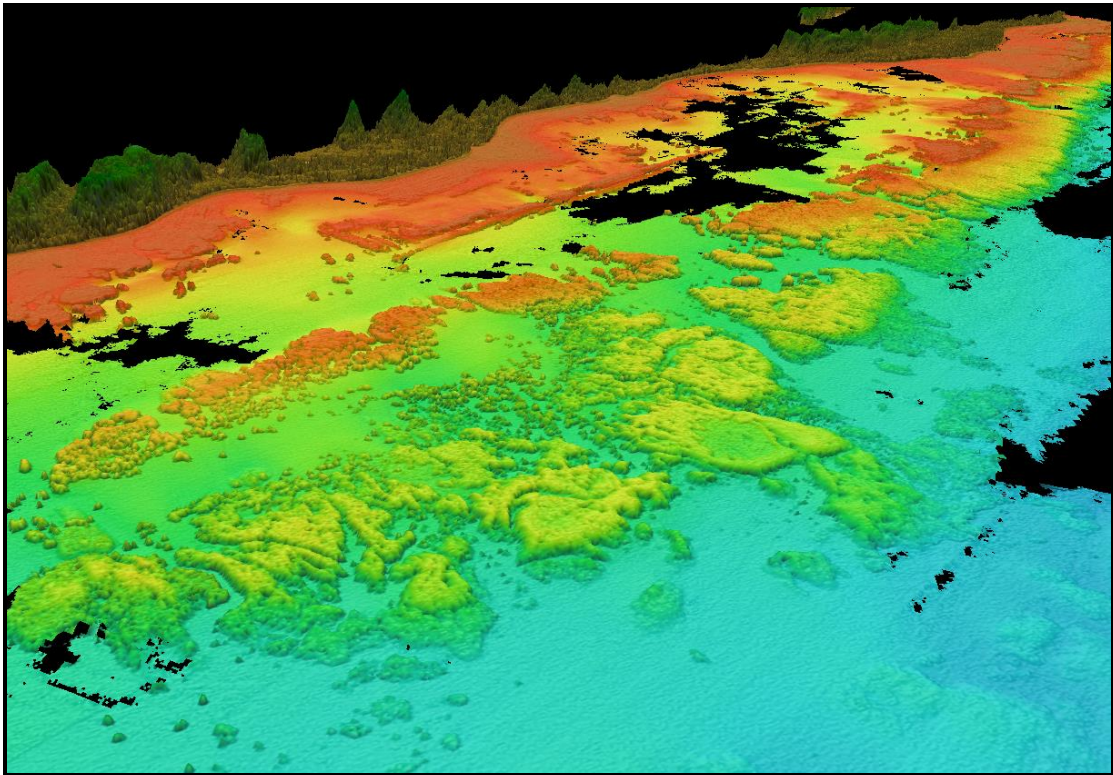


Figura 12 – Vista de PFM Fledermaus próximo da costa dos Blocos 1 e 3; áreas de turbidez (lacunas em preto).



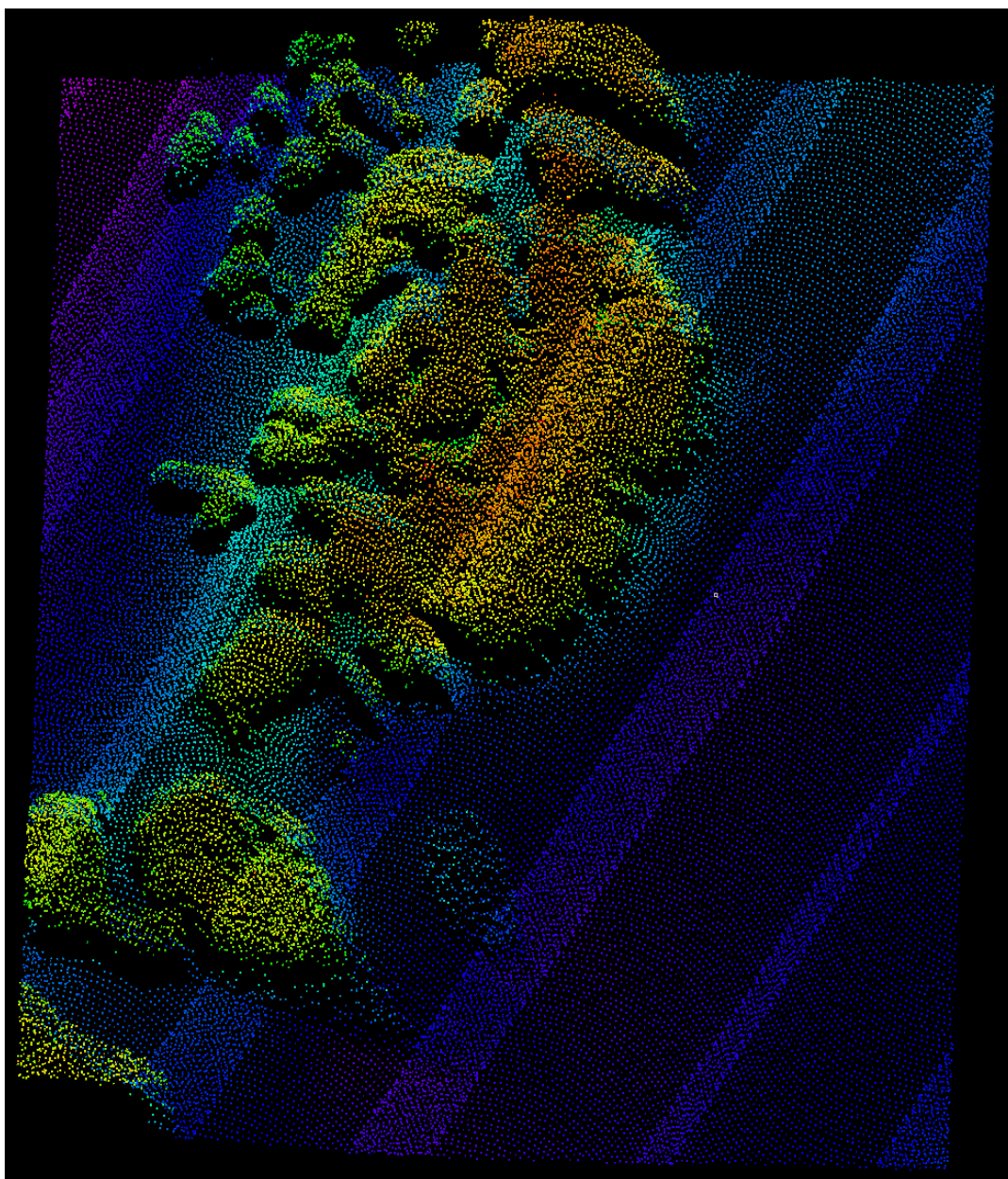


Figura 13 – Editor 3D Fledermaus com nuvem de pontos LiDAR .

Profundidades pontuais com elevações errôneas foram rejeitadas manualmente. Outros dados de qualidade incerta necessitando de mais exames foram revisados usando a janela da forma de onda. As ilustrações da Figura 14 mostram formas de onda descrevendo graficamente o processo de detecção do fundo. No gráfico A, o fundo está claramente identificado por uma elevação abrupta do sinal digitalizado após a detecção da superfície da água (notar o volume da gradual inclinação para baixo do sinal). No gráfico B, o fundo pode ser inferido do sinal bojudo, mas a sua forma mais ampla produz um valor de profundidade do fundo que não está dentro da precisão esperada, e assim este ponto de dados é rejeitado automaticamente, ou manualmente após a revisão. No gráfico C, o sinal do volume da coluna de água mascarou o fraco sinal do retorno do fundo (que poderia intuitivamente ser previsto pelo formato geral da forma da onda); este ponto seria normalmente auto rejeitado.

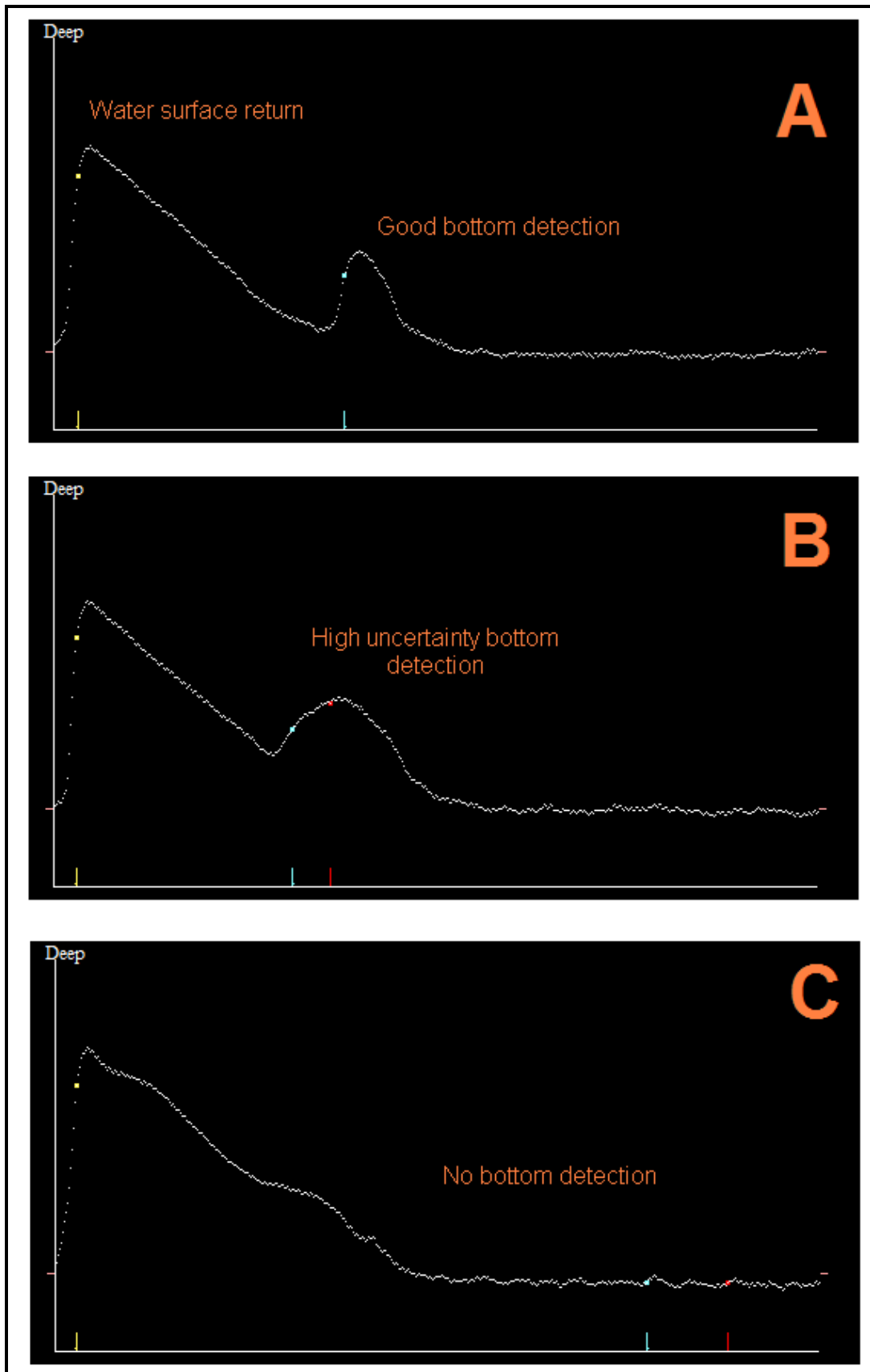


Figura 14 – Gráficos da forma de onda com as diferentes detecção do fundo. A) bom; B) ruim; C) sem fundo

Adicionalmente, a imagem da câmera com visada para baixo associada com o pulso laser também é apresentada (Figura 15).

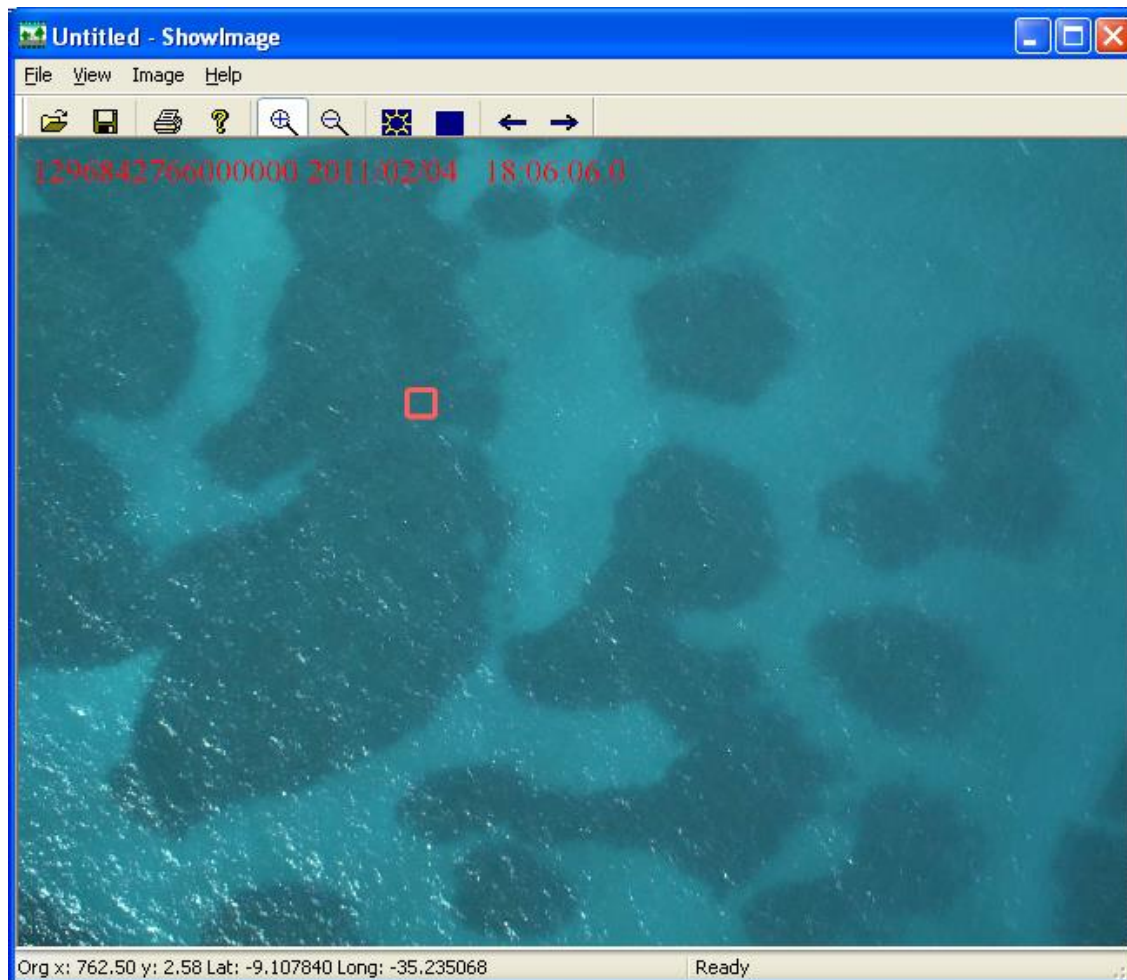


Figura 15 – Imagem de visada para baixo.

Outras ferramentas específicas do SHOALS, tais como substituir uma amostragem que foi falsamente reconhecida como terra por água, foi usada dentro do Fledermaus por analistas de dados experientes. Nas margens mais rasas com recifes ou próximas da praia, o Algoritmo de Águas Rasas para a detecção do fundo foi usado para recuperar a batimetria muito rasa (<1,5 m) e para permitir, onde retornos válidos o permitiam, uma junção sem emendas com os dados topográficos obtidos em missões específicas em que estes dados foram coletados.

Na maioria dos casos, a edição manual foi usada para remover as anomalias óbvias nos dados, devidas principalmente a plumas de sedimentos na coluna de água e falsos retornos de superfície. Todas estas edições foram cuidadosamente avaliadas em vários estágios ao longo das rotinas de processamento, inicialmente pelo Hidrógrafo Líder e finalmente pelo Analista Sênior de Dados no Centro de Dados da FPI.

A cobertura batimétrica final da cobertura do SHOALS na área de levantamento em Alagoas é apresentada na Figura 16. Neste gráfico pode ser apreciadas as grandes áreas desprovidas de cobertura de dados, principalmente na costa SW à medida que chega mais próximo do Rio São Francisco a sul. Em geral, a descarga do fluxo de água vindo de terra nas águas costeiras, carregando importantes quantidades de sedimentos suspensos na coluna de água, foi a principal razão dos dados LiDAR serem difíceis de adquirir próximo da praia. Outra razão que previne a aquisição de dados foram as condições dos ventos encontradas em certas horas durante o projeto; a água revolia significativamente, especialmente próxima da praia, suspendendo novamente material fino na coluna de água que levaria horas para sedimentar novamente após eventos de ventos fortes. As ondas próximas da praia também são uma causa comum de lacunas de dados LiDAR, não só porque cria uma camada de água branca refletora que evita que o pulso laser possa atingir o fundo, mas também mistura os sedimentos na coluna de água. O tipo de fundo também pode combinar com condições de coluna de água marginais que não permitem determinar o sucesso da aquisição dos dados; tais condições incluem a vegetação e cor escura do fundo do mar (lama).



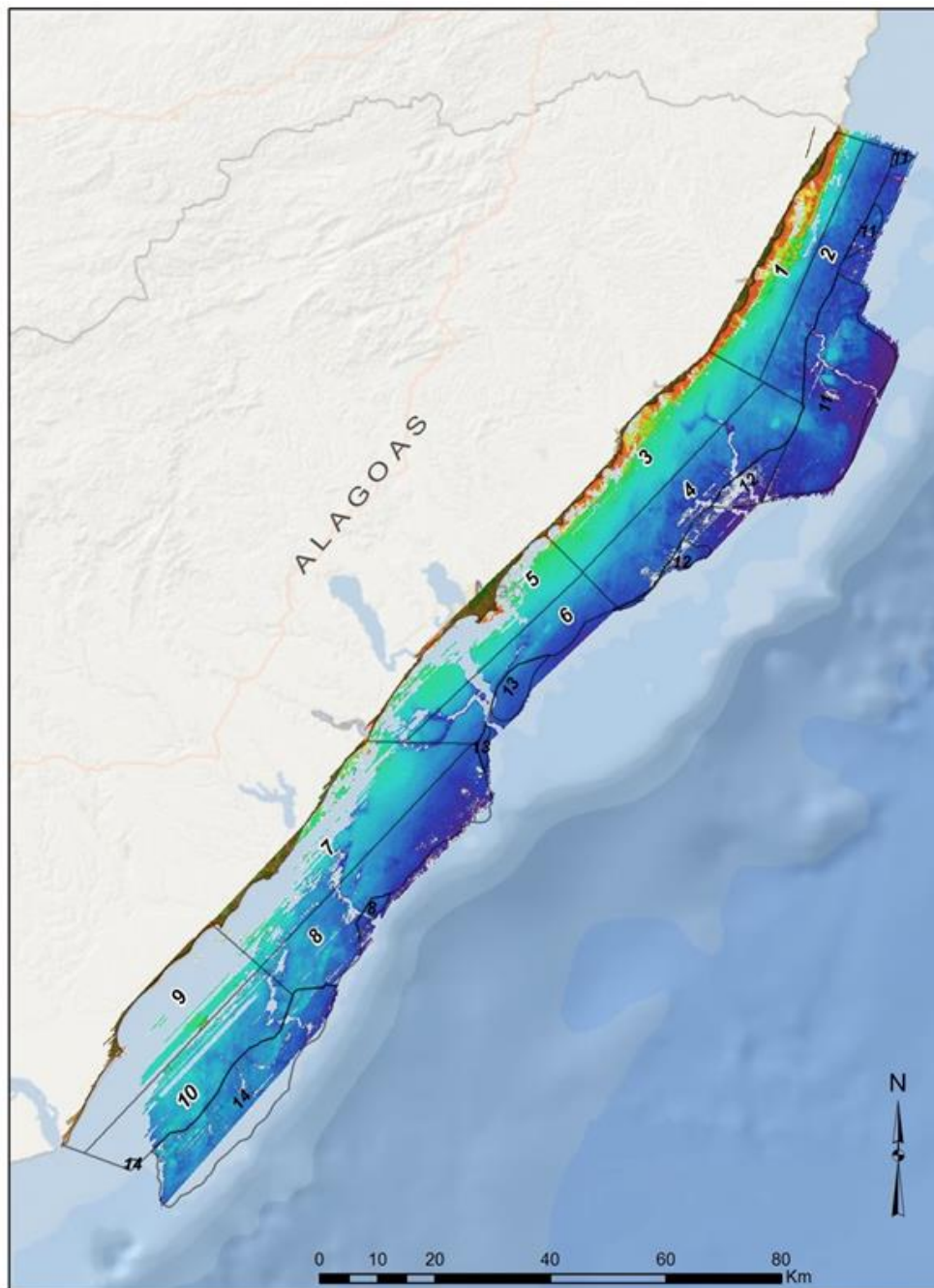


Figura 16 – Superfície de cobertura LiDAR final.

### 3.3 REFLECTÂNCIA

Para cada conjunto de dados SHOALS baixados, foram produzidos os arquivos de reflectância do fundo (BRF) os arquivos foram produzidos no software SHOALS-GCS, e atualizados quando a validação dos dados LiDAR estivesse completa. Os arquivos BRF foram usados pela Optech International na CZMIL DPS (Mapeamento e Imageamento da Zona Costeira LiDAR, Conjunto de Processamento de Dados) para produzir as imagens de reflectância que representam a intensidade do espalhamento de retorno do fundo pelo LiDAR.

### 3.3.1 PROCESSAMENTO DA OPTTECH

Usando o software CZMIL DPS, foram geradas as imagens de reflectância e elevação dos dados processados pelo SHOALS GCS. Cada conjunto de dados individual foi criado baseado no coeficiente de atenuação min./max. e limiar do segmento de água rasa. Os algoritmos usam uma equação de transferência radial, onde o sinal laser medido é expresso como uma função da energia transmitida, geometria do imageamento, e do ambiente físico. A equação é invertida para solucionar a reflectância do fundo do mar de cada pulso. Este procedimento contém uma estimativa da reflectância em cada local onde a profundidade é medida. Imagens foram produzidas a partir da nuvem pontos rasterizados dos valores da reflectância para uma malha, com a mesma densidade dos dados coletados. Neste ponto os valores da reflectância são representados a uma escala de intensidade de 0 a 1, onde 1 é a reflectância máxima.

Considerando que a reflectância do LiDAR batimétrico é o resultado da energia laser medida que atravessou um meio muito heterogêneo (coluna de água do mar) em condições variando no tempo e no espaço, os resultados das imagens de diferentes vôos de missões podem resultar em um ajuste de imagens muito contrastante. Um exemplo destes resultados pode ser visto na Figura 17, onde um conjunto de dados do mosaico do Bloco 1 mostra significativa variação de linha para linha (efeito de tiras ao longo das linhas).

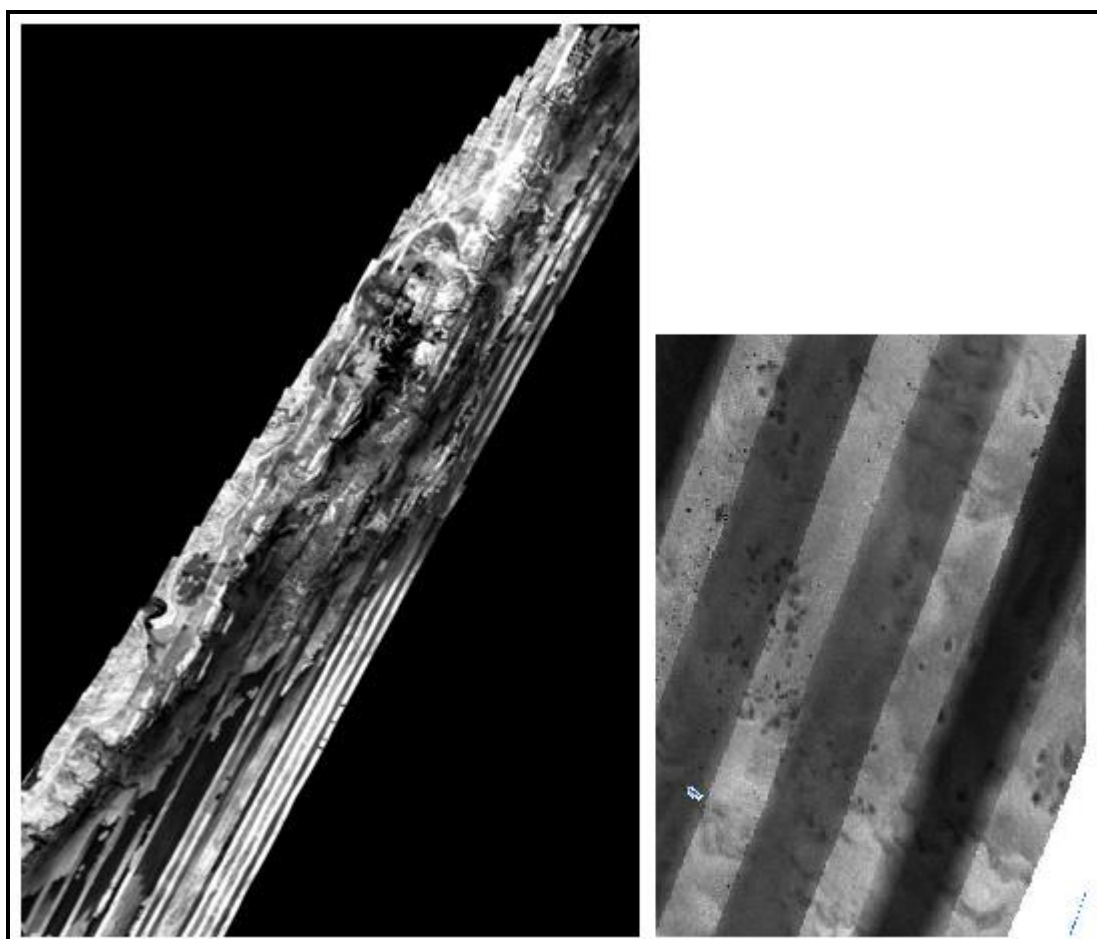


Figura 17 – Mosaico inicial da reflectância do Bloco 1 com detalhe de ampliação à direita, mostrando o efeito de tiras ao longo das linhas .

A equipe de processamento (FPI-Optech) entendeu que este tipo de mosaico não seria prático para o uso na análise de classificação do fundo do mar. Para resolver este problema, a Optech empregou algoritmos de processamento de imagens para minimizar as tiras lineares para uma gradação mais sutil que não iria interferir muito com a classificação automática ou a interpretação manual. O algoritmo tentou balancear o mosaico, numa orientação ortogonal com a imagem raster, efetuando ajustes de pixels do perfil superposto adaptado. Como um exemplo, um balanceamento adaptado Norte-Sul com perfil móvel, aplicado ao Bloco 1 (Figura 17) resultou nas imagens apresentadas na Figura 18.

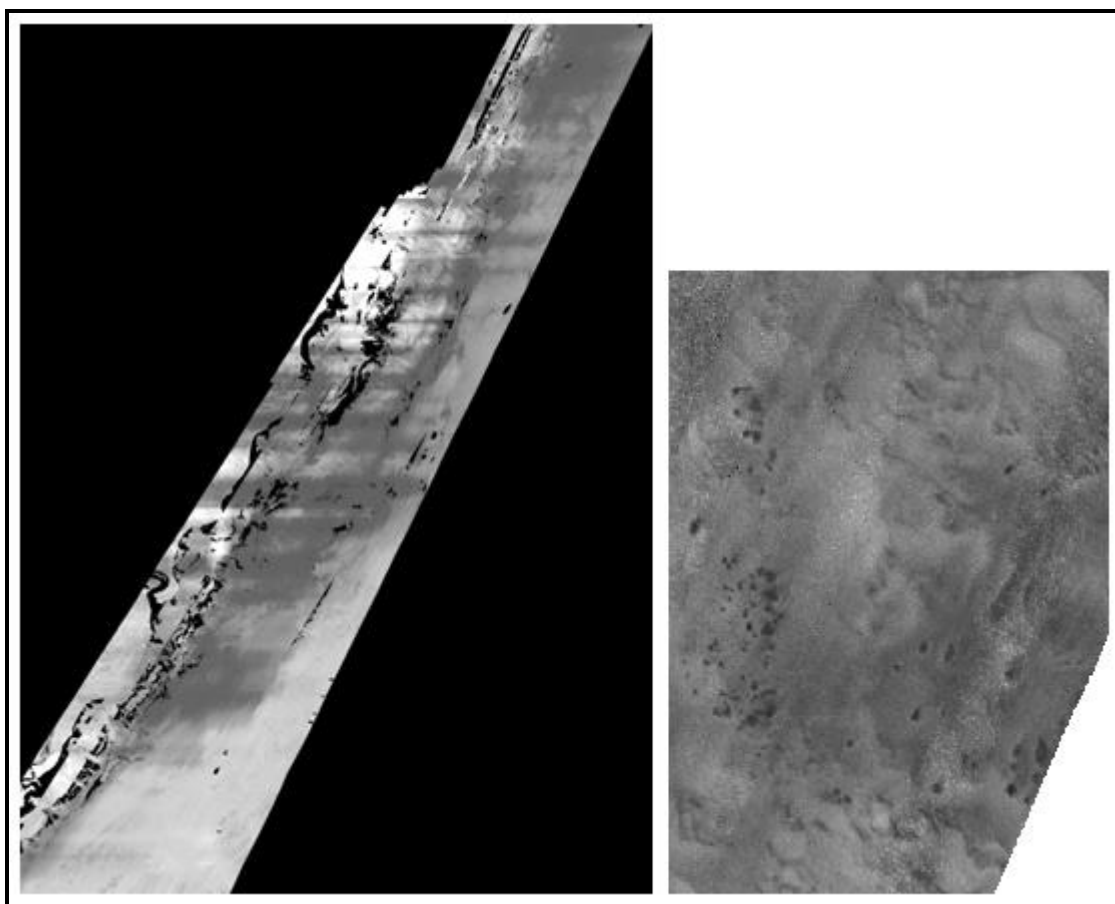


Figura 18 – Mosaico em escala do Bloco 1 após o balanceamento adaptado ser aplicado, com um detalhe ampliado a direita .

O balanceamento adaptado permitiu uma melhor apresentação das imagens de reflectância e da classificação do fundo do mar nas escalas de 1:20.000 ou maior. Em escalas menores, o contraste das tiras nas imagens se torna notório, mas isto foi considerado um resultado secundário em relação ao objetivo principal, que era a criação de produtos de classificação do fundo do mar. Outra troca devida ao resultado do balanceamento adaptado foram os valores da reflectância, originalmente de 0 a 1, que foram modificados pelos algoritmos de cálculo de tal forma que a escala se estendeu além da faixa esperada (0 a 62,74 no exemplo da Figura 18) e, portanto, não eram significativos como uma medida da magnitude da propriedade da reflectância do fundo do mar. Embora os valores da reflectância fossem modificados com a finalidade de produzir imagens melhores, a grande variação observada na Figura 17 não apresentou valor, em qualquer caso.

### 3.3.2 MOSAICOS DAS IMAGENS FINAIS

Uma vez que cada mosaico de Bloco estava balanceado dentro de um nível aceitável, o próximo processo foi o de nivelar as imagens dos Blocos adjacentes para criar transições suaves nos grupos de mosaicos que fossem construídos. A Figura 19 mostra o contraste do mosaico de Blocos nas junções após o balanceamento adaptado haver sido feito; a necessidade de um balanceamento das imagens entre os blocos ficou evidente (notar que os Blocos 1 e 3 são quase totalmente pretos nesta escala de contraste).

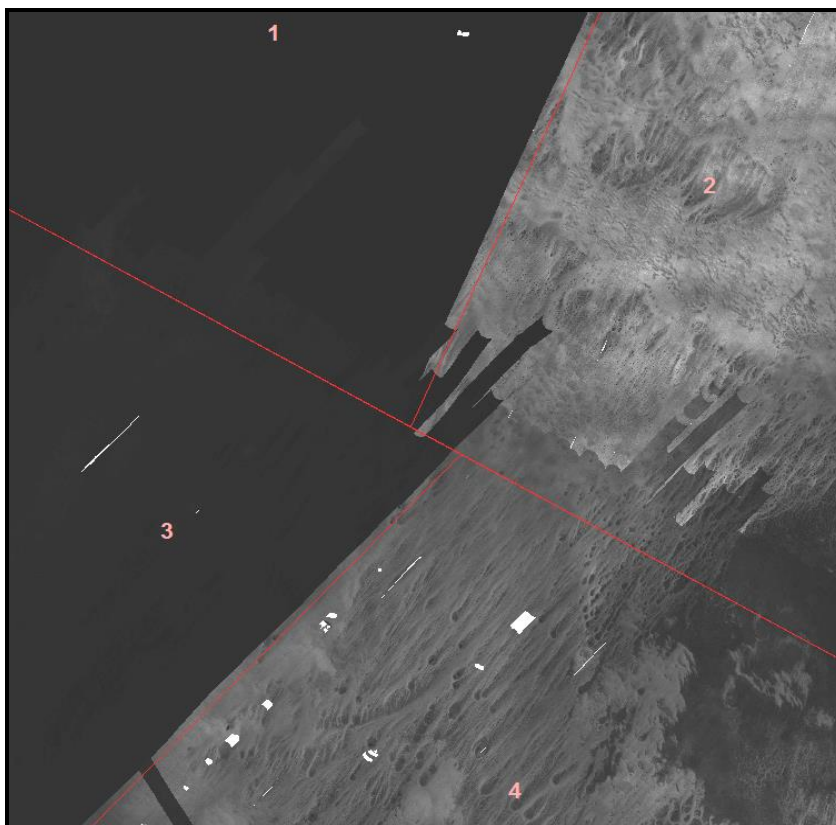


Figura 19 – Mosaicos de Blocos após o balanceamento adaptado (limites dos Blocos e números em vermelho).

Simple funções de álgebra de mapas<sup>7</sup> foram usadas para minimizar a faixa de diferenças nos valores das imagens alteradas descritas na seção anterior. Uma função de raiz cúbica foi notavelmente usada em quase todos os mosaicos de Blocos balanceados; raízes quadrada e outras fracionárias também foram usadas em blocos específicos. Considerando que os valores de reflectância originais haviam sido perdidos no balanceamento adaptado e com as funções de álgebra de mapas, foi decidido completar o balanceamento do contraste e do brilho da escala de cinza como um raster profundo com pixel de 8 bits (valores entre 0 e 255). Isto preservou a extensão do nível de cinza na própria imagem, de tal maneira que o usuário poderia apresentar e analisar as feições de reflectância da mesma maneira em qualquer instância. A Figura 20 mostra os mosaicos de Blocos após a álgebra de raster e a renderização final em 8 bits; o principal desacerto entre o contraste e falta de continuidade das imagens havia sido reduzida.

<sup>7</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Map\\_algebra](http://en.wikipedia.org/wiki/Map_algebra)



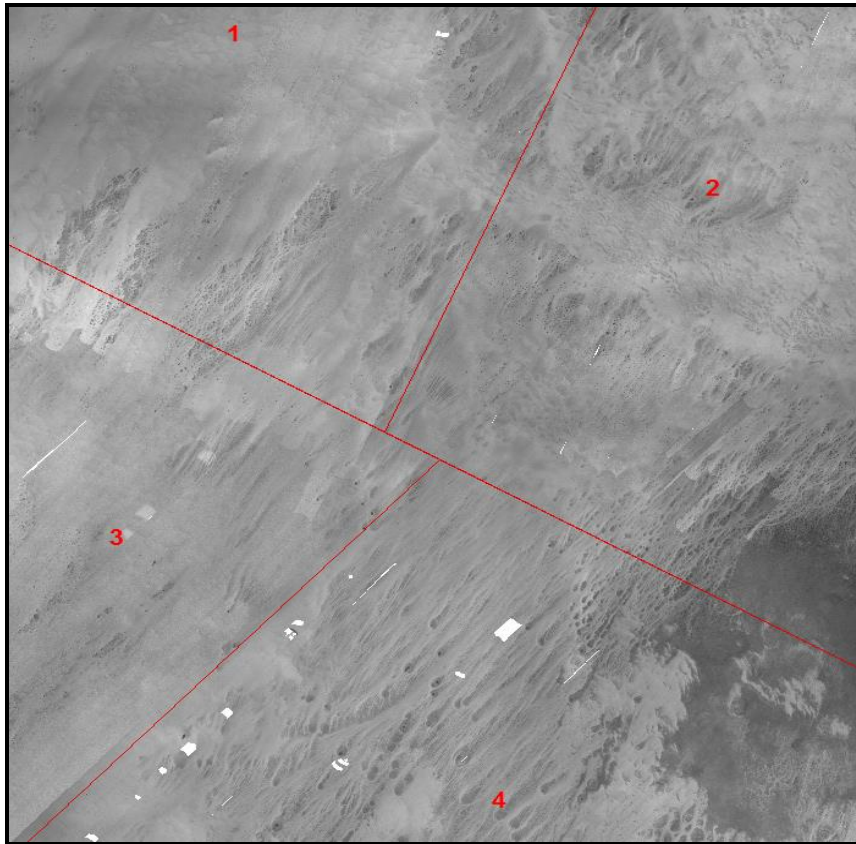


Figura 20 – Mosaicos de Bloco após a álgebra raster e a renderização em 8 bits.

### 3.3.3 COBERTURA DA BATIMETRIA E DA REFLECTÂNCIA

É importante observar que o processamento da batimetria e da reflectância LiDAR foi feito com o mesmo conjunto de dados mas, diferentes softwares e procedimentos foram usados para cada propósito. Processamentos diferentes resultaram em coberturas diferentes, tal que a cobertura de imagens de reflectância não coincide exatamente com a cobertura batimétrica. Em outras palavras, houve áreas com batimetria, mas sem reflectância. A Figura 21 mostra um caso de uma camada com cobertura de reflectância (escala cinza) por cima de uma camada de DEM batimétrico (esverdeado-azul claro), que poder ser vista através das lacunas da imagem de reflectância.

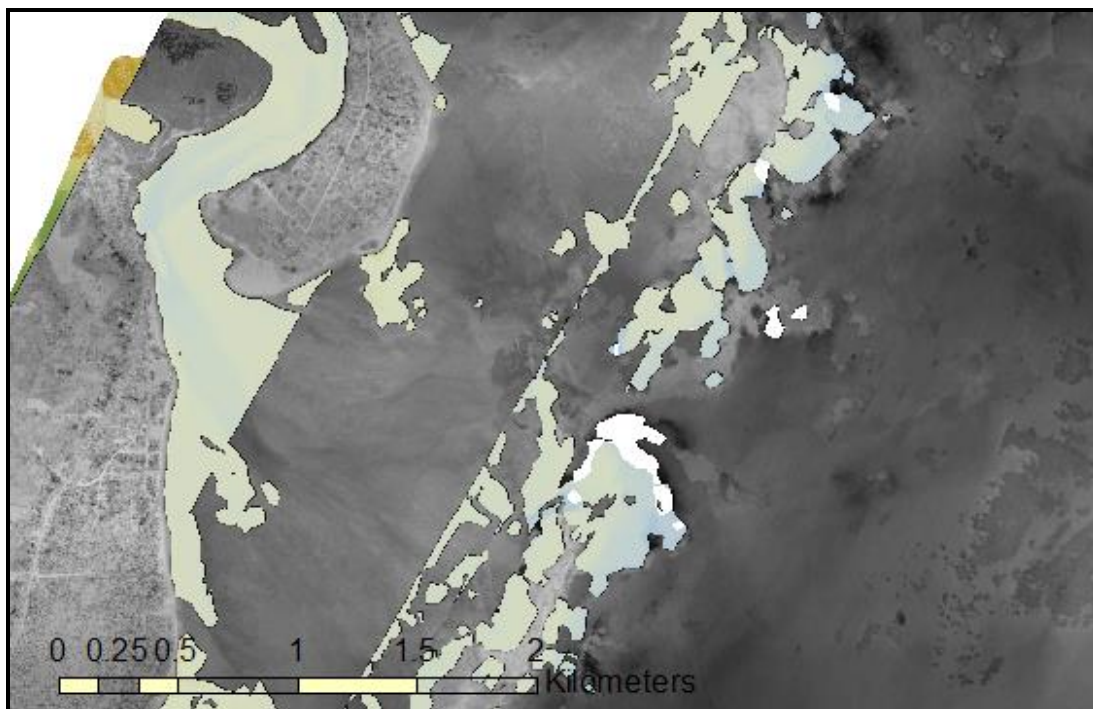


Figura 21 – Lacunas na cobertura da reflectância (escala de cinza); a camada de batimetria é vista através das lacunas.

Conforme descrito na seção 3.2 ‘Processamento SHOALS GCS’, as profundidades LiDAR foram processadas, editadas e validadas no software GCS usando procedimentos FPI padrões. Estes conjuntos de dados foram importados pelo software CZMIL DPS para processar as imagens de reflectância seguindo os procedimentos da Optech. Os dados de reflectância produzidos pelo DPS com resultados de cobertura ligeiramente diferentes, que não coincidiam exatamente com a batimetria processada e validada pelo GCS.

No GCS, os parâmetros para recuperar e remover dados de pontos são usualmente ajustados com a finalidade de maximizar o retorno de dados válidos. Isto foi particularmente verdadeiro em águas rasas, onde algoritmos especiais foram desenvolvidos para tentar a recuperação de pontos onde o algoritmo original não podia fazê-lo. Com certeza, os tipos de parâmetros que podem ser ajustados durante o processamento são diferentes em DPS. Como consequência, a diferença entre os algoritmos de processamento traduzem uma disparidade de cobertura que se torna visível quando comparada.

Outra fonte de diferença de cobertura entre batimetria e reflectância, embora em proporções menores, é o preenchimento de lacunas da batimetria durante a produção do DEM. Lacunas de até 50 metros de diâmetro foram interpoladas para minimizar lacunas excessivamente pequenas.

## 3.4 CLASSIFICAÇÃO DO FUNDO DO MAR

### 3.4.1 CLASSIFICAÇÃO AUTOMATIZADA OPTECH

Dentro do CZMIL DPS, as imagens balanceadas de reflectância foram recortadas para valores apropriados entre 0-0,4. Os mosaicos das imagens de elevações foram filtrados com um filtro mediano adaptável usando um tamanho kernel de 5. As imagens de reflectância foram usadas para extrair o histograma dos níveis de cinza (GLH) e as características das pequenas ondas de Haar<sup>8</sup>. O GLH foi baseado num tamanho de kernel de 5 e um nível de quantização de 16, enquanto as características das pequenas ondas foram baseadas numa ordem de 1 e um nível de decomposição de 3. A elevação foi usada para extrair a rugosidade e as características nas ondas pequenas de Haar. Conjuntos de treinamento foram gerados para uma classificação supervisionada na região de interesse (ROI). Quatro classes foram consideradas incluindo: areia\_brilhante (sand\_bright), areia\_escura (sand\_dark), vulcânica (volcanic) e cascalho (gravel). As áreas da ROI areia\_brilhante foram baseadas em valores de baixa rugosidade, alta reflectância e pouco detalhe das ondas pequenas. A ROI areia\_escura ROI foi baseada em valores de baixa rugosidade, reflectância mais baixa e valores de ondas pequenas com poucos detalhes. A ROI Vulcânica foi baseada em valores de alta rugosidade, baixa reflectância e valores de ondas pequenas com maiores detalhes. A ROI de cascalho foi baseada em valores moderados das características. A otimização básica foi feita usando reflectância, elevação, GLH, rugosidade, ondas pequenas e ROI. As características foram então apropriadamente escolhidas por uma técnica de otimização de características, baseada na área abaixo do valor da curva ROI. Uma classificação de Vizinho mais próximo foi usada usando as características otimizadas, a ROI e a imagem da reflectância como uma máscara. Poucos conjuntos de treinamento foram gerados para uma classificação supervisionada.

As classes de fundo de mar automatizadas foram analisadas por um intérprete experiente para produzir os polígonos e classes finais numa classificação assistida.

### 3.4.2 CLASSIFICAÇÃO FINAL

A interpretação do fundo do mar identificou características geológicas variáveis no fundo do mar numa escala de 1:25.000. A reflectância do SHOALS-1000 LiDAR (resolução de 4 metros) e a batimetria com o relevo sombreado (resolução de 5 metros) foi usada para identificar as características do fundo do mar. Além disto, amostra coletadas de sedimentos fornecidas pela CPRM no Brasil foram usadas para a interpretação. Estas amostras forneceram informações de verificação críticas que ajudaram na interpretação.

A reflectância LiDAR e a batimetria com sombreado de elevações foi revisada num GIS (ArcGIS 10). Vários tipos de dados foram extraídos dos dados LiDAR e usados para a interpretação, incluindo declividade (resolução de 5 metros) e curvas de nível (intervalo de 2 metros). A Optech forneceu os dados de autotomização. Estes dados foram usados como uma referência para a interpretação. Além disto, a interpretação foi discutida com o Geólogo Marinho, Dr. H. Gary Greene do Instituto Tombolo.

---

<sup>8</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Haar\\_wavelet](http://en.wikipedia.org/wiki/Haar_wavelet)

As classes foram alocadas às características do fundo do mar baseadas na resolução dos dados de maior qualidade, disponibilidade de dados, e conhecimento do interprete. Estas classes foram baseadas na classificação de Greene et al. (1999). Os polígonos foram desenhados sobre as características do fundo do mar na ArcGIS e marcados numa tabela de atributos. As classes seguintes foram identificadas nos dados: lama, areia, cascalho, cristas de praia (rocha de praia), cobertura de coral, barreira de recife, fragmentos de recife, paleocanal, fundo duro, fundo duro com cobertura de sedimento, ilha e sem dados. (Cores foram aplicadas para cada classe de finalidade de mapeamento. Com relação às coberturas de coral, o Dr. Greene emitiu os seguintes comentários:

*"As coberturas de coral ou cabeças de coral como elas são comumente chamadas, ou bommies na Austrália, são montagens independentes de corais que crescem como pequenas peças independentes de corais. Eu acho que é isto que estamos vendo nas imagens, mas não posso estar seguro enquanto elas não passarem por uma confirmação in situ. Nós deveríamos dar uma olhada nelas, por vídeo ou mergulhadores, para estarmos seguros que é isto que elas são. Caso os vídeos não assegurem as coberturas de coral, então nós deveremos tentar identificar o que estamos vendo."*

As cores lembram os mapas geológicos, onde o amarelo e as cores bronzeadas são materiais moles (por exemplo, areia) e onde as cores azuis representam material mais duro (por exemplo, corais). Este esquema de cores é baseado na geologia ou as cores que são usadas para distinguir diferentes litologias e idades de rochas e sedimentos. O produto resultante é um arquivo shape (\*.shp) e um arquivo layer (\*.lyr) em ArcGIS, que contém as cores de cada classe. A Figura 22 mostra a interpretação e representação final do fundo do mar. Também, durante a reunião em Recife, entre a CPRM e a Fugro, entre 5 e 7 de maio de 2012, houve o acordo para adicionar a classe cobertura de coral? (com um ponto de interrogação "?") para os polígonos de coberturas de coral que possuíam alta incerteza na sua interpretação de classe.



Tabela 8 – Classe de fundo do mar identificadas.

<b>Classe</b>	<b>Descrição</b>
Lama	Consiste de grãos de tamanho da argila e de silte
Areia	Composto principalmente por grãos de carbonato e fragmentos biológicos variando em tamanho de grão grosseiro a fino
Paleocanal	Antigo canal
Cascalho	Cascalho
Beach Rock	Areias cimentadas com carbonato de cálcio, ocorre em praias, linear, rocha dura
Capa de coral	Corais encontrados em lagoas e além da frente dos recifes
Capa de coral?	Coberturas independentes de corais que crescem como pequenas peças arredondadas de corais. Possivelmente elementos observados nos dados, mas necessitam verdade terrestre
Barreira de recife	Recife contínuo, altamente texturizado, exposto
Bancos recifais	Recifes encontrados em lagoas e no mar a frente das frentes dos recifes
Fundo rochoso	Elementos do fundo do mar que consistem de baixo e alto relevo, possivelmente rocha
Fundo rochoso com cobertura de sedimento	Elementos do fundo do mar que consistem de relevo baixo e alto, possivelmente rocha, cobertos por sedimentos inconsolidados
Sem dados	Nenhum dado válido adquirido

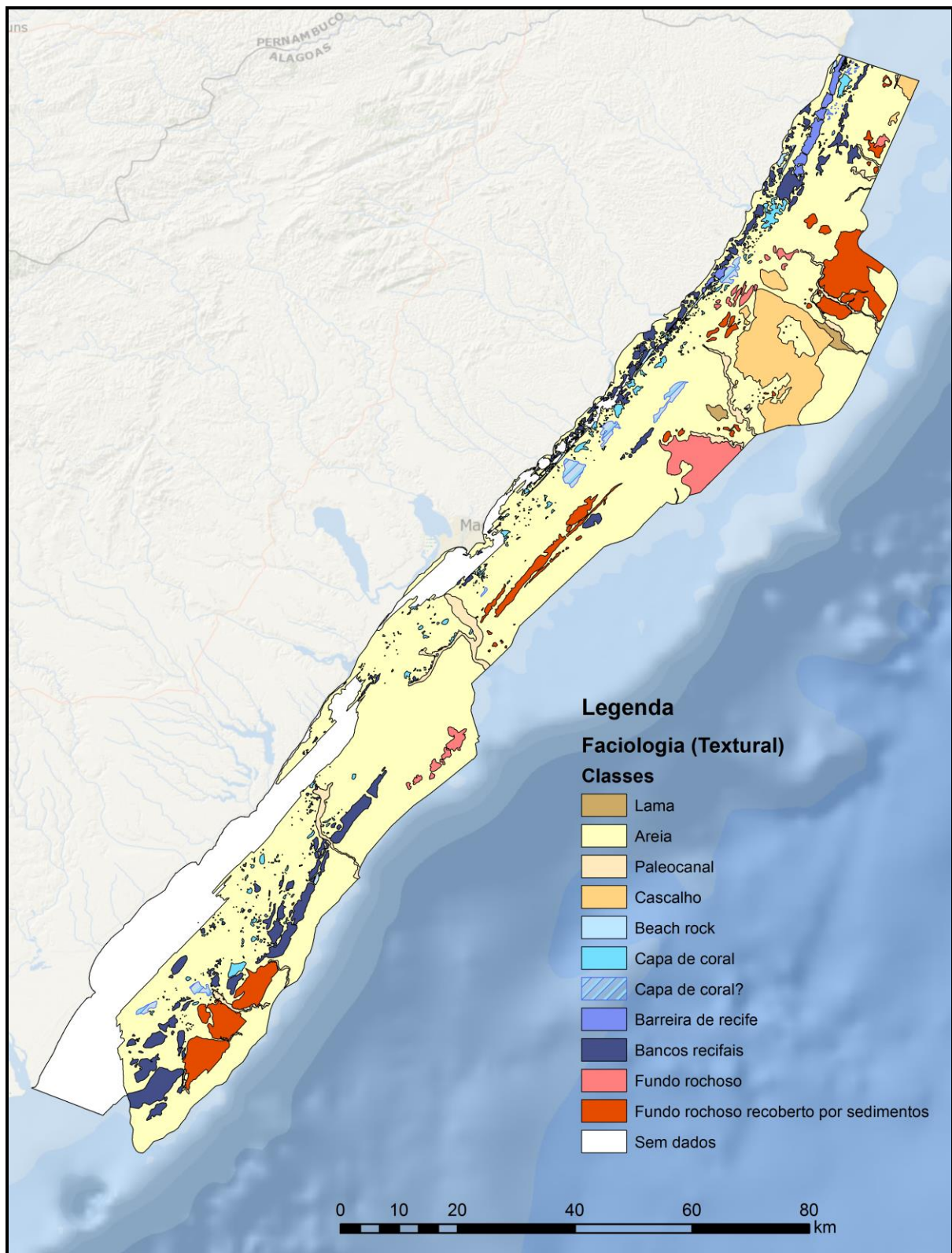


Figura 22 – Distribuição final das classes de interpretação do fundo do mar.

### 3.4.3 VALIDAÇÃO DA ANÁLISE SUPERVISIONADA

Amostras de sedimentos *in situ* foram coletadas pela CPRM em três locais selecionados assim que os LiDAR preliminares da FPI foram coletados e processados no início da coleta de campo. As amostras de fundo foram usadas para correlacionar as características dos sedimentos com as assinaturas de reflectância LiDAR variáveis e com a interpretação do fundo do mar.

### 3.5 IMAGENS SHOALS-1000T EM RGB

O escopo do trabalho não considerou os ortomosaicos como produtos de entrega final, e assim os vôos foram conduzidos a noite ou em horas com condições de baixa luminosidade; existem grandes áreas sem cobertura porque não havia imagens disponíveis devido às condições de luminosidade. Outras considerações de aquisição, presentes no sensor ao tempo da coleta, causaram a ocasional eliminação de alguns quadros de imagens o que resultou em lacunas de continuidade no mosaico final.

As imagens digitais RGB capturadas pela câmera do SHOALS foram exportadas do GCS para imagens individuais no formato jpeg. Durante a exportação, cada quadro com 1600 x 1200 pixels recebeu um identificador com as informações de hora, posição e orientação da solução SBET. Estas informações foram usadas para criar as matrizes de rotação requeridas pelo software ERDAS IMAGINE v 9.3 para ortoretificação do quadro visando o correto georegistro. O software próprio da FPI foi usado para a criação do mosaico final; nenhuma correção de cor, retoque ou outro processo foi usado na produção dos mosaicos, com a finalidade de fornecer, tanto quanto possível uma descrição da imagem original e inalterada das condições da superfície.

#### 4. CONTROLE DE QUALIDADE

Durante a aquisição dos dados e dos procedimentos de processamento existem numerosas verificações de controle de qualidade. O Operador Aéreo continuamente monitora os dados coletados em tempo real para se assegurar que a qualidade de todos os parâmetros de navegação e do sistema laser estão dentro de tolerâncias aceitáveis. Os Processadores de Dados continuamente inspecionam os dados ao longo de todo o fluxo de processamento para se assegurar que os dados coletados estão dentro das especificações de precisão do projeto. Estas verificações incluem:

- Calibração pré liberação do sistema;
- Medidas da energia laser e testes de temporização do sistema (LPTT) para cada voo, coletadas antes da decolagem, durante o voo, e após cada missão;
- Verificações da precisão KGPS, tais como os valores RMS da solução de separação SBET a frente/reverso e dos valores PDOP;
- Inspeção visual dos dados, por evidências de anomalias;
- Análises cruzadas;
- Comparações da Superfície de Superposição: inspeção visual das regiões de superposição com a linha adjacente e com o conjunto de dados para verificar deslocamentos verticais.

##### 4.1 ANÁLISE PELA LINHA DE CONTROLE

Uma análise da diferença entre as linhas de controle e as linhas do levantamento principal foi executada usando o programa Crosscheck dentro do Fledermaus. Uma malha de superfície é criada a partir das linhas de produção com um tamanho aproximado de binário de 5 m. Os pontos de cruzamento foram comparados com a superfície. Comumente, os dados sobre terrenos muito inclinados são removidos das linhas de controle, já que uma maior incerteza horizontal pode produzir grandes diferenças verticais não representativas da precisão do LiDAR.

O resultado da precisão vertical aproximada para esta análise é de +/-0,5 m (conforme descrito na seção 1.2 “Especificações do Levantamento”). Um exemplo dos resultados das análises de verificação cruzada está incluído na Tabela 9. Um elevado desvio padrão da diferença ocorre conforme descrito, sobre fundo do mar rochoso. Num fundo relativamente sem características as diferenças apresentam uma variabilidade muito mais baixa.

Tabela 9 - Limites Operacionais/Ambientais

Data	Arquivo	Nº da Linha	Nº de Pontos	Média das Diferenças	Desvio Padrão	Nº de Pontos +/- 0.5	% de Pontos +/- 0.5
18-Dec-10	Block3	208-1	99436	-0.100	0.185	98120	98.7
18-Dec-10	Block3	538-1	83501	-0.141	0.152	82630	99.0
18-Dec-10	Block3	539-1	60763	-0.035	0.146	60502	99.6

#### 4.2 ANÁLISE DE SUPERPOSIÇÃO DO CONJUNTO DE DADOS

Quando todos os conjuntos de dados foram editados para um bloco, as estatísticas de superfície PFM foram usadas para analisar a distribuição espacial da concordância do ponto vertical. Os arquivos PFM foram visualizados com o IVS Fledermaus e exportados para um arquivo geotiff com um código de cores padrão para mostrar as diferenças. As tolerâncias de diferenças são de +/-0,5 m (conforme descrito na seção 1.2) em todas as áreas. A Figura 23 e a Figura 24 mostram um exemplo das estatísticas de superfície sendo usadas para a análise da superposição dos conjuntos de dados; a escala de cores indica a tolerância de precisão (verde está dentro dos valores esperados).

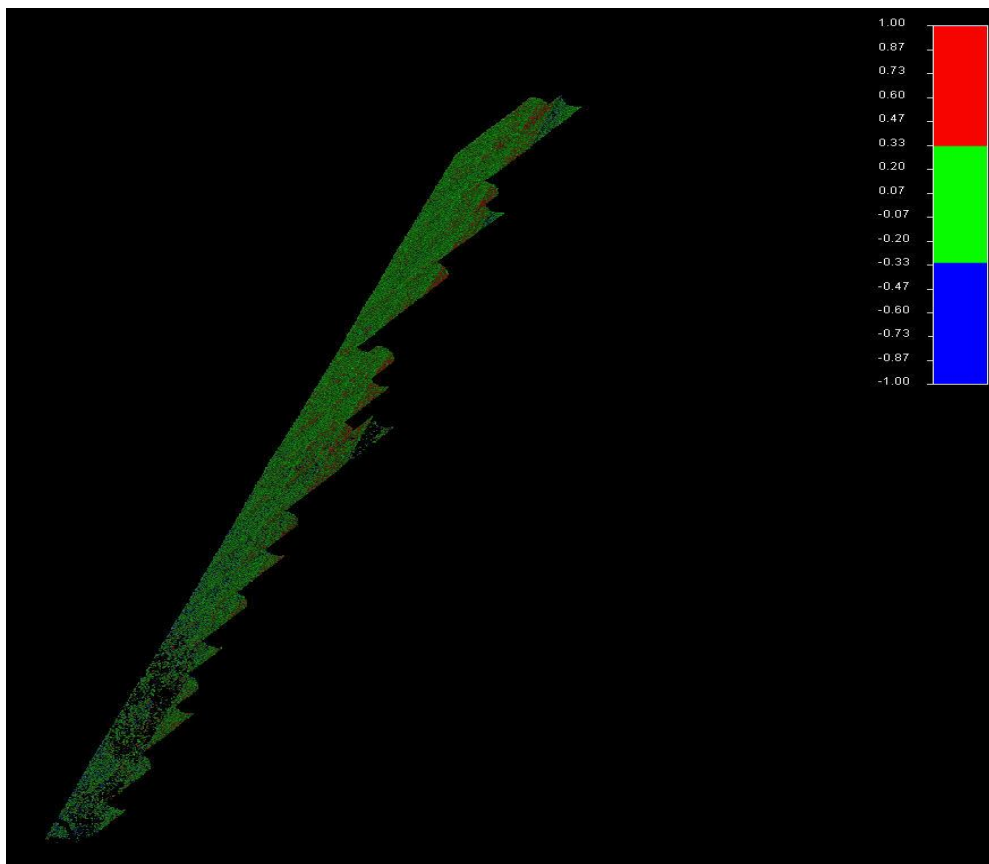


Figura 23 – Comparação da superposição dos Blocos 11 e 12. A cor verde indica que a diferença de elevação está dentro da precisão esperada.

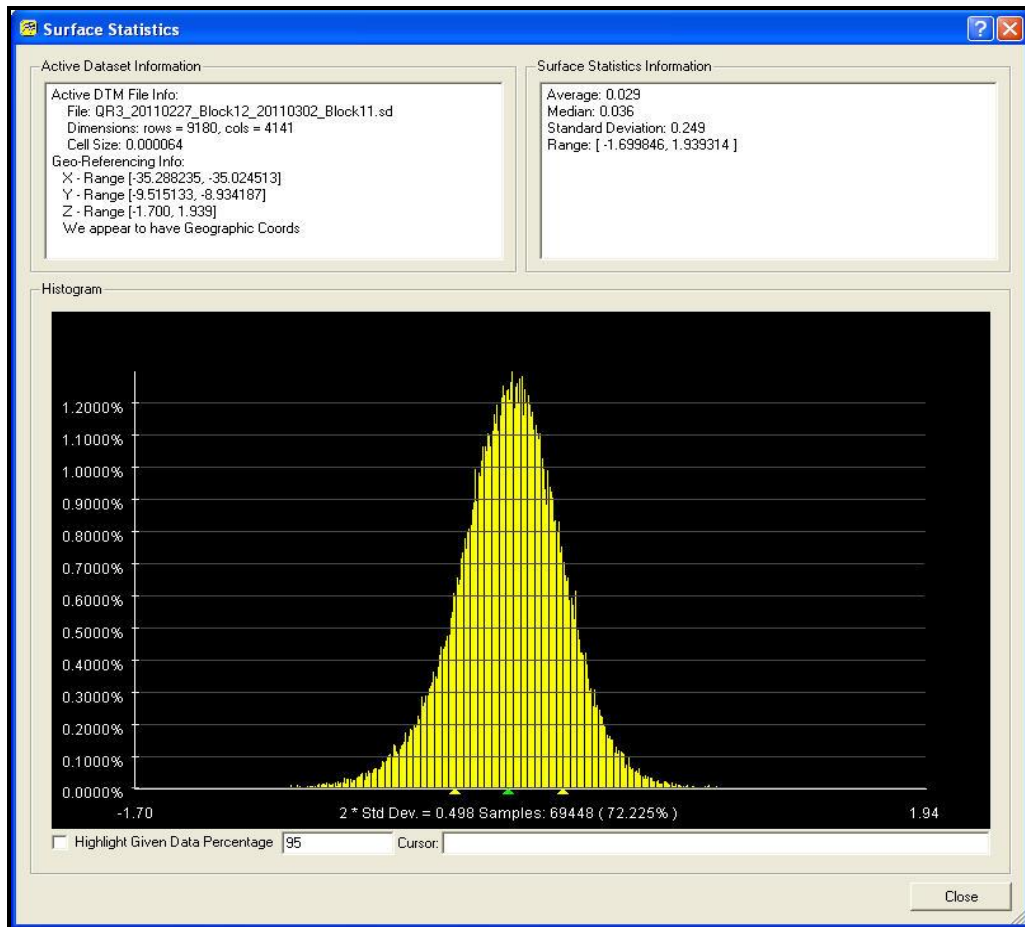


Figura 24 – Histograma das Estatísticas da Superfície da Superposição dos Blocos 11 e 12.

## 5. PRODUTOS

Todos os produtos com dados foram entregues para a Fugro LASA para a integração final e entrega para a CPRM. Uma quantidade de produtos preliminares foi apresentada ao longo das operações de campo e nos períodos de processamento dos dados. Estes incluíam:

- Cobertura dos dados (superfície sombreada, tiff);
- Arquivos de dados em ASCII XYZ contendo todos os disparos de pulsos LiDAR;
- Amostras de próximo da praia e de offshore de imagens de reflectância LiDAR processadas e DEM;
- Imagens de reflectância preliminar de todas as áreas do levantamento para a seleção dos locais de verdade terrestre.

Após a auditoria de todo o processamento final e do controle de qualidade ter sido completada, os dados de entrega descritos nas seguintes subseções foram produzidos. O retorno da CPRM após a revisão dos produtos de entrega também foi considerado e levado em conta para a emissão dos produtos finais.

Para facilitar a fusão e o gerenciamento dos dados finais, a área do Estado de Alagoas foi dividida em pranchas independentes dos dados de coleta dos Blocos. Uma visão geral destas pranchas está apresentada na Figura 25.



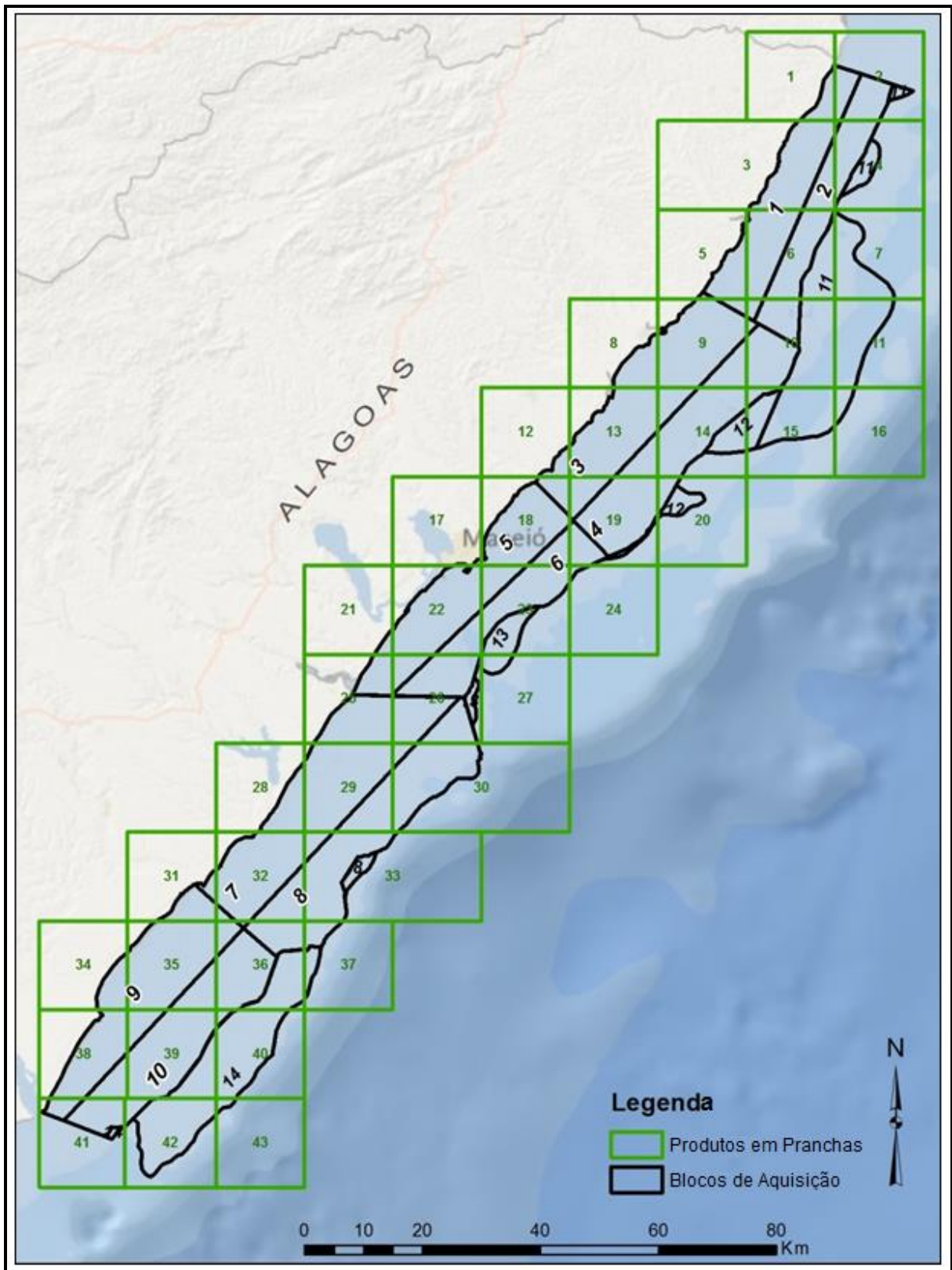


Figura 25 – Área do levantamento dividida em prancha para a produção dos dados de entrega.



## 5.1 DEM DA BATIMETRIA E TOPOGRAFIA LIDAR

Os modelos digitais do terreno (DEM) foram produzidos somente a partir de dados LiDAR válidos. Os DEM são, por definição, tipos de dados raster onde o valor da célula contém a informação da elevação do terreno. Eles são normalmente usados para gerar outros produtos do terreno, tais como as superfícies iluminadas do terreno, curvas de nível, encostas, entre outros. Estes arquivos foram gerados com as seguintes características:

- Uma rede triangulada irregular (TIN) construída por nuvem de pontos;
- Filtro de borda TIN de comprimento máximo fixado em 50 m; isto restringiu a interpolação através de lacunas maiores que 50 m de diâmetro;
- Superfície de malha regular com célula de 1 metro foi sub-amostrada da TIN como uma geotiff de 32-bit.

Os espaços na cobertura DEM são os resultados de detecção negativa do fundo pelo LiDAR devido, em grande parte, à má clareza da água.

O escopo do trabalho requeria elevações DEM referenciadas à altura do elipsóide WGS84, entretanto, após a CPRM emitir os comentários sobre os produtos preliminares, a conversão da elevação para MSL foi executada com o modelo geoidal MAPGEOID2010.

As alturas elipsoidais referenciadas dos DEM foram convertidas para alturas ortométricas usando uma malha da superfície criada a partir do arquivo de pontos MAPGEOID2010 disponível com um software utilitário do IBGE. O arquivo de pontos com as elevações geoidais foi interpolado para uma malha de superfície contínua com resolução de 1 km, usando o método do vizinho natural. Para calcular a altura ortométrica dos DEM, foi empregada a seguinte relação:

$$\text{DEM}_{\text{WGS84}} - \text{SUPERFÍCIE GEOIDAL}_{\text{MAPGEO2010}} = \text{DEM}_{\text{ORTHOMETRIC}}$$

A convenção básica da denominação para os arquivos DEM convertidos foi: “Alagoas\_Tile\_###\_H.tif”, onde ### é o número de referência da prancha; ‘H’ identifica “LiDAR Hidrográfico”.

A pedido da CPRM, os DEM também foram entregues no formato ASCII XYZ. O valor Z contém o valor da malha dos nós raster dos DEM. A denominação dos dados ASCII seguiu o mesmo que os tiff dos DEM, exceto que a extensão do arquivo foi “.xyz”. Uma amostra do formato ASCII é mostrada abaixo:

QTT Versão: 28	Título de exportação do software
Escala: 1.00000000	Tamanho da célula raster em metros
Zona UTM: 25 S	Projeção
128866.00 8835683.00	-0.21 (Leste Norte Elevação)
128866.00 8835684.00	-0.21
128867.00 8835684.00	-0.23

## 5.2 REFLECTÂNCIA LIDAR

As imagens de reflectância para entrega foram produzidas a partir de mosaicos de Blocos renderizados de 8-bit, conforme descrito na seção 3.3.2. As imagens das pranchas foram criadas como o passo final no processo de construção dos mosaicos.

A convenção para denominação básica destes arquivos é:

“Reflectância\_Alagoas\_Prancha\_###.tif” (Reflectance\_Alagoas\_Tile\_###.tif)

Onde ### é o número de referência da Prancha.

## 5.3 CLASSIFICAÇÃO DO FUNDO DO MAR

Os produtos de entrega da classificação do fundo do mar foram produzidos conforme descrito na seção 3.4.2, consistindo de um arquivo de formas ArcGIS, com polígonos delimitando as classes de interpretação do fundo do mar. As cores das classes foram também fornecidas num arquivo de camadas ArcGIS.

A denominação destes arquivos é:

“Interpretação\_do\_Fundo\_do\_Mar\_com\_revisão\_dos\_Paleocanais.shp”  
(Seabed\_Interpretation\_with\_Paleo\_Channels\_revision.shp).

## 5.4 SUPERFÍCIE DE DECLIVE

As derivadas do declive dos DEM batimétricos e topográficos foram produzidos em ArcGIS em graus de unidades de declive.

A convenção de denominação base para estes arquivos é:

“Declive\_Alagoas\_Prancha\_###.tif”  
(Slope\_Alagoas\_Tile\_###.tif)

Onde ### é o número de referência da prancha.

## 5.5 CURVAS DE NÍVEL

As curvas de nível foram geradas a intervalos de 2 m, inicialmente das alturas elipsoidais, e finalmente das elevações ortométricas. Em ambas as situações os DEM originais foram suavizados com uma função média de célula 3x3 para produzir curvas melhores, cartograficamente, que minimizam as curvas abruptas e eliminam pequenas curvas fechadas com pequeno valor de representação. A suavização não afeta a retenção das características significativas do terreno.

Arquivos entregues:

Nome do arquivo	Descrição
Contours_Alagoas_H_All.shp	Curvas de nível com intervalo de 2 m suavizadas referenciadas à altura do elipsóide WGS84
Alagoas_Orthom2mInt_Contours.shp	Curvas de nível com intervalo de 2 m, suavizadas referenciadas às elevações ortométricas MSL. Curva de contorno base 0 m
Alagoas_Orthom1m_Contour.shp	Curva de nível com 1 m suavizada referenciada às elevações ortométricas MSL.
Alagoas_Orthom-5m_Contour.shp	Curvas de nível a cada -5 m suavizadas referenciadas às elevações ortométricas MSL.

## 5.6 PERFIS DAS PRAIAS

As transversais perpendiculares à linha da costa foram geradas a cada 500 m, desde o limite nordeste da área do levantamento indo até o limite sudoeste. Cada transversal se estendeu entre a linha de praia levantada até a curva de nível estimada de 5 metros. A curva de nível de 5 metros foi estimada a partir do levantamento batimétrico LiDAR e ajustada com as curvas de nível dos mapas náutico publicados. Para cada perfil transversal, um intervalo de amostragem do fundo a cada 10 metros foi executado nos DEM. Os dados do perfil em formato shapefile incluíram o número do perfil, numeração da amostragem do ponto do perfil, e elevação por ponto de amostragem. São os seguintes os arquivos entregues:

Nome do arquivo	Descrição
Alagoas_Profiles_Generation_500m.shp	Transversais de perfis perpendiculares a cada 500 m ao longo da costa
Alagoas_Profiles_Generation_500m_KP.shp	Ponto de marco de quilômetro ao longo da costa a cada 500 m onde o perfil foi gerado
Alagoas_Profiles_Sampling_10m_MSL.shp	Pontos amostrados a cada 10 m nos perfis perpendiculares (MSL ortométrico)
Coastline_Lidar.shp	Limite estimado em terra do qual gerar o perfil
5mContour_estimated.shp	Limite offshore estimado para o qual gerar o perfil

## 5.7 SIMULAÇÃO DA ELEVAÇÃO DO NÍVEL DO MAR

As elevações ortométricas dos DEM foram usadas para produzir os modelos de superfície representando o terreno costeiro a 0 (zero) e 1 metro do MSL. Os modelos foram codificados por cores para diferenciar o terreno emerso (cores terrosas) e o terreno submerso (tons de azul). Os modelos das superfícies de elevação do nível do mar foram apresentados como arquivos coloridos geotiff de 8 bits. A convenção de nomes usados está descrita abaixo:

Nome do arquivo	Descrição
SRS_0m_Tile_###.tif	Simulação da elevação do mar a 0 m MSL na prancha Alagoas número ###
SRS_1m_Tile_###.tif	Simulação da elevação do mar a 1 m MSL na prancha Alagoas número ###

## 5.8 VÍDEOS 3D

Dois vídeos de alta resolução 720p em 3D do terreno (batimetria e topografia) foram produzidos para a área do levantamento no Estado de Alagoas. As representações 3D foram criadas em Fledermaus e finalmente salvos como um arquivo de vídeo no formato MPEG:

- FP2004\_CPRM\_Paleochannel\_flythrough\_v1.wmv
- FP2004\_CPRM\_NAlagoas\_flythrough\_v2.wmv

## 5.9 ORTOMOSAICOS COM IMAGEM DIGITAL

Os ortomosaicos foram produzidos num esquema de pranchas com dimensões de 7.5 km x 7.5 km para evitar que o tamanho dos arquivos se tornasse excessivamente grande. A resolução das imagens do mosaico (tamanho do pixel) é 0,3 m. O formato do arquivo é geotiff RGB 8 bit. A denominação dos mosaicos é “Alagoas\_UTM\_###.tif”, onde ### é o número da prancha (faixa ente 001 o 130); “UTM” indica que o mosaico está em UTM Zona 25 Sul em unidades métricas.

Além disto, as imagens brutas da câmera foram entregues no formato JPEG com arquivo mundial e um arquivo Índice de imagens contendo a descrição da hora de aquisição, data, latitude, longitude, rolagem, arfagem, sentido, altitude (sobre MSL) e elevação (elipsoidal).

Os nomes das imagens brutas seguem a seguinte convenção:

04DS10001\_MMM\_YYMMDD\_HHMM\_A\_FL#####\_NNN.jpg

Onde:

- 04DS10001 é um prefixo gerado automaticamente
- MMM é o número de missão de vôo planejada
- YYMMDD é a data do início da missão de aquisição
- HHMM é a hora de início da missão de aquisição
- A é a letra indicando se mais conjuntos de dados foram processados na mesma missão de aquisição (A, B, etc.)
- FL##### é o sistema de numeração da linha de vôo planejada
- NNN é o número do quadro da imagem capturada na linha de vôo

A área do levantamento foi subdividida em Blocos numerados (1 a 14), conforme mostrado na Figura 5, portanto as imagens brutas foram entregues por bloco de aquisição, não pelo esquema de pranchas.

## 6. DEFINIÇÕES

Campo ou acrônimo	Descrição
ab_dep_conf	Valor de confiabilidade GCS da determinação da profundidade (modo de maré tradicional); faixa de 0 a 99 (veja <i>Valor de confiança</i> ).
abdc	Valor de confiança GCS tal como existe no campo "ab_dep_conf" ou "kgps_abd_conf"
bot_conf	Força do sinal do fundo para o canal detectando o primeiro retorno.
Confidence value - Nível de Confiança do dado	Classificação interna GCS para disparos LiDAR batimétricos, variando de 0 a 99: > 49 = profundidade do fundo foi calculada < 50 = não há profundidade do fundo disponível Valores especiais: 69 = sem fundo até; indica que o fundo não foi detectado, pelo menos até o valor indicado 70 = Elevação em terra (disparos topográficos) 74 = Profundidade de água rasa (algoritmo SWA) 13 = terra, mas nenhuma elevação pode ser derivada.
datestamp	Data da coleta quando passa pelo POS/AV. Usualmente referenciada à hora do GPS.
depth_conf	Valor de confiança total de profundidade (também conhecido como <i>Confiança GG</i> ). Um número de seis dígitos resumindo várias condições calculadas pelo software, tais como altura da onda, canal de superfície, figuras de mérito, estado do sistema laser, entre outros. O número é usualmente valioso para resolver problemas e análises internas.
Primeiro retorno	Num sinal de forma de onda, o algoritmo que seleciona a posição do fundo detectado poderia selecionar mais que um candidato; o primeiro retorno é a seleção do fundo mais próximo da superfície da água.
GAPD	Foto-diodo Avalanche em modo Geiger: dispositivo eletrônico no receptor laser que converte os fótons laser de retorno em eletricidade
GCS	Sistema de Controle de Terra, componente do software de processamento do SHOALS.
Confiança GG	Expressão numérica da confiança da profundidade, desenvolvida por Garry Hunter
Formato HOF	Arquivo de Saída Hidrográfico. Formato da Optech para o armazenamento dos pontos de disparo LiDAR batimétricos processados.
IV	Comprimento de onda do infravermelho no espectro EM.
Modo KGPS	Os disparos LiDAR utilizam uma solução de posicionamento GPS cinemático com suporte inercial pós-processados. A longitude e a latitude são mais precisas. As marés não são mais necessárias para gerar profundidades válidas. O valor do corretor de ondas baseado no ajuste da superfície de muitos disparos não é mais necessário para corrigir os dados brutos de profundidade. As profundidades são fornecidas numa base de disparo a disparo.
kgps_abd_conf	O valor de confiança GCS para a determinação da profundidade (modo KGPS); faixa entre 0 e 99 (veja <i>Valor de Confiança</i> ).
kgps_elevation	Elevação do ponto referenciado ao elipsóide após a solução KGPS ser aplicada.
kgps_sec_abd_conf	Como em kgps_abd_conf mas para kgps_sec_elev.
kgps_sec_elev	Seleção do segundo melhor candidato no modo KGPS; nem sempre disponível.
kgps_water_level	A elevação elipsoidal da superfície da água na época do levantamento (modo KGPS).
latitude	Latitude da profundidade primária (ou superfície da água quando nenhuma profundidade for calculada) em graus.

<b>Campo ou acrônimo</b>	<b>Descrição</b>
longitude	Longitude da profundidade primária (ou superfície da água quando nenhuma profundidade é calculada) em graus.
position_conf	Valor de confiança GCS da determinação da posição na faixa de 0 a 99. As posições válidas terão um valor acima de 50.
Raman	No LiDAR batimétrico, a luz secundária de um comprimento de onda diferente produzido pela colisão do comprimento de onda dos fótons laser verde com a água. Esta energia de luz secundária é amplificada no sensor do SHOALS para a detecção opcional da superfície da água.
sec_ab_dep_conf	Como em <i>ab_dep_conf</i> mas para a profundidade secundária (modo tradicional); faixa entre 0 e 99 (veja <i>Valor de Confiança</i> ).
sec_bot_conf	Como em <i>bot_conf</i> para a profundidade secundária (qualquer modo sendo usado).
sec_depth	Seleção do candidato a segunda melhor profundidade no modo tradicional; nem sempre disponível.
sec_depth_conf	Como em <i>depth_conf</i> para a profundidade secundária no modo tradicional.
second depth conf	Como em <i>depth_conf</i> para a profundidade secundária no modo KGPS.
sfc_channel_used	Valor numérico para indicar o canal usado para determinar a detecção da superfície da água 1 = GAPD 2 = IR 3 = RAMAN
status	Sinalização retida no arquivo HOF 1 = disparo foi apagado manualmente 2 = disparo foi mantido 4 = a profundidade do disparo foi substituída pela profundidade secundária.
tide_cor_depth	Profundidade calculada com a aplicação da elevação da maré (modo tradicional)
indicador de hora (timestamp)	Tempo com resolução de microssegundo, passado pelo POS/AV, usualmente a hora GPS; microssegundos desde 1 Jan 1970
Modo tradicional	Cálculo da profundidade do fundo usando a média da água de superfície e o fundo detectado (faixa da coluna de água). Método usado quando as marés são aplicadas.

## **7. DESCRIÇÃO DOS APÊNDICES**

O conteúdo dos apêndices deste relatório também são documentos originalmente produzidos em meio digital. A seguir estão as descrições do conteúdo de cada Apêndice.

Apêndice A – Resultados do Disco Secchi

Registros, fotografias e arquivos de forma (shapefile) da amostragem feita em outubro de 2010.

Apêndice B – Especificações do equipamento SHOALS (SHOALS\_Equipment\_Specs)

Especificações do sistema SHOALS-1000T e relatório técnico da precisão do SHOALS.

Apêndice C – Relatórios Diários do Projeto

Aquisição Diária de Campo e Relatório de Situação



## APÊNDICE A

**SECCHI DISCO LEITURAS**

Nº do Projeto		6359.001		Nome da Embarcação		N/A		Código de Cores		Verde Azulado - Bg		Verde Escuro - Dg		Azul Profundo - Db		Verde - G		Verde Acastanhado - Bg		Azul - B		Verde Amarelado - Yg		Castanho - B		Azul Esverdeado - Gb	
Data/Hora (GMT)	Posição - WGS-84 (UTM ZONA 24)				CONDICÕES DO CÉU	Declinação do Sol (°)	Estado do Mar		Profundidade de Visibilidade (m)			Cor	Pressão Barométrica mb	Comentários	Localização												
	Latitude (S)	Longitude (W)	Este (m)	Norte (m)			Escala de Beaufort	Abaixo	Acima	Média																	
12/Out/2010 12:53	09° 40' 26.8"	35° 42' 12.0"			Parcialmente Nublado	82	2	2.80	2.30	2.55	Yg				Maceio												
12/Out/2010 13:21	09° 42' 03.4"	35° 41' 05.4"			Parcialmente Nublado	85	4	12.70	11.70	12.20	B				Maceio												
12/Out/2010 13:38	09° 42' 46.7"	35° 41' 26.7"			Parcialmente Nublado	86	5	23.40	19.70	21.55	B				Maceio												
12/Out/2010 14:01	09° 41' 57.3"	35° 40' 48.8"			Parcialmente Nublado	88	5	18.80	17.40	18.10	B				Maceio												
14/Out/2010 17:18	09° 05' 40.4"	35° 14' 59.1"			Parcialmente Nublado	84	4	2.20	1.90	2.05	Bg				Pajaratinga												
14/Out/2010 17:33	09° 06' 04.2"	35° 14' 25.4"			Parcialmente Nublado	80	4	2.80	2.40	2.50	Bg				Pajaratinga												
14/Out/2010 17:51	09° 06' 27.4"	35° 13' 33.3"			Parcialmente Nublado	57	5	5.20	4.90	5.05	Gb				Pajaratinga												
14/Out/2010 18:10	09° 06' 48.1"	35° 12' 40.7"			Parcialmente Nublado	55	5	8.20	7.90	8.05	Bl				Pajaratinga												
14/Out/2010 18:25	09° 07' 22.3"	35° 13' 21.3"			Parcialmente Nublado	50	5	5.40	5.20	5.30	Bl				Pajaratinga												
15/Out/2010 16:25	10° 09' 40.2"	36° 07' 49.7"			Parcialmente Nublado	70	4	2.10	1.90	2.00	G				Coruripe												
15/Out/2010 16:45	10° 09' 48.2"	36° 07' 18.4"			Parcialmente Nublado	68	4	2.60	2.50	2.55	G				Coruripe												
15/Out/2010 17:05	10° 10' 13.2"	36° 06' 30.3"			Parcialmente Nublado	65	6	6.70	6.50	6.60	Gb				Coruripe												
15/Out/2010 17:27	10° 11' 00.5"	36° 05' 25.6"			Parcialmente Nublado	63	6	5.80	5.50	5.65	Bg				Coruripe												
15/Out/2010 17:46	10° 10' 26.8"	36° 04' 23.4"			Parcialmente Nublado	60	6	9.60	9.40	9.50	Bl				Coruripe												

## **APÊNDICE B**

## RESOLUÇÃO DO DESAFIO DA PRECISÃO DA AEROBATIMETRIA LIDAR

Gary C. Guenther<sup>1</sup>, A. Grant Cunningham<sup>2</sup>, Paul E. LaRocque<sup>2</sup>, and David J. Reid<sup>2</sup>

1.NOAA, National Ocean Service, 1315 East-West Highway, Silver Spring, MD, USA  
20910 [gary.guenther@noaa.gov](mailto:gary.guenther@noaa.gov)

2.Optech Incorporated, 100 Wildcat Road, Toronto, Ontario, Canada M3J

### RESUMO

As qualidades essenciais para obter sucesso com uma aerobatimetria Lidar são a precisão, capacidades e economia de custos. Ao longo dos últimos vinte anos, os desenvolvimentos dos lasers, sistemas óticos, componentes eletrônicos e computadores tornaram um pouco mais fácil a construção de sistemas aéreos Lidar viáveis para diferentes propósitos, e um número cada vez maior está sendo construído. Menos de dez batímetros aéreos lidar existem hoje no mundo, entretanto, devido à demanda limitada e devido ao fato de que ainda é muito difícil obter os três requisitos acima, principalmente o primeiro. Não é difícil obter respostas do sistema. Entretanto, isto requer um grande conhecimento e esforço para obter resultados que estejam dentro dos padrões internacionais de precisão e dos requisitos operacionais de um cliente típico.

Os elementos acima foram todos incorporados ao sistema operacional de batimetria aérea Lidar SHOALS, da arma de engenharia do Exército dos EUA. O SHOALS tem sido operado, tanto de helicóptero como em aeronaves de asa fixa, para satisfazer uma ampla gama de requisitos de levantamentos, em categorias tais como mapeamento, dragagem, engenharia de costa, gerenciamento de recursos, modelagem e reconhecimento. Embora o equipamento SHOALS tenha sido projetado há dez anos atrás, aquele projeto demonstrou continuar ótimo ao longo de sete anos de operações de campo com sucesso, cobrindo uma ampla gama de patrocinadores, requisitos, locais em todo mundo, e condições ambientais. O conjunto de software de processamento SHOALS pós-vôo forneceu alta precisão, desempenho impecável, e tem sido regularmente melhorado para aumentar a sua utilidade e eficiência. O projeto total do sistema provou ser muito flexível, e vários elementos e possibilidades novos foram adicionados ao hardware e ao software, em resposta às necessidades dos clientes. Neste documento, iremos descrever a filosofia de projeto e as considerações críticas de projeto. Discutiremos em detalhes como um grande número de fontes de erros potenciais ou imaginados, inerentes aos sistemas aéreos Lidar hidrográficos em geral, e para o SHOALS em particular, foram suplantados.

A batimetria (ALB) de laser aéreo (ou Lidar) é uma técnica aérea para medir as profundidades de água relativamente rasas, costeiras usando um feixe escaneado, pulsante a laser (1-3). Ele também é conhecido como hidrografia Lidar aérea (ALH), quando usado principalmente para mapeamento náutico. As aplicações típicas incluem os levantamentos batimétricos dos canais de navegação federais, grandes áreas marítimas, portos e ancoradouros, projetos de proteção de praias, tais como cais, quebra-mares, recifes de corais, praias, linhas de costa, e locais para dispor materiais de dragagem (4,5). Os levantamentos topográficos, acima de superfície da água, podem ser feitos simultaneamente, caso necessário. Dados também são coletados para a modelagem de ondas de tempestades e para o

monitoramento de areia como um recurso local. As principais razões para o uso desta tecnologia é que, para estas áreas elas fornecem:

- A) a habilidade de efetuar rapidamente os levantamentos, tanto em projetos com áreas grandes ou pequenas, obtendo um custo economicamente viável (6-9);
- B) a possibilidade de levantamentos onde seria difícil, perigoso, ou impossível o uso de técnicas dentro da água (10);
- C) a facilidade de mapear simultaneamente o fundo do mar, as praias adjacentes, as estruturas de engenharia costeiras (tanto acima como abaixo da linha d'água) (11, 12);
- D) a mobilidade para executar rapidamente avaliações sobre mudanças sazonais (13) e danos derivados por tormentas (14, 15); e
- E) a capacidade de rapidamente completar os levantamentos durante janelas ambientais favoráveis, em áreas que estariam indisponíveis para as técnicas tradicionais por longos períodos devido às condições, tais como, com coberturas de gelo (16).

A experiência com o SHOALS mostrou que, para projetos planejados apropriadamente, o custo da ALB é de um quinto a metade daquele das técnicas feitas sobre a água, dependendo da situação logística. Benefícios de custos semelhantes também foram encontrados na Suécia (17) e na Austrália (18). Além disto, a ALB fornece oportunidades, capacidades e produtos de levantamentos únicos, em águas rasas e ao longo do limite entre terra e água, que seriam úteis mesmo se o custo fosse maior. A Figura 1 apresenta uma comparação gráfica das operações de Lidar e sonar em águas rasas.

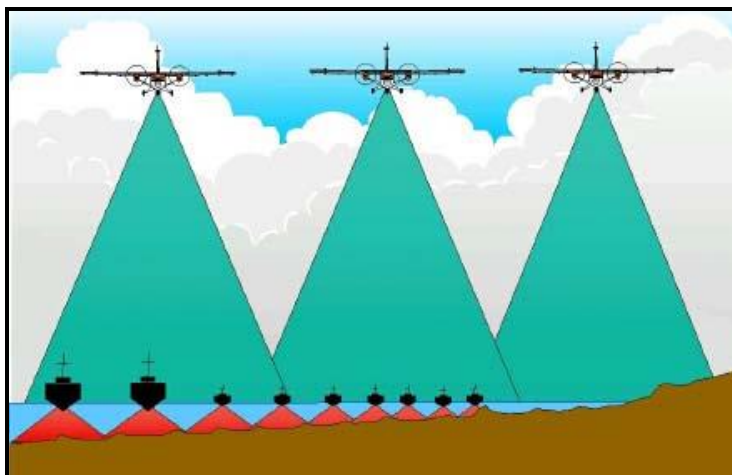


Figura 1 – Representação das operações de Lidar e Sonar de feixes múltiplos em águas rasas, para enfatizar a capacidade e a eficiência do Lidar.

A batimetria a laser aérea é uma técnica operacional estabelecida que já provou ser um método preciso, eficiente, de custo eficiente, seguro, e flexível para rapidamente mapear águas próximas da costa, praias adjacentes, e estruturas de engenharia costeiras. Por outro lado, a ALB permanece uma técnica do estado da arte que requer uma implementação de conhecimentos e que ainda está longe de estar madura. Novas capacidades continuam a ser obtidas, e novos produtos vão sendo produzidos.

## **História**

O conceito da ALB nasceu dos esforços feitos nos meados dos anos 1960 para usar o recentemente inventado laser para encontrar submarinos (19, 20). O documento de origem que confirma a habilidade de executar a batimetria de áreas próximas da costa foi escrito por Hickman e Hogg (1) baseado num trabalho feito pelo Centro de Pesquisas da Syracuse University. No início dos anos 1970, vários sistemas Lidar aéreos de primeira geração foram testados com sucesso pela U.S. Navy (21-24), pela Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço (NASA) (25), no Canadá (26, 27), e na Austrália (28).

Muitos dos trabalhos iniciais na União Soviética (29) e no Canadá (30) foram embarcados. Vários simpósios, co-patrocinados pela Administração Nacional de Oceanos e Atmosfera (NOAA) e pela NASA, foram convocados para estabelecer os requisitos dos usuários e as metas dos projetos para o uso da segunda geração do Lidar Oceanográfico Aéreo da NASA (AOL) para hidrografia (31, 32). Os testes de campo com sucesso do AOL foram feitos em 1977 (33-35). Como resultado, foram descobertas as tendências ambientalmente induzidas, tanto nos retornos de superfície como de fundo (36). Outros sistemas de segunda geração foram construídos e testados no Canadá (37), na Austrália (38, 39), e na União Soviética (40). O sistema canadense, aumentado por um scanner, também foi testado na Suécia (41).

Nos anos 1980, o Larsen-500 (42, 43) foi desenvolvido no Canadá, e, baseado nos levantamentos efetuados nos Territórios do Noroeste, se tornou o primeiro sistema ALH operacional no mundo (44-47, 16). Os testes do australiano WRELADS II foram completados (48), e a construção foi iniciada na versão comercial denominada LADS (49, 50) para a Real Marinha Australiana. Projeto e testes de vários sistemas tais como o HALS, da Marinha Americana (51, 52) e o sueco FLASH (53, 54) continuaram. Três sistemas de múltiplos usos (GOI, Chaika, e Makrel-II) foram ativamente testados na União Soviética (55-59), e trabalhos também foram efetuados na China, no seu BLOL (60). Em 1988, o Corpo de Engenharia do Exército dos EUA iniciou o programa SHOALS (61, 62).

Nos anos 1990, os sistemas se tornaram operacionais na Austrália (LADS) (63, 64), nos Estados Unidos (SHOALS) (4, 65-67) e na Suécia (Hawk Eye) (68-70). O LADS é transportado num avião dedicado de asa fixa Fokker F-27. O SHOALS originalmente operado, a partir de um de dois helicópteros Bell 212 da NOAA, enquanto que os sistemas Hawk Eye foram instalados em vários tipos diferentes de helicópteros. O sistema canadense Larsen-500 continuou a operar em diversos aviões de asa fixa (71). No final da década, o sistema LADS II, com uma taxa de repetição de pulsos muito mais alta que de seu predecessor, tornou-se operacional dentro de uma aeronave Dash 8 (72-74). O SHOALS adicionou a capacidade de utilizar um GPS cinemático (11); isto permite que o mapeamento topográfico sobre terra possa ser efetuado juntamente com as missões batimétricas. A taxa de repetição do pulso no SHOALS foi duplicada (75), e o sistema foi transferido de helicópteros para uma aeronave de asa fixa, o Twin Otter (Dash 6). Muitos outros países, tais como a Índia e Japão, estão demonstrando interesse em adquirir sistemas, e vários outros, tais como o México, Nova Zelândia, Noruega, Indonésia, e os Emirados Árabes Unidos, contrataram levantamentos com os sistemas acima.

## Conceito

A batimetria aérea a laser é uma disciplina comparativamente jovem e em crescimento que depende da engenharia do estado da arte na área de lasers, óticas e componentes eletrônicos. A técnica geral da ALB (2, 33, 35, 76) envolve o uso de um transmissor laser de pulsos com feixes de saída verde e infravermelho (IV). O verde é selecionado para o fundo do mar, pois é o comprimento de onda que penetra as típicas águas costeiras com a menor atenuação (77). A luz infravermelha penetra muito pouco e pode ser usada para a detecção da localização da superfície do mar. Dependendo do projeto do sistema, o feixe IR pode ser colimado proximamente e escaneado colinearmente com o feixe verde, ou ele pode ser mais largo e restringido ao nadir. A energia vermelha gerada na água do espalhamento de retorno Raman excitado pelo verde (78) imediatamente abaixo da interface ar/água, também poder ser usada como uma superfície de retorno quando o seu tempo de chegada for corrigido de forma apropriada para a interface (79). Os pulsos lasers transmitidos são parcialmente refletidos pela superfície de água e do fundo do mar de retorno para o receptor da aeronave. Com efeito, as distâncias até a superfície do mar e o fundo podem se calculadas medindo os tempos dos vôos dos pulsos até estes locais e conhecimento a velocidade da luz no ar e na água. As profundidades da água são determinadas das diferenças de tempo resultantes e corrigidas dos erros conhecidos, tais como os retardos eletrônicos. Uma forma de onda de retorno Lidar verde conceitual, conforme vista num receptor aéreo é apresentada na Figura 2.

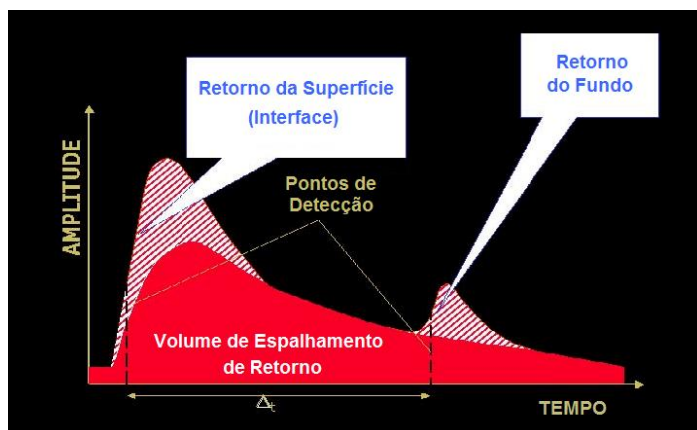


Figura 2 – Forma de onda Lidar verde esquemática mostrando os três componentes de sinal principais.

Os feixes verde e IR são proposadamente expandidos até um diâmetro de, pelo menos, vários metros na superfície da água com a finalidade de obter uma operação segura para a visão. Mais espalhamento do feixe é causado pelos efeitos óticos das ondas nos ângulos de refração na superfície da água. Entretanto, em todos, exceto em águas muito rasas, o maior espalhamento do feixe ocorre na coluna de água. Embora os feixes de laser sejam comumente vistos como sendo altamente colimados, com uma pequena seção perpendicular (como elas são no espaço ou ao longo de curtas distâncias no ar), isto não é o caso na água. Aqui o espalhamento faz com que mesmo o feixe mais estreito se expanda num cone cujo ângulo interior e a seção perpendicular, aumentam significativamente com a profundidade. As tendências das medições de profundidade relacionadas com a indução da propagação devem ser corrigidas (80). A expansão da rede resultante na área de fundo irradiada é benéfica para a probabilidade de detecção de elementos de fundo importantes (81), mas



assim como com os feixes amplos do sonar, pode ser com prejuízo para a precisão da profundidade quando estiverem presentes elementos de alto relevo.

O receptor consiste de um telescópio, vários filtros óticos e controles do campo de visão, detectores de luz, amplificadores, lógica de detecção da superfície análoga, e conversores analógico-digitais (um digitalizador). O receptor, lógica de controle do sistema, e armazenamento em fita são todos operados por comandos de computador. Devido à complexidade do ambiente e das interações do feixe Lidar com o ambiente, não tem sido possível calcular todas as profundidades com alta precisão e confiabilidade em tempo real. Profundidades aproximadas são calculadas no ar para o controle de qualidade, mas profundidades precisas, envolvendo cálculos mais detalhados e uma quantidade limitada de intervenções manuais para os casos difíceis, são determinadas através do processamento pós-vôo das formas de onda armazenadas.

As altitudes típicas das aeronaves estão na faixa de 200 a 500 metros. Um scanner ótico fornece uma cobertura de um passe largo abaixo do traçado de vôo da aeronave. Os padrões de escaneamento variam de sistema para sistema; tanto os semicirculares como os retangulares estão em uso. Os ângulos de nadir máximos do scanner são de 15-20 graus; isto leva a varreduras levantadas com larguras aproximadamente iguais a metade da altitude da aeronave. Ângulos maiores causariam erros de temporização dos pulsos inaceitavelmente grandes em ambos, na superfície e no fundo, devido à geometria mais extrema. A cobertura é densa; os levantamentos para a maioria dos sistemas são feitos com sondagens espaçadas dentro de uma malha de 4 ou 5 metros. Esta densidade é atingida com taxas de repetição de pulsos laser de 400 a 1.000 pulsos por segundo. Caso seja usado um scanner programável, maiores densidades de sondagens podem ser obtidas para finalidades específicas, para uma dada altitude e taxa de repetição de pulsos, reduzindo a largura do passe. As taxas de recobrimento geral conservadoras, para o caso de uma velocidade de 100 nós e com uma largura de varredura de 110 m, por exemplo, são da ordem de 5.000 m<sup>2</sup>/s. A taxa líquida obtida depende de fatores tais como a superposição das varreduras e a fração de tempo gasta nos giros. Neste exemplo, para uma missão de 6 horas (um dia de trabalho típico) com uma fração em linha de 65%, cerca de 70 km<sup>2</sup> seriam levantados. Com uma varredura mais larga e/ou um avião mais rápido, taxas de cobertura ainda mais altas podem ser obtidas com esta densidade de sondagem. O fator limitante é a taxa de repetição do pulso laser.

Embora a ALB seja usada mais frequentemente sozinha para uma boa vantagem, ela geralmente é complementar com as técnicas de batimetria sonar obtidas na superfície. Os sistemas Lidar, com larguras de varreduras quase independentes da profundidade, são muito eficientes em águas relativamente rasas. Os sistemas sonar de múltiplos feixes, cuja largura de varredura diminui com profundidades decrescentes, são mais eficientes em águas mais profundas. Devido à profundidade, transparência da água, segurança, ou limitações das condições do tempo, uma área de levantamento pode ser dividida naturalmente em regiões melhor servidas por sistemas aéreos e por sistema por navegação (10). A ALH também pode ser usada seguramente para o planejamento de levantamento, antes do levantamento com sonar, com o fim de delinear áreas perigosas e elementos que possam colocar em perigo as embarcações de levantamento (82). O Lidar aéreo não é um substituto do sonar; ele é uma ferramenta nova que pode ser usada com grandes benefícios de custos e cobertura sob circunstâncias apropriadas.

## Limitações

Transparência da água: A limitação mais significativa dos sistemas ALB é a transparência da água, que limita as profundidades máximas de levantamento (33). A profundidade máxima de levantamento é a maior profundidade, numa determinada hora e local, para a qual as medidas de profundidade podem ser obtidas e cuja precisão atinge os padrões obrigatórios. Isto requer que os sinais de retorno do fundo sejam razoavelmente fortes e livres de ruídos excessivos.

Esta profundidade será algo menos que a maior profundidade da qual sejam visíveis energias de retorno do fundo em agregados fracos e ruidosos que sejam visíveis ao olho humano nas formas de onda dos sinais. A profundidade máxima de levantamento depende de vários parâmetros de hardware do sistema, do software, e de parâmetros logísticos, bem como das condições ambientais. Este último inclui itens tais como energia do pulso do laser verde, largura de banda ótica do receptor, abertura, e campo de visão, eficiência do sistema ótico, tipos de ruído eletrônico, e altitude de vôo. Estas últimas são principalmente da transparência da água e refletividade do fundo. Entre os fatores ambientais, a transparência da água é, de longe, a mais importante, pois ela entra como um fator negativo exponencial, enquanto que a refletividade do fundo é um fator linear.

Para um sistema típico, seguro para a vista, a faixa de profundidades máximas prospectáveis variam entre mais de 50 metros em água offshore muito limpas a possivelmente menos que 10 metros em águas escuras próximas da costa. Para as condições extremamente turbidas, o levantamento poderá não ser possível. Como regra de dedo, pode-se esperar operações com sucesso até uma profundidade de 2 a 3 vezes a profundidade Secchi. [A profundidade Secchi é uma antiga e intuitiva medida de claridade da água que é a profundidade na qual um disco padrão preto e branco, liberado pela lateral do barco, não seja mais visível para o olho humano (83)]. A profundidade Secchi não é uma previsão particularmente boa do desempenho, entretanto, devido a sua relação com o parâmetro ótico apropriado, o coeficiente de atenuação difusa, varia com a relação ao espalhamento por absorção (84). O fator de dois se aplica onde a água possui uma significativa quantidade de absorção (que reduz a energia), enquanto que o fator três é apropriado para águas dominadas pelo espalhamento (que redistribui a energia). A relação entre absorção e espalhamento na água do mar depende da quantidade de material orgânico dissolvido na água e das quantidades e tipos de partículas orgânicas e inorgânicas suspensas. Isto varia fortemente com o local, a estação do ano, a fase dos ciclos de marés, e das condições do tempo.

Em termos mais específicos de ótica do oceano, a propriedade da água que mais aproximadamente dita a energia do pulso de retorno do fundo num sistema ALB bem projetado é o coeficiente de atenuação difusa,  $K$ , no comprimento de onda do laser verde. Os conceitos em torno de várias medidas de  $K$  são demasiado complexos para serem descritos aqui (85, 86), mas em palavras simples,  $K$  é um fator exponencial pelo qual a radiância do vetor de inversão do campo de luz incidente, num determinado comprimento de onda, diminui com o aumento da profundidade. A energia de pico do retorno pelo fundo, tipicamente usado nas detecções de pulsos ALB, diminui levemente mais rapidamente que a energia de pulso com o aumento da profundidade devido ao estiramento do pulso causado pelo espalhamento (2). O valor de  $K$  é muito diferente do assim chamado coeficiente de atenuação do feixe,  $c$ , que é a soma dos coeficientes de espalhamento e absorção. Para um sistema bem projetado,  $c$  não é uma boa medida da profundidade máxima de levantamento. A relação  $K/c$ , é sempre menor que a unidade e para a luz verde varia tipicamente entre um

sexto e um meio nas águas costeiras. Ela depende fortemente da relação espalhamento para absorção da coluna de água (87), frequentemente expressa em termos do assim chamado albedo de espalhamento único, e também, em menor extensão, da função da fase de espalhamento (2).

Caso o campo de visão receptor (FOV) for suficiente, a uma dada altitude e profundidade, para integrar uma fração maior da energia de retorno refletida pelo fundo, o coeficiente de atenuação do sistema para a energia do pulso,  $k$ , irá se aproximar de  $K$ . Caso o FOV for insuficiente,  $k$  tende para o valor maior de  $c$  (88), e irá resultar numa penalidade de profundidade potencialmente severa. Para um sistema bem projetado, a profundidade máxima de levantamento para uma dada transparência pode ser expressa aproximadamente como  $n/K$ , onde  $n$  é uma constante. Para sistemas ALB típicos, seguros para a visão, sob circunstâncias operacionais padrão, o valor de  $n$  será em torno de 3,0 a 3,5 para operações diurnas e talvez 5 à noite (2). Em outras palavras, se, por exemplo, a claridade da água pode ser expressa em termos de um valor de  $K=0,1 \text{ m}^{-1}$ , então pode se esperar ser possível efetuar um levantamento até uma profundidade de 30-35 metros durante o dia. O valor diurno de  $n$  depende da largura de banda do filtro ótico do sistema e da extensão do brilho do sol presente durante as operações. A operação noturna seria preferível do ponto de vista do desempenho, porque o ruído de alcance associado com o ambiente, ruído de fundo solar refletido na largura de banda do filtro ótico estaria ausente. Entretanto, voando a noite por períodos prolongados, a baixa altitude sobre a água, perto da terra, não é particularmente desejável do ponto de vista de segurança e, portanto, não é um modo costumeiro de operação.

Em muitas áreas, caso a água esteja muito suja para um levantamento ser executado com sucesso num dado dia, somente será necessário retornar ao local numa fase de maré diferente, ou vários dias após, para encontrar uma água limpa aceitável. Este é um dos fatores logísticos envolvidos no planejamento do levantamento para sistemas ALB. Considerando que muitas agências governamentais em levantamentos batimétricos possuem um grande registro hidrográfico histórico em áreas com águas moderadamente claras, bem como a necessidade de monitoramento periódico em locais com fundos dinâmicos, existe trabalho mais que suficiente dentro dos limites da transparência da água para vários sistemas ALB (89).

Detecção de pequenos objetos: O uso para o qual o Lidar aéreo não é apropriado será em provar, fora de qualquer dúvida, que o canal está livre de pequenos objetos no fundo com o tamanho na ordem de um cubo com 1 metro. O problema é, ou difícil ou impossível, dependendo de qual parte do feixe laser atinge o alvo, para resolver um retorno de um pequeno alvo na presença de um retorno do fundo que segue imediatamente e muito mais forte. Para ser detectado com confiabilidade, o pequeno alvo deve estar na parte iluminada da área de fundo mais próxima da aeronave onde os comprimentos dos caminhos da luz são menores que aqueles do restante da energia de retorno do fundo. A probabilidade de detecção de pequenos objetos pode ser aumentada fortemente a densidade do levantamento, mas esta técnica não seria a prova de erros e nem economicamente viável. Em geral, os objetos com grandes áreas superficiais e pequenas alturas são bem detectados, como são objetos com áreas menores a maiores alturas (81). Isto é verdadeiro porque o retorno dos alvos em tais casos é mais bem separado dos retornos do fundo. Os levantamentos modernos de limpeza dos canais, tais como os feitos pelo Serviço Nacional de Oceanos dos EUA, por exemplo, requerem sonares dentro da água usando as tecnologias de múltifeixes e scanner de visada lateral. A ALH não é um substituto para o sonar de visada lateral. Sua resolução espacial não

é tão boa como os modernos sonares de alta frequência e, como observado acima, alguns pequenos alvos podem não ser detectados, mesmo quando iluminados.

## **O DESAFIO**

Os padrões de precisão geralmente aceitos para a hidrografia foram estabelecidos pela Organização Hidrográfica Internacional (IHO), em Mônaco, e distribuídos pela Publicação Especial 44. Na sua forma mais simples, os requisitos de precisão vertical para a hidrografia de águas rasas pode ser parafraseada como um total de 25 cm (um sigma) de todas as fontes, incluindo as marés. A produção operacional de profundidades precisas ALB confiáveis, para estes padrões IHO envolve o entendimento detalhado das características do laser e da ótica, da eletrônica de coleta de dados, e de várias interações físicas entre o feixe laser e o meio ambiente. Cada um destes fatores contribui com importantes fontes de erros que devem ser melhoradas. O desenvolvimento de um sistema deve começar com um projeto de hardware e software apropriado, no qual as maiores fontes de erros são reconhecidas e minimizadas, de maneira que os dados de vôo possuam as características desejáveis e todas as saídas necessárias do sistema estejam disponíveis e sem ambiguidades.

Existe o perigo em acreditar que, caso um sistema Lidar genérico para água pode detectar retornos do fundo, ele possa ser usado para sistemas hidrográficos. Isto não é necessariamente o caso, porque um dos maiores problemas que devem ser resolvidos no projeto do Lidar batimétrico envolve a determinação precisa e confiável da localização da interface ar/água para cada pulso laser (79). Por razões que serão detalhadas, o uso somente dos retornos superfície verde não é uma solução aceitável. É necessário ter canais de superfície para pelo menos dois comprimentos de onda não verde, bastante separadas, tais como vermelho e IV, com o fim de manter a maior precisão para cada pulso de laser, para não restringir o envelope operacional, e para cobrir faixas completas de profundidades e restrições ambientais.

Um segundo grande problema que deve ser resolvido é o manuseio de mais de seis ordens de magnitude de faixa de amplitude dinâmica entre as fontes dos retornos da interface da água e os retornos fracos do fundo. Esta diferença que ocorre em somente cerca de dezenas de centenas de nano-segundos, deve ser manuseada pelo detector sem efeitos anômalos e deve ser comprimida dentro de uma faixa de entrada útil do digitalizador, que é tipicamente só de duas ou três ordens de magnitude.

O transmissor laser é um dos componentes mais críticos do sistema. Os requisitos para um laser ALB em termos de energia do pulso, taxa de repetição do pulso, amplitude do pulso, e confiabilidade sob as condições de campo parecem ser um pouco mais fáceis para serem obtidas com a tecnologia atual do que elas eram a 25 anos atrás. Os lasers apropriados continuam não sendo geralmente disponíveis em lojas.

## **CONSIDERAÇÕES SOBRE O HARDWARE**

O projeto de um sistema Lidar aéreo é um empreendimento altamente complexo envolvendo lasers, mecânica, ótica, detectores, eletrônicos e computadores. Muitas das decisões de projeto são inter-relacionadas formando uma malha intrincada (76). Existem vários problemas a serem resolvidos e uma variedade de maneiras para obter sua solução. É imperativo que estas decisões sejam feitas corretamente e de uma maneira consistente, pois muitas se tornam

irrevogáveis. Nesta seção, iremos listar várias características que tal sistema deveria possuir, e o raciocínio associado. As metas são para atingir os padrões de precisão, minimizar a sensibilidade para os efeitos ambientais inevitáveis, e produzir um sistema compacto e de custo econômico com um envelope operacional flexível.

## **Laser**

Um feixe verde é necessário para a detecção do fundo; um feixe IV é comumente usado como parte da estratégia de detecção da superfície. A necessidade dos dois comprimentos de onda, verde e IV, é obtida pelo uso de um laser IV, tipicamente um Nd:YAG, com duplicador de frequência. O laser será pulsado, pois as distâncias são inferidas através da medição dos tempos do percurso de ida e volta dos pulsos do laser. [Uma opção de um heteródino de onda contínua (CW) está sendo estudado (90), mas ainda não chegou ao campo]. Uma taxa de repetição de pulso de, pelo menos, 400 pulsos por segundo é necessária para fornecer suficiente densidade de sondagem para as larguras típicas das varreduras para as velocidades de aeronaves de asa fixa. Larguras de pulso relativamente estreitas são necessárias para fornecer precisão e resolução de tempo requeridas em profundidades rasas; uma largura de pulso abaixo de 7 ns é desejável. Tal pulso, com um tempo de resposta típico (risetime) de 6 ns, pode fornecer precisão de medidas sub centimétricas, quando usado com um digitalizador apropriado e um detector de ponta (91).

Embora a profundidade de penetração aumente marginalmente com uma energia de pulsos mais elevada, um requisito primário é que o sistema deve ser seguro para a visão nas altitudes de operação. O feixe escaneado somente pode ser expandido até um diâmetro de 2 - 3 metros antes que os efeitos de geometria comecem a causar problemas para a precisão. Para este caso, a máxima densidade de energia de segurança para a visão nas energias de pulso limites na superfície da água são valores na ordem de 5 mJ. Enquanto a confiabilidade e uma vida longa são muito importantes, outra característica importante é a estabilidade. Os principais parâmetros que afetam a precisão das medidas de profundidade, tais como a largura do pulso e o tempo de resposta, não devem variar significativamente na base de um pulso a outro pulso, ou com os parâmetros de ajuste tais como a temperatura, corrente da bomba, e a largura de pulso da bomba, ou com o envelhecimento.

## **Medições**

Grande atenção deve ser dada, durante o projeto e a operação, para uma medição precisa e exata dos tempos e dos ângulos. Os retardos óticos e de tempo eletrônico, dentro do sistema, ambos fixos e variáveis, devem ser determinados cuidadosamente, e os erros devem ser, ou eliminados ou calibrados e corrigidos pelo software. Exemplos típicos são as variações do tempo de transito do sinal dentro de um tubo fotomultiplicador como uma função da alta voltagem e dentro de um amplificador logarítmico como uma função da amplitude do sinal. Todos os dados de entrada da altitude e localização da aeronave devem ter temporariamente os desvios eliminados e interpolados de forma apropriada. As latências do computador devem ser bem entendidas e manuseadas com cuidado. É importante projetar o sistema de tal maneira que quaisquer corretores sejam pequenos de maneira que os erros dentro dos corretores não tenham um impacto substancial no desempenho geral do sistema. A calibração dos tempos deve ser medida e corrigida dentro de uma precisão de sub-nano segundos.



Os ângulos de instalação do sistema, os ângulos de orientação do avião, e o nadir do feixe resultante dentro do aspecto mundial, devem ser conhecidos com grande precisão para cada pulso porque o seu efeito é aumentado pela altitude da aeronave. Por exemplo, a uma altitude de 400 m e com um ângulo nominal do nadir de 20 graus, um erro no ângulo do sistema equivalente a 0,05 graus (<1 mrad), se equivale a um erro do ângulo de nadir de 0,10 graus, irá conter um erro de 25 cm na altura vertical do avião. Isto seria inaceitavelmente grande para muitas aplicações. É desejável limitar o erro dos componentes do sistema em cerca de 5 cm e portanto, erros de ângulo do sistema de cerca de 0,01 graus. Considerando que tais ângulos são demasiado pequenos para serem medidos diretamente na aeronave, eles somente poderão ser obtidos pela aplicação do algoritmo inverso aos dados de vôo coletados ocasionalmente para fins de calibração do ângulo. Finalmente, a precisão, repetibilidade, e precisão absoluta das medidas do tempo e do ângulo devem ser verificadas regularmente, por meio do monitoramento de áreas de superposição entre as varreduras, vôos de linhas de controle, e efetuando comparações ocasionais com padrões independentes.

### **Estratégia para a detecção da superfície da água**

Uma das primeiras perguntas que devem ser feitas durante a execução do projeto do sistema é: “Podemos construir um sistema ALB preciso ‘todo verde’?”, ou seja, um sistema que usa somente a luz laser verde e que possa atingir os padrões de precisão da profundidade IHO em toda a faixa de profundidades e condições ambientais. A resposta simples é “não”. Para isto existem duas razões. A primeira razão é que será necessário estimar com precisão o tempo de transição do pulso na interface ar/água para uma grande fração de sondagens laser. Isto é verdadeiro se a interface média da água é o datum de profundidade original, e também é verdadeiro caso as medições sejam feitas com relação ao elipsóide, devido à diferença da velocidade da luz no ar e na água. Em águas muito rasas, devido a largura finita do pulso, os fortes retornos verdes do fundo podem inundar os retornos verdes de retorno da superfície de maneira que eles se tornam inutilizáveis para a detecção da superfície. A profundidade mínima, para a qual a separação dos pulsos possa ser obtida, decresce à medida que a largura do pulso decresce, mas se alguém desejar ir até a profundidade zero, isto é discutível. Uma segunda razão seria aplicável mesmo se profundidades rasas não sejam necessárias; isto é mais complexo e é apresentado a seguir.

Os retornos de superfícies “verdes” são um problema. Conforme ilustrado na Figura 2, um retorno de uma “superfície” verde é uma superposição linear de energia refletida de uma interface real ar/água e a energia de espalhamento de retorno de materiais particulados no volume de água exatamente abaixo da interface. As amplitudes do sinal componente da interface, que depende fortemente do ângulo nadir do feixe, da velocidade do vento, e das inclinações de ondas irradiadas específicas, possuem um desvio padrão enorme (92). Elas podem e variam por ordens de magnitude de pulso a pulso, enquanto as amplitudes do espalhamento de retorno, que dependem primariamente da transparência da água são muito mais constantes. Para os ângulos nadir dos feixes na faixa de 0-20 graus, as amplitudes de retorno das interfaces individuais podem ser muito mais fortes ou mais fracas que as amplitudes de retorno do espalhamento de retorno de volume típico numa base estatística. Cada retorno de “superfície” verde pode assim ser virtualmente um retorno puro de interface ou virtualmente um retorno de espalhamento de retorno de volume puro, mas eles geralmente se situam em algum lugar no meio com um caráter “misto” (93). Isto é denominado de problema de “incerteza da superfície”.

No tempo, ambos os componentes do sinal começam no instante em que a ponta inicial do pulso laser atinge a superfície da água, mas dali elas sobem com diferentes taxas. O retorno do espalhamento de retorno do volume deriva somente do espalhamento de retorno das partículas na coluna de água abaixo da interface. O seu tempo de subida, que depende principalmente da forma do pulso incidente e da duração e da transparência da água, é significativamente mais longo que o tempo de subida da reflexão da interface que espelha a forma do pulso transmitido, modificado pelo alongamento geométrico fora do nadir. Para águas transparentes, o pico do retorno de espalhamento de retorno de volume ocorre ao mesmo tempo em que a parte final do pulso refletido pela interface (94). Para qualquer medida útil do tempo do pulso, o tempo de chegada medido de um retorno de “superfície” verde “misturada” típica será assim de uma distância indeterminada abaixo da interface da água e, conseqüentemente estarão com erro. Para as larguras de pulsos disponíveis atualmente, a diferença de tempo entre estes dois componentes inseparáveis é demasiado grande para permitir o uso deste retorno verde combinado de origem ambígua para o a determinação do tempo da superfície (36). Por exemplo, o erro de profundidade associado com a diferença de tempo entre um retorno da interface e um volume de retorno em  $K=0.1\text{ m}^{-1}$  de água, para uma largura de pulso 7 ns e um pulso líder, o algoritmo da localização do pulso da altura da metade do pico, estaria na ordem de 35 cm (94).

Recentemente foi determinado que, para valores práticos do ângulo nadir do feixe e o diâmetro pontual do laser de superfície, a diferença de tempo entre a interface e as detecções de volume não vai à zero quando a largura do pulso é reduzida a zero (95). A razão está relacionada com a geometria oblíqua com uma diferença de tempo não trivial através da identidade do laser. Isto causa um retardo líquido para os retornos de volume mesmo para pulsos de fonte com função delta. Um diâmetro de ponto laser mínimo, na ordem de 2 ou 3 metros é necessário, tanto para uma operação para visão segura e para fornecer uma probabilidade satisfatória de retorno da superfície. Um ângulo de nadir de feixe de 15 ou 20 graus é necessário para uma largura de varredura economicamente viável. Conseqüentemente, o problema da incerteza da superfície não pode ser resolvido pelo uso de um pulso laser extremamente estreito, caso um se torne disponível.

Por estas razões, um sistema com somente um receptor verde é inaceitável para hidrografia. Os canais de recepção em um ou mais canais adicionais são necessários para os retornos da superfície. O uso dos retornos de superfície verdes num sistema multi-canais permanece sujeito a limitações ambientais significativas.

Teoricamente, é possível derivar tempos de superfície relativamente precisos do limitado conjunto de pulsos verdes cujo caráter é claramente dominado, ou pelo caráter da interface ou pelo caráter do volume. No ultimo caso, um corretor preditivo de tendência seria aplicado para corrigir o tempo medido do volume para a interface. Entretanto, torna-se muito difícil num ambiente ruidoso determinar se o ponto de detecção para um pulso particular é ditado pelo caráter da interface ou pelo caráter volume do espalhamento de retorno. Foi relatado que isto é possível operacionalmente usando uma seleção limitada de retornos da superfície verdes, que tem sido identificados como retornos da interface através de um algoritmo não especificado, para a detecção da superfície para aumentar a informação de um feixe IR vertical, largo (96). Entretanto, como tem sido visto, este reconhecimento pode ser algo arbitrário, e seu uso pode não cobrir todo o envelope operacional desejado – particularmente para casos com pouco vento. Mais importante, o erro da medida da profundidade é maior para os muitos pulsos cujos retornos da superfície verde não podem ser usados porque eles não são dominados pelo caráter da interface.



Os retornos infravermelhos de superfície têm a vantagem que o componente de reflexão da interface domina. O volume do espalhamento de retorno do IV é consideravelmente mais fraco, devido a atenuação muito mais alta na água, nesta frequência de onda (97), e ele conseqüentemente chega de uma região tão próxima da interface que ele não causaria um erro de tempo inaceitável, no caso que seja detectado. Entretanto, sob condições de vento calmo, ambos os componentes IV podem se tornar indetectavelmente fracos com águas claras a partir dos ângulos de nadir de feixes típicos, usados por sistema ALB. Adicionalmente, os retornos IV podem surgir de alvos falsos acima da superfície tais como borrifadas, pássaros, e névoa baixa (“maresia”). Devido a estes problemas, um canal IV somente não é um detector de superfície completamente satisfatório. Isto também é verdadeiro para um feixe IV vertical e amplo que não amostra de forma apropriada comprimentos de onda mais longos da água, conforme observado por Billard (96).

É uma grande vantagem ter um canal para superfície sintonizado ao comprimento de onda do espalhamento de retorno Raman de água excitada pelo verde na porção vermelha do espectro (79). Este é um processo de espalhamento inelástico que surge de um modo vibracional da coesão O:H nas moléculas da água (78). Ele possui um retorno relativamente fraco (comparado com o verde e com o IV) que, com um canal de alto ganho e baixo ruído, é utilizável para altitudes de pelo menos 400 metros. Considerando que o retorno surge somente do volume de excitação abaixo da interface, não existe o componente de interface, e sua origem será ambígua. Ele pode ser usado para a localização da superfície aplicando um corretor de tendência para traduzir o seu tempo de chegada para o local previsto da interface. O maior benefício é que estes retornos Raman estarão presentes sem influência da velocidade do vento e de lados de ondas da superfície do mar. Também é muito útil o fato que eles não surgem de borrifadas, pássaros ou névoa marinha, e eles tem uma faixa dinâmica de amplitude relativamente pequena. Em água muito rasas com águas claras, esta superfície de retorno pode, entretanto, ser contaminada com a energia vermelha refletida do fundo. Tais retornos devem ser discriminados disto. Um canal vermelho também irá detectar a fluorescência, excitada pelo verde e com banda larga (de orgânicos dissolvidos, vários pigmentos, e o final da clorofila) presente dentro da sua largura de banda do filtro ótico. Isto pode ser um benefício, como um sinal extra, caso a fonte esteja na água, mas, como acima, pode ser um problema caso chegue do fundo do mar.

As profundidades podem ser calculadas com uma fração limitada de pulsos cujos retornos de superfície não são detectados, mas cujos tempos para a superfície média podem ser previstos, baseados num modelo matemático da superfície da água (96). Os erros de profundidade de tais pulsos estão relacionados com a altura física das ondas, porém, podem ser maiores que o desejável para alturas de ondas maiores. Com a finalidade de manipular todas as circunstâncias ambientais e fornecer locações de superfície livres de falsos alarmes, precisas, totalmente confiáveis para quase todos os pulsos, um receptor deveria possuir canais de superfície em ambos os comprimentos de onda, IV e vermelho (Raman excitado pelo verde). Isto oferece um benefício adicional de uma intercalibração constante entre os dois canais de superfície.

As detecções de retorno da superfície serão geralmente usadas pelo hardware do sistema para disparar o digitalizador num tempo apropriado para alinhar aproximadamente as formas de onda de retorno da superfície no registro digital. Elas também podem ser usadas para estimar as profundidades aproximadas em tempo real. Para estes fins, mesmo os retornos de superfície menos precisos do verde podem ser usados. Já que nenhum dos três canais, por si só, podem garantir o fornecimento dos tempos necessários de localização da superfície em

toda a faixa das altitudes operacionais e das condições ambientais, uma lógica de “cascata” priorizada pode ser usada. Um exemplo poderia ser chamado de "R-I-G" no qual o canal Raman é a primeira escolha devido a sua insensibilidade às condições da superfície e à sua imunidade a alvos falsos. Caso o sinal Raman não exceda o limite pré-selecionado, a lógica procura o retorno IV. Caso nem os retornos Raman nem os IV são detectados, a lógica desvia para o canal verde. Também é possível usar a lógica "I-R-G" ou travar a detecção de superfície do hardware para um único canal selecionado.

### **Manuseando a faixa dinâmica da amplitude**

A amplitude de um retorno de interface de uma reflexão tipo espelho, próxima do nadir pode ser tão grande quanto 2% da energia do feixe transmitido. Isto é um sinal realmente muito forte. O pulso da luz na água é atenuado exponencialmente, baseado na clareza da água, durante o caminho de ida e volta ao fundo e o retorno. Somente uma pequena porção da energia transmitida é refletida do fundo e retorna para o receptor aéreo. Um retorno de fundo com uma relação útil de sinal para ruído pode ser de seis a sete ordens de magnitude mais fraco que o retorno observado da interface. Esta faixa de amplitude pode ocorrer ao longo de um espaço de tempo muito curto de alguns décimos ou centésimos de nanosegundos. Isto é um grande desafio para o receptor. Caso a capacidade de faixa dinâmica do receptor for um fator limitante, então qualquer desempenho de sinal fraco ficará comprometido em um ou mais canais ou, poderão resultar formas de onda saturadas.

As abordagens típicas envolvem estratégias tais como amplificadores logarítmicos, tubos fotomultiplicadores de ganho variável (PMT's), limitando o ângulo nadir mínimo do feixe, e usando dois canais verdes com ganhos alto e baixo. Não existe uma solução única, ou melhor; é costumeiro usar uma combinação de diversas técnicas, cada uma das quais manipulando uma porção da faixa. Um grande cuidado deve ser tomado na aplicação destes métodos frequentemente não lineares, entretanto, considerando que eles podem introduzir efeitos colaterais indesejáveis, tais como retardos variáveis de tempo os quais, se não corrigidos, podem causar erros nas medidas de profundidade. Um amplificador logarítmico possui a vantagem de ser um componente estático cujo retardo de ganho e de trânsito varia somente com a força do sinal e não como uma função do tempo também. Outras técnicas, tais como a polarização cruzada e blocos óticos centrais são menos desejáveis devido à perda de inserção e a distorção da forma da onda, respectivamente.

### **Ângulo nadir do feixe**

O ângulo nadir do feixe escaneado é uma variável independente ponderosa que possui um efeito significativo nas amplitudes dos retornos de superfície, nas tendências das medições de profundidade induzidas pela propagação, nas variações das medições de profundidade induzidas pela propagação com parâmetros desconhecidos da clareza da água, e probabilidades de detecção de pequenos alvos, entre outras coisas. Argumentos consistentes podem ser apresentados para cada um destes itens para que seja preferível manter o ângulo nadir quase constante com valores “maiores” na faixa de 15 a 20 graus (2). Isto pode ser obtido dirigindo o feixe à frente da aeronave numa seção de arco semicircular. Caso seja usado um scanner programável, uma pequena variação proposital de cerca de 1,5 graus do ângulo nadir nos finais das linhas de escaneamento pode ser usada para fornecer “loops”, cujo propósito é o de prevenir o empilhamento de pulsos e manter o espaçamento das

sondagens próximo da média desejada. O padrão de escaneamento para um ângulo nadir quase constante está ilustrado no mapa de profundidade codificado a cores da Figura 3. À esquerda, em escala pequena, estão os finais de cinco varreduras sobrepostas de dados SHOALS voados em direções alternadas. A escala de profundidades no lado esquerdo está em metros. À direita está uma parte da janela de zoom em grande escala que mostra o padrão de sondagem para pequenas seções de três varreduras. Como pode ser visto, a cobertura é densa e uniforme. Não existe uma necessidade inerente para um padrão de escaneamento retilíneo.

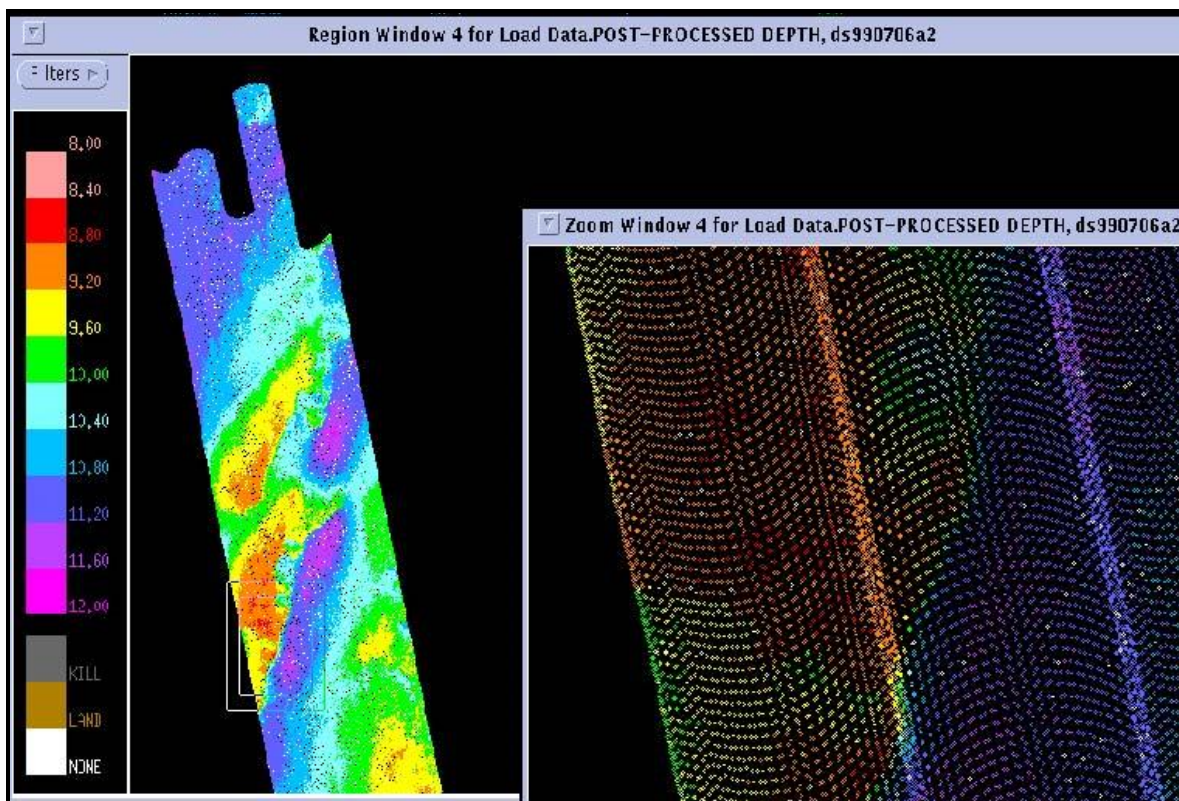


Figura 3 – Exemplo de padrões de escaneamento intersectantes (voados em direções contrárias) com um ângulo nadir quase constante.

As amplitudes de reflexão da interface da superfície do mar e sua faixa dinâmica aumentam rapidamente à medida que o feixe de ângulo nadir decresce, particularmente para baixas velocidades do vento (92). Limitando o ângulo nadir para valores maiores é um método efetivo para diminuir a faixa da dinâmica da amplitude geral que deve ser manuseada pela ótica do receptor e pelos componentes eletrônicos. Um grande benefício desta abordagem é o fato que isto diminui o alcance dinâmico não somente para um canal, mas para todos os canais. Caso ângulos nadir menores sejam evitados, o canal IV, por exemplo, dado a faixa dinâmica limitada, pode ser feito para ser altamente sensível para detectar retornos fracos.

As reflexões muito fortes da interface que ocorrem frequentemente próximas do nadir podem causar problemas relacionados ao PMT de diversas maneiras. Mesmo que o tubo esteja bloqueado, os fortes níveis de luz de entrada podem causar um empilhamento de carga de espaço em torno do foto-catodo. Isto pode afetar os níveis dos sinais de saída, linearidade, e largura de banda e pode ser deletério para o desempenho, ou mesmo danificar o tubo. Outro problema visto frequentemente como resultado de sinais de entrada muito fortes é o

aparecimento de “pós-pulsos” num tempo retardado após o impulso. Estes são sinais falsos gerados dentro do próprio tubo, e um software armadilha poderá ser necessário para reconhecê-los e removê-los (64). Embora este problema dependa até certo ponto do tipo de PMT usado, um sistema com um ângulo nadir de não menos que 15 ou 20 graus está muito menos exposto a experimentar este tipo de dificuldade. Num sistema que usa ângulos nadir menores, os retornos de superfície inesperadamente podem resultar em formas de onda saturadas (96). O uso de tais formas de onda distorcidas não é recomendado para os cálculos de profundidade.

O feixe de luz verde se espalha na água devido aos efeitos das ondas de superfície e do espalhamento de materiais particulados orgânicos e inorgânicos. O espalhamento é geralmente o efeito dominante. Os complexos fenômenos envolvidos estão diagramados na Figura 4. O espalhamento do feixe é tanto espacial como temporal e afeta o tempo de chegada do retorno do fundo ao receptor. A base para as medidas de tempo para caminho inclinado ao fundo é o assim chamado "raio não espalhado". O espalhamento afeta tanto as tendências “longas” devido ao comprimento aumentado do caminho do fóton e as tendências “curtas” devido ao fato que uma quantidade significativa de energia é espalhada para dentro da região de “corte inferior” na direção mais próxima da aeronave do que um raio não espalhado. A tendência da medição de profundidade real resultante deve ser prevista por modelagem e a previsão ser aplicada como um corretor para as profundidades brutas medidas. Os resultados dos estudos de simulação Monte Carlo da propagação da luz dentro da água (2, 98) indica que as tendências de medidas de profundidade induzidas pela propagação variam com os parâmetros do ângulo nadir, profundidade, e clareza da água e exibem magnitudes maiores próximo do nadir. Um fator mais importante, do ponto de vista da correção da tendência, é que as variações nestas tendências previstas, como uma função das propriedades óticas desconhecidas da água, são minimizadas para os ângulos nadir na faixa de 15-20 graus. Para estes ângulos, o uso de corretores de tendências com médias globais em uma grande faixa de valores de parâmetros típicos é aceitável, e nenhuma estimativa da clareza da água é necessária de uma largura de varredura com custo econômico e não causam efeitos geométricos inaceitáveis. Como um resultado da fixação do ângulo nadir em um valor tal como 20 graus, o ângulo nadir deixa de ser uma fonte de variação nos cálculos de tendência induzidos pela propagação, e as tendências resultantes são relativamente pequenas, previsíveis, e tem uma dependência somente fraca da profundidade. Isto não é o caso para os dados Lidar com ângulos nadir menores e variáveis. Estes ângulos fornecem a probabilidade de detecção de objetos pequenos (ou "alvos") tais como rochas e cabeças de corais assentados no fundo, com altura acima do fundo na faixa entre 1,0 – 1,5 metros, é muito mais alta com um ângulo nadir de 20 graus do que quando eles estão no ou próximo do nadir (81). Isto ocorre porque, para o caso ‘próximo do nadir’, todos os raios para alvos fora do eixo são mais longos do que no eixo. Isto tende a causar os retornos dos alvos emergir com retornos de fundo geralmente muito mais fortes, tornando o alvo indetectável. Um ângulo nadir constante irá resultar na probabilidade de detecção constante ao longo da varredura.



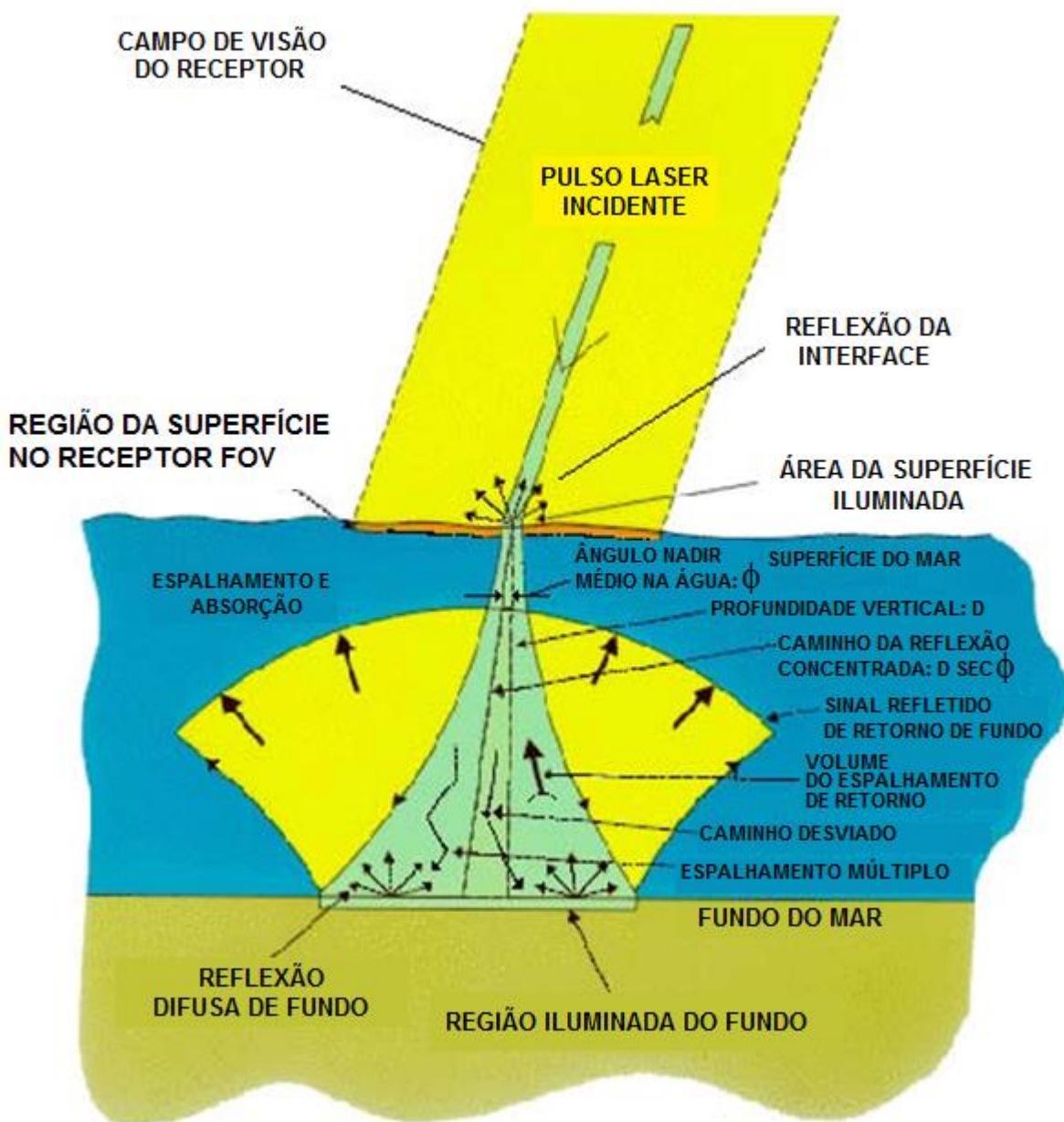


Figura 4 – Diagrama esquemático dos efeitos do espalhamento do feixe Lidar verde.

### Registro da Forma de Onda

Embora as profundidades aproximadas possam ser calculadas em tempo real, é considerado necessário registrar todas as formas de onda recebidas de cada pulso, com o fim de permitir que profundidades precisas sejam calculadas no processamento de dados pós-vôo. No passado, uma capacidade de computação para processar todas as formas de onda recebidas em tempo real podia não estar disponível, e os circuitos de tempos dos pulsos no hardware, tais como discriminadores de fração constante eram reconhecidos como sendo menos precisos que o necessário devido a fatores, tais como, sensibilidade às formas de pulsos e linhas de base do sinal. Entretanto, a razão principal para salvar todos os dados é que poderá ser necessário serem examinados manualmente ou reprocessados para conter os melhores resultados. Não seria inteligente nem de custo econômico salvar somente os resultados de um

cálculo de profundidade em tempo real possivelmente errado e jogar fora as valiosas formas de onda. As razões para o reprocessamento podem envolver fatores ambientais, tais como cardumes de peixes, camadas túrbidas, ou perigos no fundo. Ocasionalmente, poderá ser necessário ajustar os parâmetros de processamento para manusear circunstâncias novas ou inusitadas. Embora fosse operacionalmente mais eficiente para a aeronave retornar profundidades finalizadas, este cenário não é atualmente prático. A habilidade para detectar rochas e outros perigos de fundo, relativamente pequenos requer um digitalizador da forma da onda com excelente resolução tanto no tempo como na amplitude. A configuração recomendada é uma unidade com binários com tempo de 1ns digitalizados para 1024 níveis. Os dispositivos com estas especificações são facilmente encontrados.

### **Scanner**

O scanner pode ser um espelho rotacional estabilizado por giroscópio ou um espelho servo de controle do computador em dois eixos para produzir o padrão de escaneamento desejado. O scanner programável oferece uma flexibilidade significativamente maior. É importante compensar ativamente o escaneamento com relação ao rolamento e arfagem, sendo medido por um sensor de atitude apropriado, de maneira que os cantos das varreduras permaneçam retos independentemente da atitude da aeronave. Isto minimiza a necessidade de superposição entre as varreduras e reduz a possibilidade de lacunas de dados ("feriados") na cobertura entre as varreduras. O scanner é um dos mais importantes componentes do sistema. Ele deve ser extremamente estável e confiável. Considerando que o movimento do scanner é rápido, um conhecimento preciso dos ângulos do scanner e o ângulo nadir resultante é crucial para as medidas de profundidade do sistema e as precisões de posicionamento, os ângulos do scanner devem ser medidos tão próximo quanto possível com o instante do disparo. O acionamento dos disparos do scanner diretamente do scanner quando os ângulos são medidos é o método recomendado para minimizar problemas de latência associados com o computador.

### **Referência vertical**

A abordagem tradicional é a de executar a batimetria com respeito ao nível de água médio exato. Isto é obtido aplicando um algoritmo sofisticado de correção da onda (99, 100) às medidas de retorno da superfície. Com a aplicação dos níveis de água absolutos medidos concorrentemente medidores do nível da água (mares) próximos, as profundidades medidas com relação ao nível médio da água são reduzidas para os datums de marés apropriados do projeto para preparar mapas e mapeamento.

O GPS cinemático (KGPS), usando as técnicas de fase portadora, pode ser usado para fornecer posições horizontais e verticais altamente precisas (precisão de sub-decímetro) da aeronave com relação ao elipsóide WGS-84 (101). Com a técnica de resolução dinâmica (on-the-fly - OTF) da ambiguidade da fase portadora, a maioria dos desvios de ciclo são detectados automaticamente e reparados durante o processamento (102). Para assegurar a maior confiabilidade e precisão possível, um procedimento que usa linhas de base múltiplas para detectar e prevenir inicializações errôneas deverá ser usado (103). A KGPS/OTF oferece a habilidade de usar uma referência elipsoidal vertical independente da superfície da água e assim conduzir levantamentos ilimitados sobre terra além de levantamentos batimétricos sobre a água. Isto melhor muito a eficiência para o levantamento dos dois lados

do limite terra/água em áreas com uma geometria de linha de praia irregular. De forma importante, esta abordagem permite a produção das elevações do fundo do mar e da topografia, sem a necessidade de dados do nível da água medidos simultaneamente.

### **Acelerômetro vertical**

A superfície da água pode apresentar ondas de longos períodos (ondulação) cujos comprimentos de onda de centenas de metros devem ser amostrados apropriadamente para o processo de correção das ondas, que ocorre no processamento pós-vôo dos dados. Para uma precisão adequada, isto requer uma medição de uma distância de, pelo menos vários comprimentos de onda. A varredura cruzada ao longo da linha não é suficientemente larga para esta finalidade, e a modelagem do campo da onda é mais bem feita ao longo da linha de vôo da aeronave. Considerando que o espectro do movimento vertical típico da aeronave se superpõe àquele da ondulação amostrada (99), o movimento vertical da aeronave deve ser medido de forma independente, de maneira que ele possa ser removido dos cálculos da altura da onda. Um método para fornecer os dados requeridos é o de duplamente integrar a saída de um acelerômetro vertical. Isto permite tempos para medidas de 10 a 20 segundos, e oferece a necessidade de baixas frequências no modelo de superfície para detectar e remover a ondulação de longo período. Deve se observar que esta modelagem não será necessária caso o KGPS seja usado para fornecer uma referência elipsoidal vertical do nível médio da água.

### **Componentes eletrônicos com conexão CA**

O clarão do sol, aquele reflexo brilhante do sol vindo da superfície da água, é uma fonte de ruído na ALB. O clarão do sol, que varia com a velocidade do vento e o ângulo de visão, pode afetar a habilidade de voar em certas direções relativas ao sol e podem exigir que as operações de vôo evitem o meio dia, quando o sol está alto no céu (64). Para as durações de curto período de tempo de interesse para os pulsos Lidar, o nível solar de fundo é efetivamente uma constante. Num sistema com componentes eletrônicos acoplados em CC, o clarão solar representaria uma perda variável do alcance dinâmico do digitalizador, porque o nível resultante poderia forçar sinais Lidar de retorno para uma saturação. Isto é altamente indesejável. Os componentes eletrônicos deverão ser acoplados em CA. Neste caso, o clarão do sol somente inclui um aumento no ruído do disparo associado com os sinais Lidar, e as operações podem ser conduzidas com sucesso mesmo na presença de um clarão moderado. Novamente, conforme observado acima, conquanto as operações noturnas sejam preferíveis do ponto de vista da física, voar a baixa altitude sobre a água a noite não é desejável operacionalmente.

### **Interface do operador**

Para uma coleta de dados eficiente, o operador deveria possuir acesso às seguintes apresentações: limites digitais da linha da costa e da área do levantamento, linhas de vôo da aeronave, todos os valores de parâmetros variáveis, um subconjunto de formas de onda em tempo real, mensagens de erros e avisos, e uma seleção das profundidades em tempo real apresentadas, ou geograficamente ou no formato “queda d’água”. Para cada uso, todas as opções de receptor deveriam ser controladas por computador através de uma interface gráfica de usuário.



## **Outros**

As distorções da forma de onda, e atrasos desconhecidos devem ser evitados. O laser e o conjunto ótico devem ser apropriados para o difícil ambiente de uma aeronave, com choques, vibrações e grandes variações de temperatura e devem ser absolutamente estáveis. Todos os parâmetros do sistema devem ser armazenados na fita de dados para se tornar parte do registro da missão. As altitudes Lidar devem ser apresentadas para os pilotos para um controle preciso da aeronave. Uma câmera de vídeo dirigida para baixo, com as anotações dos parâmetros de vôo, pode fornecer um registro valioso para uso posterior pelos processadores de dados.

## **SHOALS**

O SHOALS é um batímetro Lidar aéreo operacional (4, 67) de propriedade do Corpo de Engenheiros do Exército dos EUA (USACE) e usado em cooperação com a Marinha dos EUA fora do Centro Conjunto de Experiência Técnica em Batimetria Lidar Aérea (Mobile, Alabama). Ele foi construído e é mantido pela Optech Incorporated (Toronto, Ontário, Canadá). As operações são dirigidas pela John E. Chance & Associates (Lafayette, Louisiana), um membro do grupo Fugro de companhias, e Kenn Borek Air Ltd. (Calgary, Alberta, Canadá), Figure 5. O SHOALS é operado para atingir os padrões de precisão hidrográficos, tanto da “Classe 1” da USACE, como da “Ordem 1” da Organização Hidrográfica Internacional para a maioria das aplicações. Ele possui capacidades para operar com topografia e com KGPS também, e opera sem emendas através do limite terra/água.

Sete temporadas de campo com sucesso já foram efetuadas, e mais de 300 projetos foram levantados, para uma variedade de patrocinadores, em torno de toda a linha de costa dos EUA (incluindo os Grandes Lagos), no Havaí, e em vários outros países. As missões operacionais foram voadas para fins gerais de hidrografia (104), monitoramento de baixios em canais de navegação (105), estudos de engenharia costeira sobre o transporte de sedimentos (106, 107), monitoramento de mudanças sazonais (108), e resposta rápida para a avaliação de danos de após o Furacão Opal (109). Levantamentos completos das linhas de costa das ilhas havaianas de Maui e Kauai foram feitas para melhorar os modelos preditivos de elevação de ondas de tempestades que são usados pela FEMA para planejar as rotas de evacuação para furacões (110). Os levantamentos foram terminados de forma econômica e segura em áreas dispare. Estas incluem uma área grande, essencialmente plana, relativamente rasa nas Bahamas com uma topografia de fundo ocasionalmente complexa de ondas de areia intersectantes e "buracos azuis" (82), e uma área mais profunda rochosa na Nova Zelândia que é repleta de pináculos que representam um perigo para as embarcações de superfície (10). Locais de levantamentos recentes notáveis incluem (111), Porto Rico, Flórida, Lago Tahoe (Nevada, Califórnia), e as ilhas Havaianas de Oahu e Hawai.



Figura 5 – Batímetro Lidar SHOALS no Twin Otter da Kenn Borek sobre o Havai.

O hardware do SHOALS foi projetado e construído de acordo com as considerações discutidas acima. O sistema é compacto e foi operado dentro de um helicóptero Bell 212 bem como de uma aeronave de asa fixa Twin Otter. O laser é um Nd:YAG bombeado por diodo da Cutting Edge Optronics com uma saída em IV de 5 mJ a 1.064 nm e uma saída verde simultânea, colinear, de frequência dobrada de 5 mJ a 532 nm. A taxa de repetição é de 400 pps, e a largura do pulso verde é de cerca de 7 ns. O scanner programável da Saab Instruments (53) é um espelho com um servo sob controle de um computador, com dois eixos para produzir o padrão de escaneamento desejado e para compensar a rolagem e a arfagem da aeronave, conforme medidos pelo sistema de navegação inercial Lit-ton LTN-90. Com a finalidade de manter quase constante o ângulo nadir de vinte graus, o padrão de escaneamento selecionado para o levantamento operacional é de um arco circular dirigido para a dianteira da aeronave.

O problema do alcance dinâmico é manipulado por esta seção do ângulo nadir, empregando amplificadores logarítmicos, e pelo uso de dois canais verdes – um de alto ganho, com um PMT de porta de grade, e um de menor ganho, usando um fotodiodo de avalanche. O canal de alto ganho tem a porta ligada somente após o pulso passar através da interface ar/água. Não existe pulsação posterior, e nenhum problema com formas de onda saturadas. A aceleração vertical medida pelo LTN-90 fornece informações para o algoritmo de correção de ondas de maneira que ele pode manipular ondulações com comprimento de onda extremamente longo. Os componentes eletrônicos são acoplados e CA para preservar a alcance do digitalizador. As detecções de superfície são feitas tanto pelos canais IV e Raman, conectados por lógica em cascata. Os retornos verdes da superfície nunca são usados nos cálculos de profundidade devido à ambiguidade inerente de sua origem. As larguras de banda do canal são consistentes com o tempo elevação do pulso laser.

O digitalizador é uma unidade Analytek 1-GHz com binários de tempo de 1ns e 10-bits de resolução de amplitude. Todos os quatro canais são digitalizados simultaneamente, em espaços de tempo apropriados. Os dados são registrados em cartuchos de fita Exabyte Eliant com 10 GB 8mm. O sistema inclui um simulador ótico interno, usando diodos emissores de luz, para exercer funcionalidades do sistema. Um algoritmo de profundidade em tempo real, que é o subconjunto primitivo do algoritmo de processamento da forma de onda pós-vôo, fornece as profundidades aproximadas para o operador aéreo, para fins de controle de qualidade.

## **SOFTWARE DO SHOALS**

Os principais componentes do software são o elemento Automático, o elemento Manual, e a ferramenta de Visualização e Edição. As características de projeto e os algoritmos são igualmente importantes como o hardware para o desempenho e precisão; entretanto, uma descrição detalhada do software de processamento de dados pós-vôo do SHOALS está além do escopo deste documento. Um rápido resumo é apresentado aqui nas diversas categorias para enfatizar características importantes

### **Algoritmos Automatizados**

A lista a seguir realça algumas das principais funções executadas pelo processador de forma de onda pós-vôo e algoritmos para a determinação da profundidade.

- 1) Latências de tempo nos dados de ângulos, atitude, e altitude do scanner tem seus desvios eliminados. Dados de sensor de baixa taxa são interpolados em cada pulso.
- 2) Um algoritmo de acompanhamento é aplicado aos tempos da superfície. Os pontos com valores absurdos são rejeitados com o fim de proteger a integridade do processo de correção de onda seguinte.
- 3) Os retornos da superfície e do fundo são discriminados. Ficou demonstrado que algoritmos contendo regras heurísticas (112) podem fornecer um excelente reconhecimento dos retornos desejados juntamente com a rejeição dos ruídos, artefatos do sistema, e alguns alvos falsos no ambiente (93). Com a finalidade de evitar erros nos tempos associados com distorções da forma de onda, os filtros de passa alta e passa baixa não são usados. Os critérios de detecção são baseados na relação sinal para ruído. Todos os retornos detectados da superfície e do fundo estão sujeitos a testes severos da relação mínima de sinal para ruído e qualidade da forma de onda. As formas de onda que não atingem estes critérios não são usadas para calcular profundidades.
- 4) As formas de onda registradas, que são comprimidas logaritmicamente, são linearizadas, e os tempos precisos de chegada do pulso são estimados. Estudos mostram que o algoritmo mais preciso de localização do pulso é o limite da amplitude da meia altura do pico aplicada à forma de onda linear (91).
- 5) Os corretores do tempo são usados para os retardos do hardware e os ambientais. As constantes de tempo de alvos difíceis das calibrações de terra são aplicadas. Isto inclui as tabelas de retardo versus amplitude que são necessárias para cada canal porque os tempos de trânsito através de amplificadores logarítmicos são levemente mais longos para os sinais

fracos. As tendências preditas associadas com os tempos da superfície de espalhamento Raman na água (2, 94) são adicionadas.

6) Vários tipos de lógicas automatizadas de prioridade de canal estão disponíveis para a seleção do canal da superfície ótima para cada pulso.

7) O nível médio da água é calculado. Isto age como a referência primária da profundidade e permite a remoção das alturas de onda das profundidades medidas da coluna de água (99, 113). Esta rotina integra duplamente os dados de aceleração vertical para permitir que ondas de superfície com períodos longos, com comprimentos de onda maior que a largura da varredura, possam ser manuseadas apropriadamente. O algoritmo possui diferentes modos de operação dependendo da qualidade dos dados de superfície; ele foi projetado para ser inacessível a tendências do sensor de aceleração vertical. Usando esta abordagem, as profundidades podem ser calculadas mesmo para pulsos que não possuem um retorno de superfície válido (com um modesto custo na precisão, enquanto as alturas das ondas não forem demasiado altas). Por esta razão, testes muito detalhados são aplicados a todos os dados de superfície, e quaisquer pulsos questionáveis são rejeitados. O corretor de ondas fornecerá uma resposta melhor de nenhum retorno da superfície do que de um retorno errôneo da superfície.

8) O valor da velocidade da luz na água é baseado na salinidade esperada na área geográfica. As profundidades são determinadas de uma maneira consistente com a qualidade dos dados de superfície existentes e as metas do levantamento. Dois possíveis retornos do fundo por forma de onda são salvos, com a finalidade de permitir que profundidades válidas sejam calculadas na presença de peixes ou outra biota na coluna de água. Para os retornos do fundo, os modos de primeiro pulso, pulso mais forte, e último pulso dos cálculos de profundidade estão disponíveis para o processamento automático. Independentemente da lógica usada para produzir a profundidade primária de cada pulso, profundidades de ambas as detecções, se disponíveis, são apresentadas para uma possível inspeção manual. As seleções automatizadas da profundidade podem ser manualmente substituídas para alguma alternativa, caso desejável. Quando a KGPS/OTF é usado como a referência vertical primária, as elevações do fundo são calculadas com relação ao elipsóide (11).

9) Um corretor previsto para a tendência induzida pela propagação é aplicado como uma função da profundidade e do ângulo nadir (2, 80, 113). Pequenas tendências também são aplicadas para a calibração geral do sistema e para manusear o fato de que os campos de visão são diferentes nos dois canais do verde.

10) As altura topográficas são calculadas para pulsos em terra.

11) As assim chamadas "profundidades da linha de praia" (114) são calculadas para a problemática faixa de profundidade entre 0 e 1 metro. Estes podem ser invocados manualmente pelo operador, caso desejável.

12) Um grande número de verificações de consistência interna são feitos durante o processamento. Caso as características da forma de onda ou vários outros fatores não são exatamente como esperados, um ou mais avisos serão emitidos para aquele pulso. Alguns avisos são sérios o suficiente para requerer que a profundidade não seja reportada para aquele pulso. A filosofia é de que é melhor não reportar do que reportar uma profundidade ruim. Estes avisos são tabulados e podem ser apresentados para o operador durante o processamento manual.

- 13) Para cada pulso, um nível geral de “confiança” no resultado é fornecido como um parâmetro chave. Este fator de confiança é baseado na estimativa quantitativa da precisão da medida de profundidade daquele pulso, e ele contém entradas de várias fontes de possíveis erros. Este valor possui muito mais significado do que um valor baseado, por exemplo, simplesmente na energia de retorno do sinal.
- 14) Um grande número de parâmetros internos são calculados e armazenados para fornecer uma visão detalhada, caso necessário, dos trabalhos do algoritmo para cada pulso. Estes foram pesadamente usados quando o sistema estava recém construído, e agora são acessados só raramente para fins de diagnóstico.
- 15) O processamento efetuado numa estrutura flexível que fornece apresentações de dados interativos e adaptabilidade através do envolvimento eficiente do operador.

### **Apresentações**

As profundidades calculadas para múltiplas linhas de vô são codificadas por cores numa apresentação geográfica. As bandas de cor são ajustadas manualmente. O usuário pode ver regiões selecionadas numa “janela de zoom” amplificada. Na janela de zoom, cada profundidade é apresentada numericamente, e cada sondagem pode ser clicada com o mouse para abrir uma “janela da forma de onda”, conforme mostrado na Figura 6. Esta apresentação contém plotagens de todas as quatro formas de onda para aquele pulso além de uma grande quantidade de informações numéricas para uso do operador. Várias outras características estão disponíveis, mas que estão fora do escopo deste artigo.

### **Ferramentas**

Uma grande quantidade de parâmetros internos de valor agregado, numa variedade de categorias tais como “entradas”, “saídas”, “hardware”, “resultados”, e “diagnósticos”, só para mencionar alguns, estão disponíveis para o usuário. O acesso a estes parâmetros para análise, correlação e plotagem é fornecido através do uso de uma base de dados relacional opcional e programas de planilhas eletrônicas. Uma interação flexível do operador é fornecida para manusear casos especiais pelo uso de um conjunto de parâmetros de controle do software. O controle de qualidade é aumentado pela redundância em várias áreas, tal como superpor faixas de profundidade nos dois canais de verde de fundo, frequentemente tempos de superfície redundantes nos dois canais de superfície, e cantos de escaneamento superpostos entre varreduras de linhas de vô. Uma edição dos dados espaciais e um programa de visualização tridimensional são usados como uma verificação final para profundidades anormais no contexto geográfico. De acordo com as leis da estatística, assumindo uma distribuição normal, um pulso em cada cem está além do nível três sigma. Se uma linha de vô relativamente curta com 13 km contém mais de 100.000 pulsos, então aquela linha de vô conterá 1.000 pulsos cujas profundidades estarão fora do limite três sigma. Alguns dos maiores destes erros estatisticamente inevitáveis poderão ter que ser removidos manualmente.





Figura 6 – A janela da forma de onda SHOALS está disponível para cada pulso laser; ela contém as formas de onda de todos os quatro canais receptores e os valores dos parâmetros chave.

## Procedimentos

- 1) A calibração é mantida através de um disparo ocasional do sistema contra um “alvo duro” no solo, cuja distância é cuidadosamente medida. As constantes assim medidas são usadas no software. Estes testes são feitos quando mudanças maiores são feitas no hardware e quando existe a suspeita de problemas. Estes valores de calibração têm sido tradicionalmente estáveis.
- 2) As calibrações periódicas de ângulo são executadas usando um programa de grande sucesso que inverte as distâncias de inclinação medidas para a superfície para computar os requisitos ângulos de orientação do sistema para uma precisão extrema. Com o fim de fornecer a mais alta sensibilidade nesta rotina, os vôos de calibração são feitos com o scanner em um padrão raster especial cujo ângulo nadir varia dentro de uma faixa de 4-27 graus. O uso do scanner programável torna isto possível. Os resultados são confirmados examinando o caráter de uma plotagem de altura estimada de onda versus azimute do scanner para os dados do levantamento. Os erros de calibração do ângulo mostrariam não linearidades ou inclinações nesta plotagem. As calibrações são feitas sempre que ocorra um distúrbio no sistema ótico, com quando as cabeças laser são substituídas.
- 3) Considerando que os resultados das comparações hidrográficas e topográficas com sistemas independentes têm sido muito satisfatórios, tais comparações não precisam ser feitas com frequência. Elas são executadas ocasionalmente para o controle da qualidade, após modificações grandes no hardware, e algumas vezes para novos clientes.

- 4) Todas as linhas de vôo são voadas para se superpor às linhas adjacentes. A repetibilidade dos resultados na área de levantamento é constantemente revisada pelos operadores para o controle de qualidade.
- 5) Segmentos de dados difíceis ou questionáveis podem ser reprocessados dentro de limites geográficos limitados. Profundidades falsas devido aos efeitos ambientais, tais como cardumes de peixes ou camada turbidas podem ser selecionados pelo operador e substituídos com as profundidades de fundo verdadeiras situadas abaixo.
- 6) Os procedimentos do processamento de dados pode ser ajustado para uma melhor eficiência e estar dentro das necessidades do cliente. As técnicas de detecção de perigos especialmente rigorosos são usadas para dados de mapeamento.
- 7) As profundidades na faixa de 0 a 1 metro podem ser examinadas em relação a sua validade e selecionadas pelos operadores.
- 8) Os dados KGPS processados, caso adquiridos, são substituídos para uso como referência vertical para a posição da aeronave.
- 9) Todos os dados brutos são permanentemente registrados e salvos. Todas as profundidades processadas, e não somente um subconjunto de profundidades “dizimadas”, são salvas para posterior revisão durante a verificação e a produção de mapas.

## **RESULTADOS**

As características de projeto do hardware e do software do SHOALS permitem a produção de levantamentos batimétricos e hidrográficos sobre a água, levantamentos topográficos sobre a terra, e uma operação contínua através do limite terra/água. O desempenho é excelente em todos os aspectos. Com o uso de feixes colineares verde e IV, e dois canais de superfície independentes no vermelho (Raman excitado pelo verde) e comprimentos de onda do infravermelho, o SHOALS oferece uma localização de superfícies altamente precisa e confiável (e frequentemente redundante) dentro do seu ângulo nadir de 20 graus. Isto é verdadeiro através de toda a varredura sob virtualmente todas as condições ambientais. O canal Raman atravessa áreas com borrifos e de maresia para detectar a superfície verdadeira. Pelo uso dos dados de aceleração vertical, o SHOALS manipula ondulações com períodos longos; O comprimento de onda máximo de água detectável não PE afetado pelo vento, condições da superfície, ou largura das varreduras. As operações têm sucesso mesmo sob condições de clarão solar moderado. Os pulsos retardados e a saturação da forma de onda nunca foram um problema. Um digitalizador de alta resolução permite a discriminação de pequenos elementos do fundo.



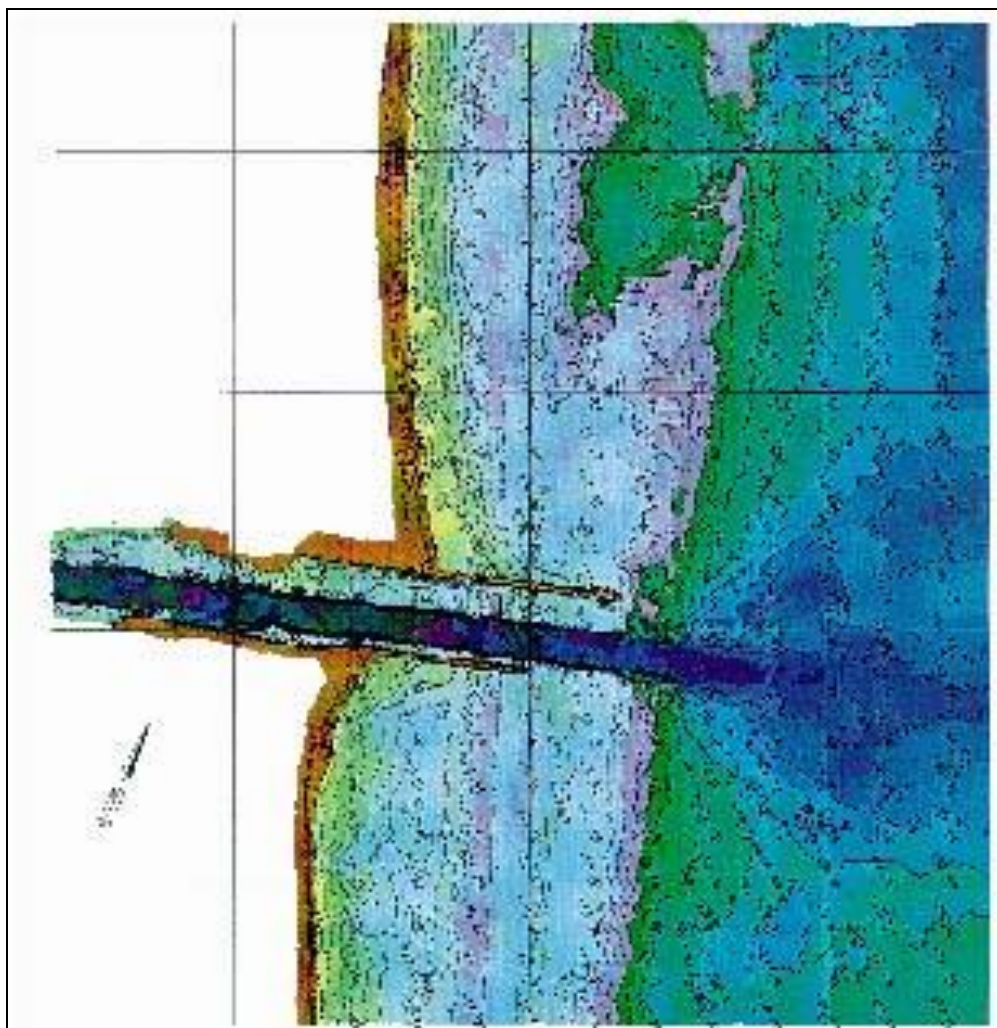


Figura 7 – Curvas de nível codificadas em cores dos quebra-mares e canais de navegação em Fort Pierce, Flórida

As primeiras tentativas de campo com o sistema (66) revelaram um desempenho preciso, e somente alguns ajustes foram necessários. Subsequentemente, excelentes resultados de comparações de profundidades foram obtidos em águas rasas em comparação com os dados da plataforma de referência móvel “jipe anfíbio de pesquisa costeira” (CRAB) da USACE (115), em Duck, NC, e em águas mais profundas com um levantamento com sonar operacional do Serviço Nacional de Oceano (116), na Baía de Tampa (Flórida). Os desvios padrão das diferenças de profundidade variaram entre 13 cm e 20 cm. A precisão topográfica foi confirmada numa instalação de testes óticos no Centro Espacial Stennis (Mississippi). A precisão é mantida operacionalmente, conforme observado acima, através de verificações regulares dos tempos do sistema e das calibrações dos ângulos.

As tendências das medições de profundidade atribuídas à propagação da luz dentro da água foram previstas quantitativamente pela simulação Monte Carlo (80). As comparações de sucesso denotam que os previsores, quando usados como tendências corretoras, produzem profundidades precisas livres de dependências com a profundidade, ângulo nadir, ou as propriedades óticas da água. Isto indica que o modelo das tendências induzidas pela

propagação, desenvolvido dez anos antes de colocar o sistema no campo e os corretores associados destes, estão corretos.

Existe o perigo da idéia popular de que, quando os resultados Lidar são comparados com aqueles feitos com técnicas mais antigas, estes últimos são os corretos. Isto não é necessariamente o caso. Na verdade, os levantamentos laser identificaram (ou "chamaram a atenção") para erros associados com levantamentos feitos com sonar.

As figuras 7 e 8 mostram pequenos exemplos de produtos de levantamentos SHOALS típicos. As profundidades estão codificadas por cores; a terra é representada em marrom. Caso desejável, a topografia em terra também pode ser colorida. A Figura 7 ilustra o canal de navegação entre os quebra-mares em Fort Pierce, Flórida. A Figura 8 apresenta um elemento vulcânico de fundo interessante adjacente a uma península abrupta e rochosa na Baía de Kaneohe, Oahu, Hawaii.

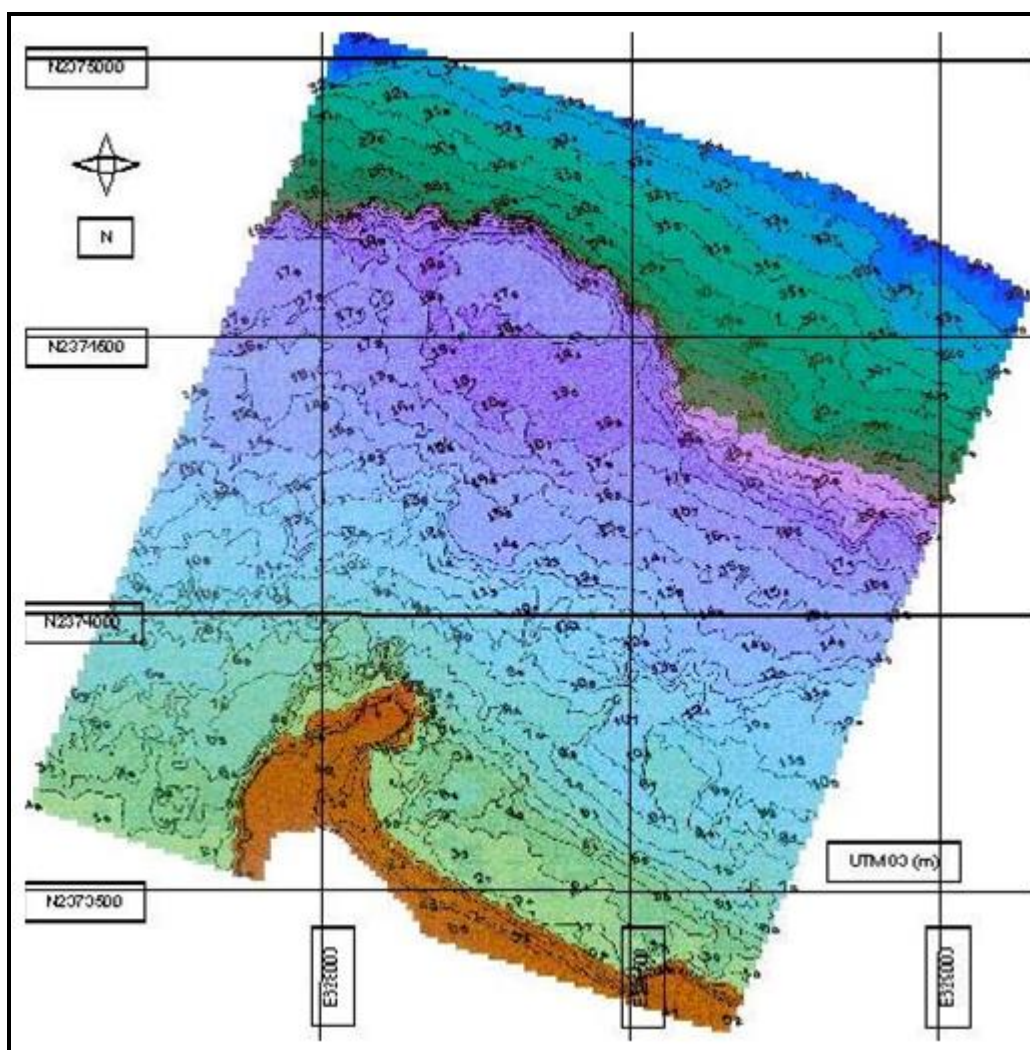


Figura 8 – Curvas de nível codificadas a cores da Baía Kaneohe na praia norte de Oahu, Havai.

## CONCLUSÕES

A batimetria aérea Lidar pode ser uma técnica precisa, capaz, e com custos econômicos viáveis, que oferece uma quantidade importante de produtos e serviços em águas costeiras. A ALB pode fazer levantamentos com segurança em áreas onde o sonar não pode, incluindo em terra, mas ele não é um substituto para o sonar. Os levantamentos ALB são limitados pela clareza da água. Não se pode esperar que a ALB possa detectar cem por cento dos perigos do fundo com o tamanho na ordem de um cubo de um metro. As regiões onde a ALB e o sonar se sobrepõem devem ser pensadas como áreas de cooperação em vez de áreas de competição.

Atualmente é relativamente fácil construir um sistema Lidar que possa detectar o fundo do mar. Continua sendo muito difícil construir um batímetro Lidar preciso. A precisão obtida por um projeto bem elaborado com um hardware apropriado e algoritmos de software e estabelecendo procedimentos para uma interação manual limitada com os dados. Foram descritos várias estratégias de projeto de hardware crítico, algoritmos de software e ferramentas, e procedimentos operacionais.

O versátil sistema Lidar aéreo SHOALS possui a habilidade comprovada para realizar levantamentos rápidos, precisos e de custos econômicos em grandes áreas offshore, canais de navegação, estruturas costeiras, praias e linhas de costa. A filosofia de projeto e os julgamentos foram confirmados por um desempenho excepcional e um grande sucesso no campo. As sofisticadas estratégias de detecção da superfície do SHOALS e ambos, hardware e software, provaram ser altamente efetivos e demonstraram excelente precisão com alta confiabilidade. As probabilidades de retorno da superfície são extremamente altas em toda a varredura sob todas as condições ambientais.

Todas as estratégias de hardware e software reconhecidas por maximizar, tanto a precisão como o envelope operacional de um sistema ALB, foram incorporados ao projeto e construção do sistema SHOALS. Os projetos do hardware e software foram previstos para produzir a melhor precisão possível de dados registrados e processados minimizando a sensibilidade dos efeitos ambientais incontroláveis enquanto não introduzindo erros incorrigíveis. Todas as decisões de projeto foram resolvidas a favor da precisão como o fator de decisão primário, não o custo ou a simplicidade. O software de processamento de dados pós-vôo procura maximizar a probabilidade de detecção, mas minimizando os alarmes falsos. Ele corrige várias tendências inevitáveis mas previsíveis do ambiente, bem como, removendo os efeitos inerentes à configuração do hardware. Seus componentes automatizados oferecem eficiência, enquanto os componentes manuais oferecem uma interação flexível com o operador para manusear requisitos de levantamento diferenciados e circunstâncias ambientais especiais. O resultado é um sistema flexível que atingiu quase toda a precisão limite ditada por parâmetros ambientais incontroláveis e desconhecidos.

A precisão das medições de profundidade do SHOALS é mantida pela calibração periódica dos sistemas de tempos e ângulos, pelo constante monitoramento dos parâmetros de controle de qualidade, e por ocasionais comparações com dados sonar. A calibração do SHOALS tem sido repetidamente provada ser extremamente estável. A precisão das medições de profundidade foi confirmada ser excelente e consistente. Baseado em sete anos de experiência operacional de sucesso com o SHOALS, ficou demonstrado que as decisões de projeto com relação à estratégia de detecção da superfície, o padrão de scanner, a faixa de compressão dinâmica, os procedimentos de correção das ondas, os algoritmos de processamentos dos dados pós-vôo, e as técnicas de calibração do sistema são válidos. Este projeto do sistema ainda é considerado ótimo, considerando a tecnologia atual. Todos os

principais elementos de projeto demonstraram ser, tanto necessário como suficientes para um desempenho preciso e uma operação eficiente em todo o envelope operacional. Nenhuma modificação de projeto foi necessária, embora vários novos elementos tenham sido adicionados. Será difícil melhorar o projeto para o sistema de próxima geração. Vários dos componentes de hardware ainda são o estado da arte e não estão disponíveis rapidamente “da prateleira”. Ao longo dos anos, não se tornou mais fácil construir um sistema de batimetria Lidar preciso, capaz, confiável e econômico.

## **AGRADECIMENTOS**

Nossos agradecimentos à equipe de campo, os pilotos, e todo o pessoal do SHOALS por seu trabalho duro, longas horas, e dedicação. Um reconhecimento especial vai para Jeff Lillycrop, gerente do programa SHOALS, cuja visão, compromisso, e perseverança mantém o SHOALS na dianteira da moderna tecnologia de levantamentos.

Este documento teve o apoio do Centro de Especialidade Técnica de Batimetria Lidar Aérea, uma parceria entre O Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos e o Comando de Meteorologia e Oceanografia da Marinha dos EUA.

A menção de uma empresa comercial ou de um produto não constitui um endosso pela NOAA. O uso deste para finalidades de publicidade ou propaganda não está autorizado.



## REFERÊNCIAS

1. Hickman G.D. and Hogg, J.E., 1969. Application of an airborne pulsed laser for near-shore bathymetric measurements, *Remote Sens. of Env.*, 1, Elsevier, New York, 47-58.
2. Guenther, G.C., 1985. Airborne laser hydrography: System design and performance factors, NOAA Professional Paper Series, National Ocean Service 1, National Oceanic and Atmospheric Administration, Rockville, MD, 385 pp.
3. Guenther, G.C., 1989. Airborne laser hydrography to chart shallow coastal waters, *Sea Technology*, March, Vol. 30, No. 3, 55-59.
4. Lillycrop, W.J., Parson, L.E., and Irish, J.L., 1996. Development and Operation of the SHOALS Airborne Lidar Hydrographic Survey System, *Laser Remote Sensing of Natural Waters: From Theory to Practice*, V. I. Feigels, Y. I. Kopilevich, Editors, Proc. SPIE, Vol. 2964, 26-37.
5. Cunningham, A.G., Lillycrop, W.J., Guenther, G.C., and Brooks, M.W., 1998. Shallow water laser bathymetry: accomplishments and applications, *Proc. Oceanology International: The Global Ocean*, March 10-13, Brighton, England, Vol. 3, 277-288.
6. Enabnit, D.B., Goodman, L.R., Young, G.K., and Shaughnessy, W.J., 1978. The cost effectiveness of airborne laser hydrography, NOAA Technical Memorandum NOS 26, National Oceanic and Atmospheric Administration, Rockville, MD, 56 pp.
7. Sinclair, M.J. and Spurling, T., 1997. Operational laser bathymetry in Australia, XVth International Hydrographic Conference, International Hydrographic Organization, 21-22 April 1997, Monaco, Session IV, 4.1-4.17.
8. Irish, J. L. and White, T.E., 1998. Coastal engineering applications of high-resolution lidar bathymetry, *Coastal Engineering*, Vol. 35, Nos. 1-2, 47-71.
9. Golaszewski, R., Barol, D., Phillips, J., Zyskowski, W., and Maillett, E., 1990. Economic evaluation of proposed helicopter lidar bathymeter system, Contract Report CERC-90-1, Gellman Research Associates Inc., Jenkintown, PA, 304 pp.
10. Graham, T., Smith, K., Spittal, J., and West, G.R., 1999. Improving the efficiency, safety and economy of the New Zealand national nautical charting program through the integrated use of the SHOALS system in a multi-sensor survey, *Proc. U.S. Hydrographic Conference*, April 26-29, Mobile, AL, (paper 9-5 on CD), 11 pp.
11. Guenther, G.C., Brooks, M.W., and LaRocque, P.E., 1998. New capabilities of the SHOALS airborne lidar bathymeter, *Proc. 5th Int'l. Conf. on Remote Sensing for Marine and Coastal Environments*, ERIM International, October 5-7, 1998, San Diego, CA, Vol. I, 47-55.
12. Mohr, M.C., Pope, J., and McClung, J.K., 1999. Coastal response to a detached breakwater system; Presque Isle, Pennsylvania, USA, *Proc. 4th International Symposium on Coastal Engineering and Science of Coastal Sediment Processes*, American Society of Civil Engineers, June 21-23, Long Island, NY, Vol. 3, 2010-2025.
13. McClung, J.K. and Douglass, S.L., 1999. Observing changes in an ebb-tidal shoal, *Proc. 4th International Symposium on Coastal Engineering and Science of Coastal Sediment Processes*, American Society of Civil Engineers, June 21-23, Long Island, NY, Vol. 1, 734-749.
14. Irish, J.L., Thomas, J.E., Parson, L.E., and Lillycrop, W.J., 1996. Monitoring storm response with high density lidar bathymetry: The effects of Hurricane Opal on Florida's Panhandle, *Proc. 2nd Int. Airborne Remote Sensing Conf.*, June 24-27, San Francisco, CA., Vol. III, 723-732.
15. Irish, J.L. and Truitt, C.L., 1995. Beach Fill Storm Response at Longboat Key, Florida, *Proc. 1995 National Conference on Beach Preservation Technology*, Florida Shore and Beach Preservation Association, January 25-27, St. Petersburg, FL, 103-117.
16. Vosburgh J. and Banic, J., 1987. Airborne laser surveys of the Northwest Passage, *Proc. XIIIth Int'l. Hydro. Conf.*, Monaco.
17. Axelsson, R. and Alfredsson, M., 1999. Capacity and capability for hydrographic missions, *Proc. U.S. Hydrographic Conference*, April 26-29, Mobile, AL, (paper 9-4 on CD), 9 pp.

18. Sinclair, M., 1999. Laser hydrography -- commercial survey operations, Proc. U.S. Hydro-graphic Conference, April 26-29, Mobile, AL, (paper 9-2 on CD), 10 pp.
19. Ott, L.M., 1965. Underwater ranging measurements using blue-green laser, NAVAIRDEVCCEN Report No. NADC-AE-6519, Naval Air Development Center, Warminster, PA (CONFIDENTIAL).
20. Sorenson, G.P., Honey, R.C., and Payne, J.R., 1966. Analysis of the use of airborne laser radar for submarine detection and ranging, SRI Report No. 5583, Stanford Research Institute (CONFIDENTIAL).
21. Ott, L.M., Krumboltz, H., and Witt, A.K., 1971. Detection of submerged submarine by an optical ranging and detection system and detection of pulses by a submarine, Proc. 8th U.S. Navy Symp. of Military Oceanography (Vol. II), May 18-20, 1971, Naval Postgraduate School, Monterey, CA (CONFIDENTIAL).
22. Cunningham, L.L., 1972. Test report on Pulsed Light Airborne Depth Sounder (PLADS), Naval Oceanographic Office Tech. Note 6620-102-72, U.S. Navy, 53 pp.
23. Rankin, M., 1975. Naval Air Development Center program, Laser hydrography user requirements workshop minutes, January 22-23, 1975, Rockville, MD, L.R. Goodman, (ed.), National Aeronautics and Space Administration, Wallops Island, VA, 49-74.
24. Witt, A.K., Shannon, J.G., Rankin, M.B., and Fuchs, L.A., 1976. Air/underwater laser radar test results, analysis, and performance predictions, Report No. NADC-76005-20, Naval Air Development Center, Warminster, PA, 293 pp. (CONFIDENTIAL).
25. Kim, H.H., Cervenka, P., and Lankford, C., 1975. Development of an airborne laser bathy-meter, NASA Tech. Note TND-8079, National Aeronautics and Space Administration, Washington, D.C., 39 pp.
26. Bristow, M., 1975. CCRS program, Laser hydrography user requirements workshop minutes, January 22-23, 1975, Rockville, MD, L.R. Goodman, (ed.), National Aeronautics and Space Administration, Wallops Island, VA, 25-34.
27. O'Neil, R.A., Thomson, V., de Villiers, J.N., and Gibson, J.R., 1978. The aerial hydrography program at CCRS, Proc. Coastal Mapping Symp., Aug. 14-16, 1978, Rockville, MD, 125-132.
28. Abbot R.H. and Penny, M.F., 1975. Air trials of an experimental laser bathymeter, Tech. Note WRE-TN-1509, Weapons Research Establishment, Dept. of Defence (Australia), Salisbury, South Australia, 39 pp.
29. Ivanov, A.P., Skrelin, A.L., and Sherbaf, I.D., 1972. Study of optical characteristics of water media using pulsed sounding, ZhPS, 17, 2, 232-240.
30. Carswell A.I. and Sizgoric, S., 1974. Underwater probing with laser radar, Proc. of The Uses of Lasers for Hydrographic Studies, Sept. 12, 1973, Wallops Station, National Aeronautics and Space Administration, Wallops Island, VA, 123-140.
31. Goodman, L.R. (ed.), 1975. Laser hydrography user requirements workshop minutes, January 22-23, 1975, Rockville, MD, National Aeronautics and Space Administration, Wallops Island, VA, 143 pp.
32. Goodman, L.R. (ed.), 1976. Laser hydrography technical review workshop minutes, August 25-26, 1976, Rockville, MD, National Oceanic and Atmospheric Administration, Rockville, MD, 127 pp.
33. Guenther G.C. and Goodman, L.R., 1978. Laser applications for near-shore nautical charting, Proc. SPIE Ocean Optics V, Vol. 160, 174-183.
34. Guenther, G.C., Goodman, L.R., Hoge, F., Swift, R.N., Thomas, R.W.L., and Bright, D., 1979. AOL project: results to date, Proc. Airborne Laser Hydrography Symp. III, October 5-6, 1977, Rockville, MD, National Oceanic and Atmospheric Administration, Rockville, MD, 62-103.
35. Hoge, F.E., Swift, R.N., and Frederick, E.B., 1980. Water depth measurement using an air-borne pulsed neon laser system, Appl. Opt. 19, 6, 871-883.
36. Guenther, G.C., 1981. Accuracy and penetration measurements from hydrographic trials of the AOL system, Proc. 4th Laser Hydrography Symposium, ERL-0193-SD Defence Research Centre Salisbury, Sept. 30 - Oct. 3, 1980, Salisbury, South Australia, 108-150.
37. O'Neil, R.A., 1981. Field trials of a lidar bathymeter in the Magdalen islands, Proc. 4th Laser Hydro. Symp., ERL-0193-SD, Sept. 30 - Oct. 3, 1980, Australian Defence Research Centre, Salisbury, South Australia, 56-84.

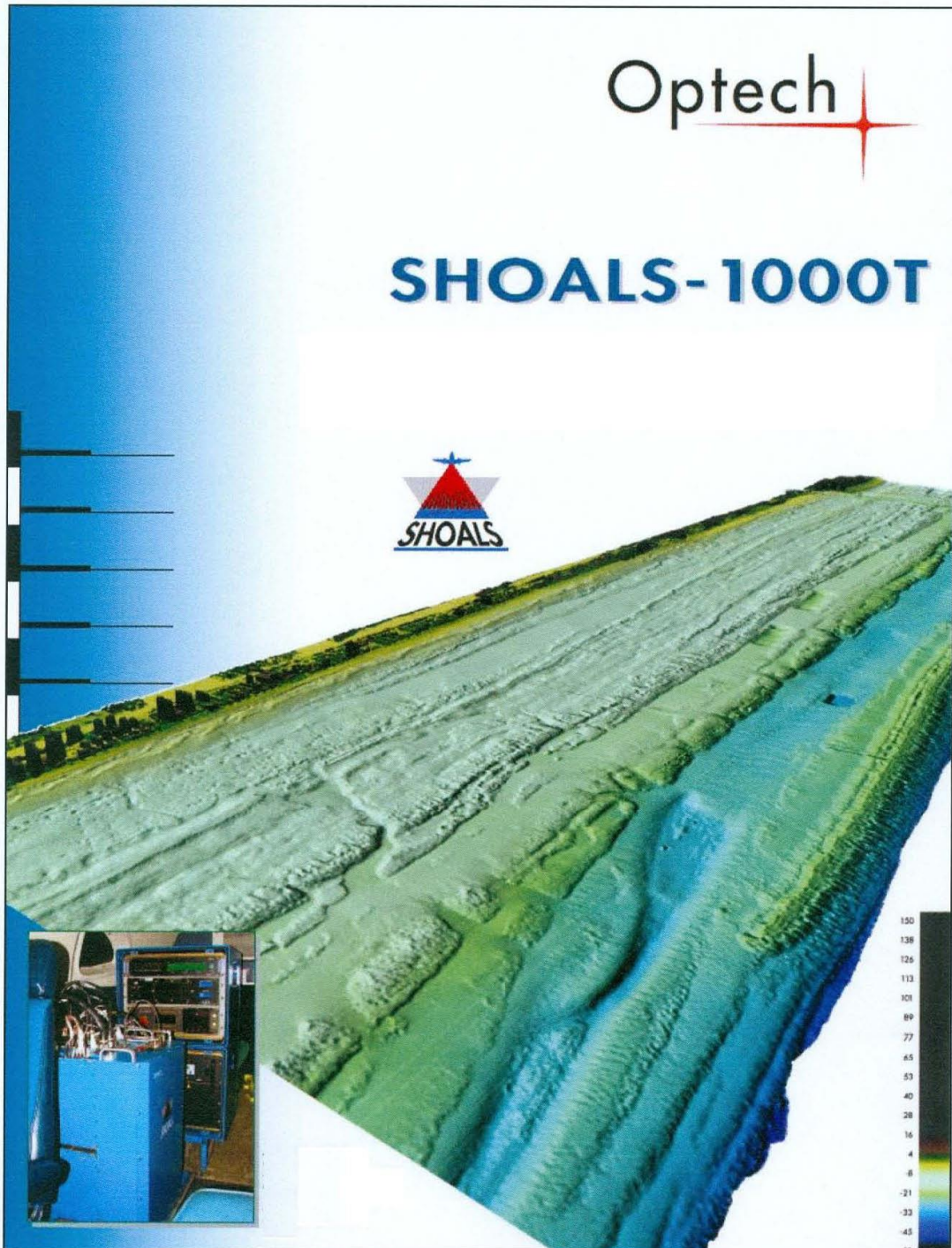
38. Penny, M.F., 1981. Laser hydrography in Australia, Proc. Int'l. Conf. on Lasers '81, Dec. 14-18, 1981, 1029-1042.
39. Abbot, R.H., 1981. WRELADS II trials, Proc. 4th Laser Hydro. Symp., ERL-0193-SD, Sept. 30 - Oct. 3, 1980, Australian Defence Research Centre, Salisbury, South Australia, 188-215.
40. Balandin V.N. and Volodarskiy, R.D., 1979. Laser instruments for measuring the depth of shallow water, *Geodeziya i kartografiya*, 2, 58-61.
41. Steinvall, O., Klevebrant, H., Lexander, J., and Widen, A., 1981. Laser depth sounding in the Baltic Sea, *Appl. Opt.* 20, 19, Oct. 1, 3284-3286.
42. Anderson, N., Bellemare, P., Casey, M., Malone, K., MacDougall, R., Monahan, D., O'Neil, R., and Till, S., 1983. Beginning the second hundred years -- the laser sounder, Proc. Centennial Canadian Hydro. Conf., Spec. Pub 67, Fisheries and Aquatic Services, Ottawa, Ont.
43. Banic, J., Sizgoric S., and O'Neil, R., 1986. Scanning lidar bathymeter for water depth measurement, Proc. SPIE Laser Radar Tech. and Appl., Vol. 663, Quebec City, Quebec, 187-195.
44. Casey, M.J., 1984. Deploying the lidar on hydrographic surveys, Proc. 9th Canadian Symp. on Rem. Sens., Memorial University, 165-175.
45. Casey, M.J., O'Neil, R.A., and Conrad, P., 1985. The advent of Larsen, Proc. Canadian Hydro. Conf., Halifax, N.S., 7-12.
46. Casey M.J. and Vosburgh, J., 1986. Chartmaking with Larsen, *Canadian Surveyor*, 40, 3.
47. Conrad, P., 1986. Reaping the harvest -- the processing of Larsen data, Internal report, Canadian Hydrographic Service, Sidney, B.C., 25 pp.
48. Penny, M.F., Abbot, R.H., Phillips, D.M., Billard, B., Rees, D., Faulkner, D.W., Cartwright, D.G., Woodcock, B., Perry, G.J., Wilsen, P.J., Adams, T.R., and Richards, J., 1986. Airborne laser hydrography in Australia, *Appl. Opt.* 25, 13, 2046-2058.
49. Penny, M.F., Billard, B., and Abbot, R.H., 1989. LADS -- the Australian Laser Airborne Depth Sounder, *Int'l. J. Rem. Sens.*, 10, 9, 1463-1479.
50. Compton J.S. and Hudson, M.A., 1988. New charting technology in Australia: the Laser Airborne Depth Sounder, *Int'l. Hydro. Rev.* LXV(2), Monaco, 145-157.
51. Harris, M.M., Hickman, G.D., and Booker, R., 1986. Development of the Airborne Bathymetric Survey system, Proc. Hydro USA '86, March 25-27, 1986, Norfolk, VA, National Oceanic and Atmospheric Administration, Rockville, MD, 50-55.
52. Curran, T., Keck, T., Contarino, V.M., Harris, M.M., and Haimbach, S.P., 1988. Digital ABS Laser Sounder bathymetry, Proc. SPIE Ocean Optics IX, Vol. 925, 242-249.
53. Axelsson, R., Steinvall, O., and Sundberg, P., 1990. Programmable scanner for laser bathymetry, *Int'l. Hydro. Rev.*, 67, 1, 161-170.
54. Steinvall, O., Koppari, K., and Karlsson, U., 1992. Experimental evaluation of an airborne depth sounding lidar, Proc. SPIE Lidar for Remote Sensing, Vol. 1714, 108-126.
55. Bunkin, A.F., Vlasov, D.V., Galumyan, A.S., Mal'tsev, D.V., Mirkamilov, D.M., and Slobodyanin, V.P., 1984. Versatile airborne laser system for remote probing of ocean, atmosphere, and farmland, *Sov. Phys. -- Tech. Phys.*, 29, 11, 1284-1287.
56. Abroskin, A.G., Bunkin, A.F., Vlasov, D.V., Gorbunov, A.L., and Mirkamilov, D.M., 1986. Full-scale experiments with laser aerial sounding at the Chayka facility, Works of the General Physics Institute: Remote sensing of the ocean (Trudy IOFAN: Distsionnoye zondirovaniye okeana), Vol. 1, Moscow: Nauka, 29-47.
57. Abramochkin, A.I., Zanin, V.V., Penner, I.E., Tikhomirov, A.A., and Shamanaev, V.S., 1988. Airborne polarization lidars for atmospheric and hydrospheric studies, *Optika atmosfery*, v.1, 2, 92-96, (in Russian).
58. Tsvetkov, E.A., 1991. Lidar related shipboard and aircraft measurements, "Technical seminar on issues in lidar and ocean., Oct. 1-2, 1991, Naval Ocean Systems Center, San Diego, CA.



59. Feigels V.J. and Kopilevich, Y.I., 1993. Russian airborne lidar for oceanography, Proc. Symp. on Russian airborne geophysics & remote sensing, SPIE Vol. 2111, Sept. 13-17, 1992, Golden, CO, 127-141.
60. Liu, Z.S., 1990. Estimate of maximum penetration depth of lidar in coastal water of the China sea, Proc. SPIE Ocean Optics X, Vol. 1302, 655-661.
61. Pope J. and Lillycrop, W.J., 1988. Development of a helicopter lidar bathymeter system, Proc. U.S. Army Corps of Engineers Surveying Conf., Fort Belvoir, VA, 213-216.
62. Banic, J., Sizgoric, S., and Lillycrop, W.J., 1990. Second-generation airborne lidar system for hydrographic applications, Proc. Oceanology Int'l., March 1990, Brighton, England.
63. Setter C. and Willis, R.J., 1994. LADS -- From development to hydrographic operations, Proc. U.S. Hydro. Conf. 1994, The Hydrographic Society, April 18-23, Norfolk, VA, Special Pub. No. 32, 134-139.
64. Nairn, R., 1994. Royal Australian Navy Laser Airborne Depth Sounder, The first year of operations, Int'l. Hydro. Rev., Monaco, LXXI(1), 109-119.
65. Lillycrop, W.J., Parson, L.E., and Guenther, G.C., 1993. Processing lidar returns to extract water depth, Proc. Int'l. Symp. Spectral Sens. Res., Nov. 1992, Maui, Hawaii.
66. Lillycrop, W.J., Parson, L.E., Estep, L.L., LaRocque, P.E., Guenther, G.C., Reed, M.D., and Truitt, C.L., 1994. Field testing of the U.S. Army Corps of Engineers airborne lidar hydrographic survey system, Proc. U.S. Hydro. Conf. '94, The Hydrographic Society, April 18-23, Norfolk, VA, Special Pub. No. 32, 144-151.
67. Lillycrop, W.J., Irish, J.L., and Parson, L.E., 1997. SHOALS System: Three Years of Operation with Airborne Lidar Bathymetry - Experiences, Capability and Technology Advancements, Sea Technology, June, Vol. 38, No. 6, 17-25.
68. Steinvall, O., Koppari, K., and Karlsson, U., 1994. Airborne laser depth sounding: system aspects and performance, Proc. SPIE Ocean Optics XII, Vol. 2258, 392-412.
69. Koppari, K., Karlsson, U., and Steinvall, O., 1994. Airborne laser depth sounding in Sweden, Int'l. Hydro. Rev. LXXI(2), Monaco, 69-90.
70. Steinvall, O., Koppari, K., Lejdebrink, U., Winell, J., Nilsson, M., Ellsen, R., and Gjellan, E., 1997. Theories and experience of the Swedish airborne laser system, XVth International Hydrographic Conference, International Hydrographic Organization, April 21-22, 1997, Monaco, Session IV, 3.1-3.23.
71. Hare, R., 1994. Calibrating Larsen-500 lidar bathymetry in Dolphin and Union Strait using dense acoustic ground truth, Int'l. Hydro. Rev., Monaco, LXXI(1), 91-108.
72. Sinclair, M., 1998. Australians get on board with new laser airborne depth sounder, Sea Technology, June, 19-25.
73. Sinclair, M., 1999. Airborne laser bathymetry -- acceptance grows in 1998/99, Proc. IHO Hydro '99, Jan. 4-6, Plymouth, England, paper 23, 9 pp.
74. Spurling, T. and Perry, G., 1997. A new generation laser airborne depth sounder, XVth International Hydrographic Conference, International Hydrographic Organization, April 21-22, 1997, Monaco, Session IV, 1.1-1.16.
75. Irish, J.L. and Lillycrop, W.J., 1999. Scanning Laser Mapping of the Coastal Zone: The SHOALS System, ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing, Vol. 54, Nos. 2-3, 123-129.
76. Guenther G.C. and Thomas, R.W.L., 1983. System design and performance factors for airborne laser hydrography, Proc. Oceans '83, IEEE/MTS, Aug. 29 -Sept. 1, San Francisco, CA, 425-430.
77. Jerlov, N.G., 1976. Marine Optics, Elsevier Scientific Pub. Co., Amsterdam, 231 pp.
78. Walrafen, G.E., 1967. Raman spectral studies of the effects of temperature on water structure, J. Chem. Phys., 47, 1, 114-126.
79. Guenther, G.C., LaRocque, P.E., and Lillycrop, W.J., 1994. Multiple surface channels in SHOALS airborne lidar, Proc. SPIE Ocean Optics XII, Vol. 2258, 422-430.


80. Guenther G.C., and Thomas, R.W.L., 1984. Prediction and correction of propagation-induced depth measurement biases plus signal attenuation and beam spreading for airborne laser hydrography, NOAA Tech. Report NOS 106 CGS 2, National Oceanic and Atmospheric Administration, Rockville, Md., 121 pp.
81. Guenther, G.C., Eisler, T.J., Riley, J.L., and Perez, S.W., 1996. Obstruction detection and data decimation for airborne laser hydrography, Proc. 1996 Canadian Hydro. Conf., June 3-5, 1996, Halifax, NS, Tues., 51-63.
82. LaRocque P.E. and West, G.R., 1999. Airborne laser hydrography: an introduction, Proc. ROPME/PERSGA/IHB Workshop on Hydrographic Activities in the ROPME sea area and Red Sea, October 24-27, Kuwait, 16 pp.
83. Tyler, J.E., 1968. The Secchi disc, *Limnol. Oceanogr.* 13, 1-6.
84. Gordon, H.R. and Wouters, A.W., 1978. Some relationships between Secchi depth and inherent optical properties of natural waters, *Appl. Opt.* 17, 21, 3341-3343.
85. Gordon, H.R., Brown, O.B., and Jacobs, M.M., 1975. Computed relationships between the inherent and apparent optical properties of a flat homogeneous ocean, *Appl. Opt.* 14, 2, 417-427.
86. Gordon, H.R., 1989. Can the Lambert-Beer law be applied to the diffuse attenuation coefficient of ocean water?, *Limnol. Oceanogr.* 34, 8, 1389-1409.
87. Timofeyeva, V.A. and Gorobets, F.I., 1967. On the relationship between the attenuation coefficients of collimated and diffuse light fluxes, *Isv. Atmospheric and Oceanic Physics (Acad. of Science USSR)* 3, 291-296 (166-169 in translation).
88. Gordon, H.R., 1982. Interpretation of airborne oceanic lidar: effects of multiple scattering, *Appl. Opt.* 21, 2996-3001.
89. Lillycrop, W.J., Estep, L.L., Irish, J.L., and Parson, L.E., 1995. Determination of areas in coastal United States waters that are appropriate for airborne lidar hydrographic surveying, Miscellaneous Paper CERC-94, U.S. Army Corps of Engineers Waterways Experiment Station, Vicksburg, MS, 171 pp.
90. Mullen, L.J., Herczfeld, P.R., and Contarino, V.M., 1996. Hybrid lidar-radar ocean experiment, *IEEE Trans. Microwave Theory and Techniques*, 44, 2703-2710.
91. Guenther G.C. and Thomas, R.W.L., 1981. Error analysis of pulse location estimates for simulated bathymetric lidar returns, NOAA Tech. Rpt. OTES 01, National Oceanic and Atmospheric Administration, Washington, D.C., 51 pp.
92. Petri, K.J., 1977. Laser radar reflectance of Chesapeake Bay waters as a function of wind speed, *IEEE Trans. Geoscience Electronics* GE-15, 2, 87-96.
93. Guenther G.C. and Mesick, H.C., 1988. Analysis of airborne laser hydrography waveforms, *Proc. SPIE Ocean Optics IX*, Vol. 925, 232-241.
94. Guenther, G.C., 1986. Wind and nadir angle effects on airborne lidar water surface returns, *Proc. SPIE Ocean Optics VIII*, Vol. 637, 277-286.
95. Cunningham, A.G., 2000. Optech Incorporated, Toronto, Ontario, Canada, personal communication.
96. Billard B. and Wilsen P.J., 1986. Sea surface and depth detection in the WRELADS airborne depth sounder, *Appl. Opt.* 25, 13, 2059-2066.
97. Tyler J.E. and Preisendorfer, R.W., 1962. *The Sea*, M.N. Hill, Ed., Wiley-Interscience (New York).
98. Guenther G.C. and Thomas, R.W.L., 1984. Effects of Propagation-induced Pulse Stretching in Airborne Laser Hydrography, *Proc. SPIE Ocean Optics VII*, Vol. 489, 287-296.
99. Thomas, R.W.L. and Guenther, G.C., 1990. Water Surface Detection Strategy for an airborne laser bathymeter, *Ocean Optics X, Proc. SPIE*, Vol. 1302, 597-611.
100. Billard, B., 1986. Estimation of a mean sea surface reference in the WRELADS airborne depth sounder, *Appl. Opt.* 25, 13, 2067-2073.
101. Krabill, W.B., and Martin, C.F., 1987. Aircraft Positioning Using Global Positioning System Carrier Phase Data, *Navigation: J. Inst. of Navigation*, Vol. 34, Spring, 1-21.


102. Remondi, B.W., 1991. Kinematic GPS results without static initialization, NOAA Technical Memorandum, NOS NGS-55, National Geodetic Information Center, Rockville, MD.
103. Lapucha, D., and Barker, R.A., 1996. Dual Baseline Real-time OTF Kinematic GPS, Proc. ION-GPS '96, Sept. 17-20, Kansas City, MO, 883-888.
104. Irish, J.L., Parson, L.E., Lillycrop, W.J., 1995. Detailed Bathymetry of Four Florida Inlets, Proc. 1995 National Conference on Beach Preservation Technology, Florida Shore and Beach Preservation Association, January 25-27, St. Petersburg, FL, pp. 243-258.
105. Irish, J.L., Lillycrop, W.J., and Parson, L.E., 1997. Accuracy of Sand Volumes as a Function of Survey Density, Proc. 25th International Conference on Coastal Engineering, American Society of Civil Engineers, September 2-6, Orlando, FL, Vol. 3, 3736-3749.
106. Irish, J.L. and Lillycrop, W.J., 1997. Monitoring New Pass, Florida with high density lidar bathymetry, J. Coastal Research, Vol. 13, No. 4, 1130-1140.
107. Irish, J.L., Truitt, C.L. and Lillycrop, W.J., 1997. Using High-resolution Bathymetry to Determine Sediment Budgets: New Pass, Florida, Proc. 1997 National Conference on Beach Preservation Technology, Florida Shore and Beach Preservation Association, 183-198.
108. McClung J.K., 1998. High density lidar data: A monitoring tool for East Pass Florida, Proc. 5th Int'l Conf. on Remote Sensing for Marine and Coastal Environments, ERIM International, October 5-7, San Diego, CA, Vol. I, 75-82.
109. Morang, A., Irish, J.L., and Pope, J., 1996. Hurricane Opal Morphodynamic Impacts on East Pass, Florida: Preliminary Findings, Proc. 1996 National Conference on Beach Preservation Technology, Florida Shore and Beach Preservation Association, January, St. Petersburg, FL, 17 pp.
110. West, G.R. and Wiggins, C.E., 2000. Airborne mapping sheds light on Hawaiian coasts and harbors, EOM (Earth Observation Magazine), April, Vol. 9, No. 4, 25-27.
111. Lillycrop, W.J., Irish, J.L., Pope, R.W., and West, G.R., 2000. GPS sends in the marines: rapid environmental assessment with lidar, GPS World, 11, 11 (November), 18-28.
112. Guenther G.C. and Mesick, H.C., 1988. Automated lidar waveform processing, Proc. U.S. Hydro. Conf. '88, Spec. Pub. 21, April 12-15, Baltimore, MD, 52-59.
113. Guenther, G.C., Thomas, R.W.L., and LaRocque, P.E., 1996. Design Considerations for Achieving High Accuracy with the SHOALS Bathymetric Lidar System, Laser Remote Sensing of Natural Waters: From Theory to Practice, V.I. Feigels, Y.I. Kopilevich, Editors, Proc. SPIE, Vol. 2964, 54-71.
114. Brooks, M.W., Culpepper, E., Guenther, G.C., and LaRocque, P.E., 1998. Advancements and applications of the SHOALS laser bathymetry system, Proc. ION GPS 98, Institute of Navigation, Sept. 15-18, Nashville, TN, 8 pp.
115. Irish, J. L., McClung, J. K., and Lillycrop, W.J., 2000. Airborne lidar bathymetry: the SHOALS system, The International Navigation Association, PIANC Bulletin, No. 103, 43-53.
116. Riley, J.L., 1995. Evaluating SHOALS bathymetry using NOAA hydrographic survey data, Proc. 24th Joint Meeting of UJNR Sea-Bottom Surveys Panel, November 13-17, Tokyo, Japan.



Optech

**SHOALS-1000T**





150  
138  
126  
113  
101  
89  
77  
65  
53  
40  
28  
16  
4  
-8  
-21  
-33  
-45  
...

The advertisement features a large, colorful bathymetric map of a coastal area, showing various underwater features like channels and shoals. The map is color-coded by depth, with a legend on the right side. The legend shows a vertical scale from 150 to -45, with colors ranging from light green at the top to dark blue at the bottom. The background of the map is a gradient from light blue to white. The text 'Optech' is in the top right, and 'SHOALS-1000T' is in the center. The 'SHOALS' logo is in the middle. An inset photo in the bottom left shows the physical equipment on a boat.



## SHOALS-1000T Especificações/ Materiais de Entrega

### Modo Hidrográfico

Taxa de medição	1.000 Hz
Altitude Operacional	200 – 400 m (para profundidade máxima)
Precisão das Medidas de Profundidade	IHO Ordem 1 (25 cm, 1 $\sigma$ )
Precisão Horizontal	IHO Ordem 1 (2.5 m, 1 $\sigma$ )
Profundidade mínima	0,2 m
Profundidade máxima	50 m
Densidade de sondagem	2x2, 3x3, 4x4, 5x5 m
Largura da varredura	Variável, até 0,58 x altitude
Largura típica de varredura	215 m (@ 4x4 m)
Velocidade típica da aeronave	125-180 nós
Altitude segura para a visão	150 m
Requisitos de energia	45 A @ 28 Vcc
Temperatura de operação	5 – 40°C
Temperatura de armazenamento	-20 – 60°C
Umidade	0 – 95% sem condensação
Classificação do laser	Produto laser classe IV (US FDA 21 CFR 1040) (IEC 60825-1 Ed. 1.2)
De acordo com	Certificado de liberação p/ vôo RTCA DO-160D padrão

### Hardware do Sistema SHOALS-1000T

- Sub-sistema do Sensor
- Prateleira do operador
- Cabeça laser reserva
- Malas para transporte
- Avião com antenas GPS e DGPS
- Prateleiras do laser
- Todos os cabos p/interconexão
- Computador reserva do sensor
- Laptop para planejamento e diagnósticos

### SOFTWARE DO SISTEMA SHOALS-1000T

- Software de processamento de Dados do Sistema de Controle Terrestre (GCS) (duas chaves ou licenças de segurança permanentes) incluindo:
- **MAPS** – Software de Gerenciamento e Planejamento: módulo GCS para criar linhas de vôo, estabelecendo atributos para a coleta de dados para estas linhas e alocando linhas de vôo para uma missão lidar SHOALS-1000T.
  - **DAVIS** – Software para Baixar – Autoprocessar – Visualizar: módulo GCS para baixar, processar, visualizar, limpar e editar dados coletados pelo SHOALS-1000T.
  - **Fledermaus®** Sistema com 3D embutido, com visualização e edição de dados baseados na área.
  - **POS Pacote de Pós-Processamento (POSPac)** incluindo:
    - POS Proc
    - POS GPS

### Modo Topográfico Opcional

Taxa de medição	10 kHz
Altitude Operacional	300 – 700 m
Precisão horizontal	2,0 m, 1 $\sigma$ , DGPS 2/1,000 x altitude, KGPS
Precisão vertical	25 cm, 1 $\sigma$

- **STARS** – Software de Acompanhamento Estatístico Informação: GCS módulo que gera relatórios de projeto, missões, e linhas de vôo para acompanhar o progresso do levantamento e a manutenção do sistema

### Dimensões e Pesos do Sistema Aéreo

Sensor	70 L x 60 P x 60 A cm; 72 kg
Prateleira do Operador	53 L x 73 P x 62 A cm; 55 kg
Prateleira do Esfriador**	53 L x 65 P x 44 A cm; 40 kg
Prateleira do Laser**	53 L x 60 P x 44 A cm; 42 kg

*Especificações sujeitas a modificações sem aviso.*

*\*\* As prateleiras do resfriador e do laser podem ser empilhadas.*



*Seguro para operadores  
e observadores na superfície  
com o sistema na altitude  
padrão de operação.*



*Lider em Soluções Lidar Batimétricas para Mapeamento da Costa*

300 Interchange Way • Vaughan, ON • Canadá L4K 5Z8

Web: [www.shoals.ca](http://www.shoals.ca) • E-mail: [shoals@optech.ca](mailto:shoals@optech.ca)

© Direitos Autorais 2006, Optech Incorporated. Todos os direitos reservados 022706





## APÊNDICE C

<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT : 09° 31 02 S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47 01 W			
				ALT : 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 16-Nov-10		PROJETO: Plataforma Rasa N°: 29067			Clientes: CPRM Aeronave: PR-FAX		
<b>1 - OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA 16-Nov-10	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
DEC1 00:00	POUSO1 00:00	DEC2 00:00	POUSO2 00:00	DEC 3 00:00	POUSO 3 00:00	DEC4 00:00	POUSO4 00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL 0.0	Km total 12992.00	Km ACM	Km restante 12992.00	km prod/h #DIV/0!
							km voada/h #DIV/0!
<b>2 - ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
Finalizada a montagem dos servidores e computadores do processamento							
<b>3 - METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado			<input type="checkbox"/> Chuva		
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte			<input type="checkbox"/> Outros:		
<b>4 - EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5 - AERONAVE:</b>							
				N° Relatório			
				combustível		LITROS	
				Consumo Wh		#DIV/0!	
				Óleo M Esq:		LITROS	
AERONAVE COM				hs após revisão		100	
				Disponíveis para próxima inspeção			
				Horas de Célula			
				Óleo M Dir: LITROS			
				TOTAL: 0.0 LITROS			
<b>6 - PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
Pajuçara Praia Hotel Av. Dr. Antonio Gouveia, 197 - Maceió - Al CEP 57030-170 fone (82) 4009 1000 Carro Localiza - Gol cinza prata - H019600				<b>6.1 - Briefing / Debriefing</b>			
				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing:			
				3 - Briefing:			
<b>7 - EQUIPE:</b>							
		Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:	
Hidrográfico:	Robert Pritts	14 Nov-10		3			
Coord de BQP:	Edson	12-Nov-10		5			
Mecânico:							
Operador:							
Consultor:							
Consultor:							
Piloto:							
Piloto:							

<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT : 09° 31 02 S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47 01 W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 17-Nov-10				PROJETO: Plataforma Rasa		Clientes: CPRM	
				N°: 23067		Aeronave: PR-FAX	
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA 17-Nov-10	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
DEC 1 00:00	POUSO1 00:00	DEC2 00:00	POUSO2 00:00	DEC 3 00:00	POUSO3 00:00	DEC4 00:00	POUSO4 00:00
T.V. PROD.				T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL	TOTAL
				0.0	Km total 12992.00	Km ACM	Km restante 12992.00
						km prod/h #DIV/0!	km voada/h #DIV/0!
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
Montagem dos gps no aeroporto de Maceió , Hangar da LUÔ Taxi Aéreo.							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5- AERONAVE:</b>							
				Nº Relatório			
				combustível		LITROS	
				Consumo /h		#DIV/0!	
				Óleo M Esq:		LITROS	
AERONAVE COM				hs após revisão		100	
				Disponíveis para próxima inspeção		Óleo M Dir:	
				Horas de Célula		LITROS	
				TOTAL:		0.0 LITROS	
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing:			
				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
		Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:	
Hidrográfico:	Robert Pritts	14-Nov-10		4			
Coord de EQP.:	Edson	12-Nov-10		6			
Mecânico:							
Operador:							
Consultor:							
Consultor :							
Piloto:							
Piloto:							
Fiscal:							



<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 18-Nov-10				PROJETO: Plataforma Rasa		Clientes: CPRM	
				N°: 29067		Aeronave: PR-FAX	
<b>1 - OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.	KMP	KMA	KMR		
18-Nov-10	3	1-2-3					
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
			0.0	12932.00		12932.00	#DIV/0!
							km voada/h
							#DIV/0!
<b>2 - ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
<p>Translado Rio de Janeiro - Maceió</p> <p>Informações de pousos, decolagem e abastecimentos , serão fornecidas pela manhã</p> <p>Coletamos coordenadas gps nos 04 pontos do prédio de calibração de altura do laser .</p> <p>Plano de voo disponível para voos iniciais , de calibração e cheque das condições da água</p>							
<b>3 - METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro <input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado <input type="checkbox"/> Chuva <input type="checkbox"/> Nevoeiro <input type="checkbox"/> Vento Forte <input type="checkbox"/> Outros:							
<b>4 - EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5 - AERONAVE:</b>							
A tampa de combustível da asa direita está com vazamento . Ajustar porca no parafuso de lock , para maior pressão no O-ring de expansão .						N° Relatório	
						combustível	LITROS
						Consumo /h	#DIV/0!
						Óleo M Esq:	LITROS
						Óleo M Dir:	LITROS
						TOTAL:	0.0 LITROS
<b>6 - PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
Chegada de Danial , Kimberly e Norma a Maceió da Fugro Pelagos Chegada dos pilotos Marcelo e Notrian ( PR-FAX )				<b>6.1 - Briefing / Debriefing</b> 1 - Segurança: OK 2 - Debriefing : Perda de combustível , RJ- Salvador 3 - Briefing :			
<b>7 - EQUIPE:</b>							
		Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:	
Hidrográfico:	Robert Pritts	14-Nov-10		5			
Coord de EQP.:	Edson	12-Nov-10		7			
Processador Operator	Kimberly	18-Nov-10		1			
Processador Operator	Norma	18-Nov-10		1			
Processador Operator	Danial	18-Nov-10		1			
Piloto:	Marcelo	18-Nov-10		1			
Piloto:	Notrian	18-Nov-10		1			

Fugro Airborne Surveys				Relatório Diário			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Macaó-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 19-Nov-10				PROJETO: Plataforma Rasa		Clientes: CPRM	
				Nº: 29067		Aeronave: PR-FAX	
<b>1 - OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA 19-Nov-10	DECOL.	VÓO N.		KMP	KMA	KMR	
DEC 1 00:00	POUSO1 00:00	DEC2 00:00	POUSO2 00:00	DEC 3 00:00	POUSO 3 00:00	DEC4 00:00	POUSO4 00:00
T.V. PROD.				T.V. TRANSL.		T.V. TESTE	
T.TOTAL				Km total		Km ACM	
0.0				12992.00		Km restante	
						12992.00	
						km prod/h	
						#DIV/0!	
						km voada/h	
						#DIV/0!	
<b>2 - ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
<p>O voo de calibração foi abortado na saída, devido a bateria do laptop da aeronave estar descarregada, o laptop não sai da aeronave. Será recarregado a noite, para o voo de amanhã.</p> <p>Instalados os gps da base norte, em Japaratinga.</p>							
<b>3 - METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input checked="" type="checkbox"/> Mais Vento à tarde		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4 - EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5 - AERONAVE:</b>							
Está faltando um módulo do Piloto Automático, está sendo enviado via TAM, receberemos sábado à tarde.				Nº Relatório			
				combustível		LITROS	
				Consumo Vh			
				Óleo M Esq:		LITROS	
				Óleo M Dir:		LITROS	
				TOTAL:		0.0 LITROS	
AERONAVE COM				hs após revisão		100	
Próxima inspeção				Disponíveis para próxima inspeção			
100 horas				Horas de Célula			
<b>6 - PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
Realizado o Safety Meeting inicial.				<b>6.1 - Briefing / Debriefing</b>			
				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing:			
				3 - Briefing:			
<b>7 - EQUIPE:</b>							
			<b>Chegada</b>	<b>Saída</b>	<b>Dias</b>	<b>H. Acum.</b>	<b>OBS.:</b>
Hidrográfico:	Robert Pritts		14-Nov-10		6		
Coord de EQP:	Edson		12-Nov-10		8		
Processador Operator	Kimberly		18-Nov-10		2		
Processador Operator	Norma		18-Nov-10		2		
Processador Operator	Daniel		18-Nov-10		2		
Piloto:	Marcelo		18-Nov-10		2		
Piloto:	Notrian		18-Nov-10		2		



<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 20-Nov-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
20-Nov-10	1	8					
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
14:35	17:55	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
		3.3	3.3	12992.00		12992.00	0.0
							0.0
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
Realizado voo de teste, calibração de altura sobre prédio, aferição sobre a pista do aeroclube, sobrevoo ao gps do norte.							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5- AERONAVE:</b>							
				N° Relatório		01 / 005	
Mecânico da Manal realizando reparo de luz do painel de instrumentos, troca de um fio de alimentação				combustível		923.0 LITROS	
Módulo do Piloto Automático sendo liberado pela manhã de 2ª feira, pela Receita Estadual.				Consumo Vh			
				Óleo M Esq:		LITROS	
AERONAVE COM				Óleo M Dir:		LITROS	
590 hs após revisão				TOTAL:		0.0 LITROS	
410 Disponíveis para próxima inspeção, 100 horas							
13325.3 Horas de Célula							
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing: Tudo ok no voo			
				3 - Briefing: Voo teste			
<b>7- EQUIPE:</b>							
		Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:	
Hidrográfico:	Robert Pritts	14-Nov-10		7			
Coord de EQP:	Edson	12-Nov-10		9			
Processador Operator	Kimberly	18-Nov-10		3			
Processador Operator	Norma	18-Nov-10		3			
Processador Operator	Daniel	18-Nov-10		3			
Piloto:	Marcelo	18-Nov-10		3			
Piloto:	Notrian	18-Nov-10		3			



<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 21-Nov-10				PROJETO: Plataforma Rasa		Clientes: CPRM	
				N°: 29067		Aeronave: PR-FAX	
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
21-Nov-10							
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
			0.0	12992.00		12992.00	#DIV/0!
							km voada/h
							#DIV/0!
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
Tentativa de voo teste abortada devido , permissão negada para esta aeronave .							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro <input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado <input type="checkbox"/> Chuva <input type="checkbox"/> Nevoeiro <input type="checkbox"/> Vento Forte <input type="checkbox"/> Outros:							
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5- AERONAVE:</b>							
						Nº Relatório	
						combustível	LITROS
						Consumo Vh	#DIV/0!
						Óleo M Esq:	LITROS
AERONAVE COM						Óleo M Dir:	LITROS
590 hs após revisão						TOTAL:	0.0 LITROS
410 Disponíveis para próxima inspeção 100 horas							
13325.3 Horas de Célula							
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
				1 - Segurança:			
				2 - Debriefing:			
				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert Pritts		14-Nov-10		8		
Coord de EQP:	Edson		12-Nov-10		10		
Processador Operator	Kimberly		18-Nov-10		4		
Processador Operator	Norma		18-Nov-10		4		
Processador Operator	Daniel		18-Nov-10		4		
Piloto:	Marcelo		18-Nov-10		4		
Piloto:	Notrian		18-Nov-10		4		

<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 22-Nov-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA 22-Nov-10	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
DEC 1 00:00	POUSO1 00:00	DEC2 00:00	POUSO2 00:00	DEC 3 00:00	POUSO 3 00:00	DEC4 00:00	POUSO4 00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h #DIV/0!
			0.0	12992.00		12992.00	#DIV/0!
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
<p>Aguardamos a autorização para voo de aerolavamento, que chegou às 18:30.</p> <p>Amanhã iniciaremos os voos produtivos.</p>							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5- AERONAVE:</b>							
Realizado reparo de luz do painel e instalado os componentes do Piloto Automático				Nº Relatório			
				combustível		LITROS	
				Consumo Vh		#DIV/0!	
AERONAVE COM				590 hs após revisão		100	
				410 Disponíveis para próxima inspeção		100 horas	
				13325.3 Horas de Célula		TOTAL:	
				0.0		LITROS	
				0.0		LITROS	
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing:			
				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
		Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:	
Hidrográfico:	Robert Pritts	14-Nov-10		9			
Coord de EQP:	Edson	12-Nov-10		11			
Processador Operator	Kimberly	18-Nov-10		5			
Processador Operator	Norma	18-Nov-10		5			
Processador Operator	Daniel	18-Nov-10		5			
Piloto:	Marcelo	18-Nov-10		5			
Piloto:	Notrian	18-Nov-10		5			

<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 23-Nov-10				PROJETO: Plataforma Rasa		Clientes: CPRM	
				N°: 29067		Aeronave: PR-FAX	
<b>1 - OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
23-Nov-10	2	9-10		481.00			
DEC1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
09:58	13:44	17:25	17:30	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
3.9			3.9	12992.00		12992.00	0.0
							TOTAL
							03:51
							124.9
<b>2 - ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
Realizado voo teste sobre local referencia batimétrica , em Olinda .							
Voadas 10 linhas do bloco 01 , produção em análise							
O segundo voo foi cancelado por SAV , falta de AVOEM , requisitado pela sala AIS de Maceió .							
Feito voo de traslado para Manal , para lavagem de compressor .							
<b>3 - METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro <input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Nevoeiro <input type="checkbox"/> Vento Forte <input type="checkbox"/> Outros:							
<b>4 - EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5 - AERONAVE:</b>							
Sendo realizada a lavagem dos compressores por solicitação do piloto Marcelo						N° Relatório 01 / 006	
						combustível 1127 LITROS	
						Consumo lh 289.0	
						Óleo M Esq: LITROS	
						Óleo M Dir: LITROS	
						TOTAL: 0.0 LITROS	
AERONAVE COM 62.9 hs após revisão 100							
37.1 Disponíveis para proxima inspeção 100 horas							
13329.2 Horas de Célula							
<b>6 - PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
				<b>6.1 - Briefing / Debriefing</b>			
				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing: Voo sem anormalidades			
				3 - Briefing:			
<b>7 - EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert Pritts		14-Nov-10		10		
Coord de EQP :	Edson Rangel		12-Nov-10		12		
Processor Operator	Kimberly	Childs	18-Nov-10		6		
Processor Operator	Norma	Clark	18-Nov-10		6		
Processor Operator	Daniel	Mariampillai	18-Nov-10		6		
Piloto:	Marcelo		18-Nov-10		6		
Piloto:	Notrian		18-Nov-10		6		



<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 24-Nov-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
24-Nov-10	1	11					
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
14:25	14:35	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
	0.1		0.1	12992.00		12992.00	0.0
							km voada/h
							0.0
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
Realizado voo de traslado da Manal( Manduca Leão) para Zumbi dos Palmares (Maceió)							
Recebemos o AVMD , autorizando o nosso voo . Para realizarmos nosso voo no Bloco 1 , foi excedido o limite de tempo para decolagem							
Reprogramamos nossa saída para amanhã decolando às 05:00 AM .							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5- AERONAVE:</b>							
Foi realizada a lavagem dos compressores na Manal				Nº Relatório		001 / 007	
				combustível		LITROS	
				Consumo /h		0.0	
				Óleo M Esq:		LITROS	
AERONAVE COM				Óleo M Dir:		LITROS	
630 hs após revisão				100		TOTAL:	
370 Disponíveis para próxima inspeção				100 horas		0.0 LITROS	
13329.3 Horas de Célula							
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
Recebemos 02 ELTs pessoais e Cartão da Petrobrás para o PR-FAX				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing:			
				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert Pritts		14-Nov-10		11		
Coord de EQP:	Edson Rangel		12-Nov-10		13		
Processador Operator	Kimberly Childs		18-Nov-10		7		
Processador Operator	Norma Clark		18-Nov-10		7		
Processador Operator	Danial Mariampillai		18-Nov-10		7		
Piloto:	Marcelo		18-Nov-10		7		
Piloto:	Notrian		18-Nov-10		7		

<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 25-Nov-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
25-Nov-10	2	12-13		833.00			
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
09:22	11:53	13:36	18:02	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
6.9			6.9	12992.00		12992.00	0.0
							km voada/h
							119.9
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
<p>1º voo voadas: x linhas do bloco 1, voo interrompido devido agua turva.</p> <p>2º voo voadas: 19 linhas de 24kms do bloco 3. Sem anormalidades.</p> <p>Os dados serão processados amanhã pela manhã.</p>							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5- AERONAVE:</b>							
OK Reabastecimento do 1º voo 800 litros, no 2º voo 1250 litros.				Nº Relatório		001/008	
				combustível		2050.0 LITROS	
				Consumo Vh		297.1	
				Óleo M Esq:		LITROS	
AERONAVE COM				70.0 hs após revisão		100	
				30.0 Disponíveis para próxima inspeção		100 horas	
				13336.3 Horas de Célula			
				TOTAL:		0.0 LITROS	
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
1º voo: Notrian - Marcelo - Kimberly 2º voo: Notrian - Marcelo - Kimberly				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b> 1 - Segurança: OK 2 - Debriefing: 3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert Pritts		14-Nov-10		12		
Coord de EQP:	Edson Rangel		12-Nov-10		14		
Processador Operator	Kimberly	Childs	18-Nov-10		8		
Processador Operator	Norma	Clark	18-Nov-10		8		
Processador Operator	Daniel	Mariampillai	18-Nov-10		8		
Piloto:	Marcelo		18-Nov-10		8		
Piloto:	Notrian		18-Nov-10		8		



<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31 02 S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47 01 W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 26-Nov-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
26-Nov-10	2	14-15		750.00			
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
09:40	13:45	16:05	18:45	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
6.8			6.8	12992.00		12992.00	0.0
							km voada/h
							0.0
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
<p>1º voo : voadas 16 linhas de 24 kms</p> <p>2º voo : voadas 10 linhas de 24 kms , voo interrompido devido a parada na transmissão do laser .</p> <p>O problema foi resolvido no solo com ajuste, e limpeza nos cabos de transmissão</p> <p>A área do projeto foi dividida em 10 blocos , com uma tabela de quilômetros lineares equivalente a quilômetros quadrados de cobertura .</p> <p>Verificaremos qual a melhor forma de visualizarmos a área restante a ser voada , que após processamento também gera revocos de gaps .</p>							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
Houve falha na transmissão do laser , reparo realizado no solo .							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório	01 / 009
A inspeção de 100 horas foi agendada para 3ª feira na Manal ; realizar 77 itens de verificação e de inspeção .						combustível	1983.0 LITROS
						Consumo /h	291.6
						Óleo M Esq:	LITROS
AERONAVE COM						Óleo M Dir:	LITROS
768 hs após revisão						TOTAL:	0.0 LITROS
232 Disponíveis para próxima inspeção							
13343.1 Horas de Célula							
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
1º voo : Notrian - Marcelo - Kimberly				1 - Segurança: OK			
2º voo : Notrian - Marcelo - Kimberly				2 - Debriefing: ok			
				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert Pritts		14-Nov-10		13		
Coord de EQP:	Edson Rangel		12-Nov-10		15		
Processador Operator	Kimberly	Childs	18-Nov-10		9		
Processador Operator	Norma	Clark	18-Nov-10		9		
Processador Operator	Daniel	Mariampillai	18-Nov-10		9		
Piloto:	Marcelo		18-Nov-10		9		
Piloto:	Notrian		18-Nov-10		9		



<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 27-Nov-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
27-Nov-10	2	16-17		720.00			
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
09:40	13:25	15:35	19:20	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
7.5			7.5	12992.00		12992.00	0.0
							96.0
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
<p>1º voo : voadas 15 linhas nos blocos 3 e 4</p> <p>2º voo : voadas 15 linhas no bloco 4</p> <p>Os dois voos foram realizados sem problemas</p>							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
ok							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório	01 / 010
Realizados dois abastecimentos , 1º com 1094 litros e o 2º com 1102 litros de JET A1						combustível	2196.0 LITROS
Inspeção de itens de 100 horas prevista para iniciar na 3ª feira .						Consumo /h	292.8
AERONAVE COM						Óleo M Dir:	LITROS
84.3 hs após revisão						Óleo M Dir:	LITROS
15.7 Disponíveis para próxima inspeção 100 horas						TOTAL:	0.0 LITROS
13350.6 Horas de Célula							
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
1º voo : Notrian - Marcelo - Kimberly				1 - Segurança: OK			
2º voo : Notrian - Marcelo - Kimberly				2 - Debriefing: ok			
				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert Pritts		14-Nov-10		14		
Coord de EQP:	Edson Rangel		12-Nov-10		16		
Processador Operator	Kimberly	Childs	18-Nov-10		10		
Processador Operator	Norma	Clark	18-Nov-10		10		
Processador Operator	Daniel	Mariampillai	18-Nov-10		10		
Piloto:	Marcelo		18-Nov-10		10		
Piloto:	Notrian		18-Nov-10		10		

<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 28-Nov-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
28-Nov-10	2	18-19		500.00			
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
11:05	14:45	17:05	20:30	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
7.1			7.1	12992.00		12992.00	0.0
							km voada/h
							70.6
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1º voo: voadas 15 linhas. A 1ª decolagem teve atraso devido a falta de satélites no equipamento Lidar, movimentado a aeronave, ok							
2º voo: voadas 04 linhas. O equipamento apresentou problema na linha, retornou sobrevoando o gps Maceió, e ficou ok							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório	01/011
						combustível	2109.0 LITROS
						Consumo /h	297.0
						Óleo M Esq:	LITROS
AERONAVE COM						Óleo M Dir:	LITROS
hs após revisão						TOTAL:	0.0 LITROS
Disponíveis para próxima inspeção							
Horas de Célula							
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>						<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>	
1º voo: Notriam - Marcelo - Norma						1 - Segurança: OK	
2º voo: Notriam - Marcelo - Norma						2 - Debriefing: Realizado ok	
						3 - Briefing:	
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert Pritts		14-Nov-10		15		
Coord de EQP:	Edson Rangel		12-Nov-10		17		
Processador Operator	Kimberly Childs		18-Nov-10		11		
Processador Operator	Norma Clark		18-Nov-10		11		
Processador Operator	Danial Mariampillai		18-Nov-10		11		
Piloto:	Marcelo		18-Nov-10		11		
Piloto:	Notriam		18-Nov-10		11		



<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 29-Nov-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
29-Nov-10	3	20-21-22		1,024.00	1,024.00		
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
10:05	14:30	16:45	19:35	20:10	20:05	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
7.3			7.3	12992.00	5404.90	7587.10	142.9
							km voada/h
							142.9
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1º voo : voadas 16 linhas do bloco 1							
2º voo : voadas 10 linhas do bloco 3							
3º voo : Translado Maceió - Aquilometragem acima é estimativa , dados ainda em processamento .							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5- AERONAVE:</b>							
Aeronave pousou na Manal , para iniciar uma mini inspeção de 100 horas .				Nº Relatório		01 / 012	
				combustível		1273.0 LITROS	
				Consumo /h		174.4	
				Óleo M Esq:		LITROS	
AERONAVE COM				98.7 hs após revisão		100	
				1.3 Disponíveis para próxima inspeção		LITROS	
				13365.0 Horas de Célula		TOTAL:	
						0.0 LITROS	
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing:			
				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
			<b>Chegada</b>	<b>Saída</b>	<b>Dias</b>	<b>H. Acum.</b>	<b>OBS.:</b>
Hidrográfico:	Robert Pritts		14-Nov-10		16		
Coord de EQP:	Edson Rangel		12-Nov-10		18		
Processador Operator	Kimberly Childs		18-Nov-10		12		
Processador Operator	Norma Clark		18-Nov-10		12		
Processador Operator	Danial Mariampillai		18-Nov-10		12		
Piloto:	Marcelo		18-Nov-10		12		
Piloto:	Notrian		18-Nov-10		12		

<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 30-Nov-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N.º: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA 30-Nov-10	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
DEC 1 00:00	POUSO1 00:00	DEC2 00:00	POUSO2 00:00	DEC 3 00:00	POUSO 3 00:00	DEC4 00:00	POUSO4 00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h #DIV/0!
			0.0	12992.00	5180.52	7811.48	km voada/h #DIV/0!
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
Sem voo, aeronave em AMP							
A inspeção só foi iniciada às 15:00, oficina Manal ficou aguardando autorização para execução da inspeção.							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros: Chuva			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
Instalamos 02 gps base ao sul da área, em Coruripe, equipamentos ligados 24 horas para posicionamento inicial de coordenadas.							
<b>5- AERONAVE:</b>						<b>Nº Relatório</b>	
Iniciou inspeção de 100 horas, após Fase 4, normalmente esta inspeção é feita em 6 horas, quando não existem anormalidades.						combustível	LITROS
						Consumo /h	#DIV/0!
AERONAVE COM						Óleo M Esq:	LITROS
hs após revisão						Óleo M Dir:	LITROS
Disponíveis para próxima inspeção						TOTAL:	0.0 LITROS
Horas de Célula							
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
O Hidrográfico Derek Johnson chegou à Maceió.				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing:			
				3 - Briefing: sem voo			
<b>7- EQUIPE:</b>							
		<b>Chegada</b>	<b>Saída</b>	<b>Dias</b>	<b>H. Acum.</b>	<b>OBS.:</b>	
Hidrográfico:	Robert Pritts	14-Nov-10		17			
Coord de EQP:	Edson Rangel	12-Nov-10		19			
Hidrográfico:	Derek Johnson	30-Nov-10		1			
Processor Operator	Kimberly Childs	18-Nov-10		13			
Processor Operator	Norma Clark	18-Nov-10		13			
Processor Operator	Daniel Mariampillai	18-Nov-10		13			
Piloto:	Marcelo	18-Nov-10		13			
Piloto:	Notrian	18-Nov-10		13			



<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 01-Dec-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		Nº: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1 - OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÓO N.		KMP	KMA	KMR	
01-Dec-10							
DEC1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC3	POUSO3	DEC4	POUSO4
00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
			0.0	12992.00	5180.52	7811.48	#DIV/0!
				4015 km <sup>2</sup>	1036,09 km <sup>2</sup>	2978,91 km <sup>2</sup>	km voada/h
							#DIV/0!
<b>2 - ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
Sem voo , devido AMP							
<b>3 - METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4 - EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5 - AERONAVE:</b>							
Terminando a inspeção de 100 horas no final da tarde .				Nº Relatório			
Removida hélice direita para sanar vazamento de óleo , trocado o'ring . Reparado auto fedder direito				combustível			
Lavagem dos compressores				Consumo /h			
AERONAVE COM				Óleo M Esq:			
0.0 hs após revisão		100		Óleo M Dir:			
100.0 Disponíveis para próxima inspeção		200 horas		TOTAL:			
13364.9 Horas de Célula				0.0 LITROS			
<b>6 - PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
O Hidrografico Robert Pitts seguiu para USA na madrugada de 1 para 2 de dez.				6.1 - Briefing / Debriefing			
				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing: ok			
				3 - Briefing:			
<b>7 - EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert Pitts		14-Nov-10		18		
Coord de EQP:	Edson Rangel		12-Nov-10		20		
Hidrográfico:	Derek Johnson		30-Nov-10		2		
Processor Operator	Kimberly Childs		18-Nov-10		14		
Processor Operator	Norma Clark		18-Nov-10		14		
Processor Operator	Danial Mariampillai		18-Nov-10		14		
Pilob:	Marcelo		18-Nov-10		14		
Pilob:	Notrian		18-Nov-10		14		

<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 02-Dec-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		Nº: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1 - OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
				118,09 km²			
DATA	DECOL	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
02-Dec-10	2			590.49			
DEC 1	POUSO1	DEC 2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC 4	POUSO4
15:00	15:07	16:25	20:10	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
3.8			3.8	12992.00	5180.52	7811.48	0.0
				4015 km²		1036,09 km²	
<b>2 - ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1º voo - Translado Manal, pista - Manduca Leão , Aeroporto de Maceió							
2º voo - Calibrações e produção , voadas no Bloco 5 - Linhas (254 , 255 - good ) , (215 , 233 - Bad)							
voadas Bloco 6 - Linhas ( 261,262,263,264,265,266 -276,277,278,279,281 - Good)							
Produção em análise							
<b>3 - METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4 - EQUIPAMENTOS:</b>							
Display do piloto com imagem tremendo , trocaremos a cablagem VGA e cabo do display .							
<b>5 - AERONAVE:</b>						Nº Relatório 01 / 013	
						combustível 1077.0 LITROS	
						Consumo lh 283.4	
						Óleo M Esq: 0.0 LITROS	
						Óleo M Dir: LITROS	
						TOTAL: 0.0 LITROS	
AERONAVE COM 3.8 hs após revisão 100							
Próxima revisão 13464.9				96.2 Disponíveis para próxima inspeção			
				13368.7 Horas de Cálculo			
<b>6 - PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>						<b>6.1 - Briefing / Debriefing</b>	
1º voo : Notriam - Marcelo : 0,5 hrs				1 - Segurança: OK			
2º voo : Notriam - Marcelo - Danial : 4,3 hrs				2 - Debriefing: OK realizado			
				3 - Briefing: Calibrar e voo bloco 5 e 6			
<b>7 - EQUIPE:</b>							
			<b>Chegada</b>	<b>Saída</b>	<b>Dias</b>	<b>H. Acum.</b>	<b>OBS.:</b>
Coord de BQP :	Edson Rangel		12-Nov-10		21		
Hidrográfico:	Derek Johnson		30-Nov-10		3		
Processador Operator	Kimberly Childs		18-Nov-10		15		
Processador Operator	Norma Clark		18-Nov-10		15		
Processador Operator	Danial Mariampillai		18-Nov-10		15		
Piloto:	Marcelo		18-Nov-10		15		
Piloto:	Notriam		18-Nov-10		15		



<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 03-Dec-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
03-Dec-10	2	25-26		231.58	231.58		
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
09:50	13:40	15:55	19:50	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
7.7			7.7	4015.00	1385.76	2629.24	29.9
							km voada/h
							29.9
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1º voo voadas linhas do bloco 1 ( 17,40 )							
2º voo voadas linhas do bloco 2 ( 52,53,54,55,56,57,58,59,60,63,64,65,66,67,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,81,82,83 )							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
Display do piloto ok , após troca do cabo .							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório 01 / 014	
						combustível 2189.0 LITROS	
						Consumo Vh 284.3	
						Óleo M Esq: LITROS	
						Óleo M Dir: LITROS	
						TOTAL: 0.0 LITROS	
AERONAVE COM 115 hs após revisão 100							
Próxima revisão 13464.9			88.5 Disponíveis para próxima inspeção				
13376.4			Horas de Célula				
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>						<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>	
1º voo : Notriam - Marcelo - Danial : 4,5 hrs				1 - Segurança: OK			
2º voo : Notriam - Marcelo - Danial : 4,4 hrs				2 - Debriefing: ok			
				3 - Briefing : Tentar bloco 1 , opção bloco 2 e 6			
<b>7- EQUIPE:</b>							
		Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:	
Coord de BQP:	Edson Rangel		12-Nov-10		22		
Hidrográfico:	Derek Johnson		30-Nov-10		4		
Processador Operator	Kimberly Childs		18-Nov-10		16		
Processador Operator	Norma Clark		18-Nov-10		16		
Processador Operator	Danial Mariampillai		18-Nov-10		16		
Piloto:	Marcelo		18-Nov-10		16		
Piloto:	Notriam		18-Nov-10		16		

<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 04-Dec-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
04-Dec-10	2	27-28		108.57	108.57		
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
09:55	13:50	15:50	19:30	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
7.6			7.6	4015.00	1494.33	2520.67	14.3
							km voada/h
							14.3
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1º voo : voadas linhas do Bloco 1 ( 41,42 ) e Bloco 2 ( 80,84,85,86,87,88,89,90,91,92,93 )							
2º voo : voadas linhas do Bloco 9 ( 456,473,484,485 ) , Bloco 10 ( 486,487,500,501,502 )							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5- AERONAVE:</b>							
Pane no gerador do motor direito , o gerador será trocado antes do voo da manhã do dia 05 dez .				Nº Relatório		01 / 015	
				combustível		2203.0 LITROS	
				Consumo /h		289.9	
				Óleo M Esq:		LITROS	
				Óleo M Dir:		LITROS	
				TOTAL:		0.0 LITROS	
AERONAVE COM		19.1 hs após revisão		100			
Próxima revisão		80.9 Disponíveis para próxima inspeção					
13464.9		13384.0		Horas de Célula			
<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>							
1º voo : Notrian - Marcelo - Daniel : 4,4 hrs				1 - Segurança: OK			
2º voo : Notrian - Marcelo - Daniel : 4,2 hrs				2 - Debriefing: ok			
Eng Kevin Kline chegou a Maceió				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
		Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:	
Eng - Operador	Kevin Kline	04-Dec-10		1			
Coord de EQP:	Edson Rangel	12-Nov-10		23			
Hidrográfico:	Derek Johnson	30-Nov-10		5			
Processor Operator	Kimberly Childs	18-Nov-10		17			
Processor Operator	Norma Clark	18-Nov-10		17			
Processor Operator	Daniel Mariampillai	18-Nov-10		17			
Piloto:	Marcelo	18-Nov-10		17			
Piloto:	Notrian	18-Nov-10		17			



<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 05-Dec-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
05-Dec-10	2	29-30		185,34	185,34		
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
12:00	15:45	17:45	20:00	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km² total	Km² ACM	Km² restante	km prod/h
6,0			6,0	4015,00	1679,67	2335,33	30,9
							km voada/h
							30,9
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1º voo : voadas linhas Bloco 7 ( 349,350, 369,370 ) Bloco 8 ( 371,372,373, 386,387,388,389,390 )							
2º voo voadas linhas Bloco 10 ( 499,513,514,515,522,523,524 )							
OBS : A produção está em quilômetros quadrados .							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório	01 / 016
Trocado o gerador do motor direito , teste no solo ok .						combustível	1776,0 LITROS
						Consumo /h	296,0
						Óleo M Esq:	LITROS
						Óleo M Dir:	LITROS
						TOTAL:	0,0 LITROS
AERONAVE COM 38 hs após revisão 100							
Próxima revisão 96,2 Disponíveis para próxima inspeção							
13464,9		13370,9		Horas de Célula			
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>						<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>	
1º voo : Notrian - Marcelo - Km : 4,3 hrs						1 - Segurança: OK	
2º voo : Notrian - Marcelo - Km : 2,6 hrs						2 - Debriefing: Ok realizado	
						3 - Briefing:	
<b>7- EQUIPE:</b>							
		Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:	
Eng - Operador	Kevin Kline	04-Dec-10		2			
Coord de EQP:	Edson Rangel	12-Nov-10		24			
Hidrográfico:	Derek Johnson	30-Nov-10		6			
Processor Operator	Kimberly Childs	18-Nov-10		18			
Processor Operator	Norma Clark	18-Nov-10		18			
Processor Operator	Danial Mariampillai	18-Nov-10		18			
Piloto:	Marcelo	18-Nov-10		18			
Piloto:	Notrian	18-Nov-10		18			

<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 06-Dec-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
06-Dec-10	3	31-32-33					
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
08:00	12:00	12:20	12:25	20:30	20:35	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
4.0	0.2	4.2		4015.00	1679.67	2335.33	0.0
							04:10
							0.0
							0.0
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1º voo voadas linhas do Bloco 1, 3 e 5. Produção em processamento.							
2º voo, traslado para Manal, para lavagem de compressor							
3º voo, traslado Manal, Zumbi dos Palmares.							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5- AERONAVE:</b>							
Freio esquerdo ao ser acionado no pouso, travou provocando desgaste acentuado no pneu esquerdo.				Nº Relatório		01/017	
Aeronave indisponível para voo. Especificação do pneu 8.50-10 (025-349-0 - PN do fabricante)				combustível		1273.0 LITROS	
				Consumo Vh		303.1	
				Óleo M Esq:		LITROS	
				Óleo M Dir:		LITROS	
				TOTAL:		0.0 LITROS	
AERONAVE COM				25.1 hs após revisão		100	
Próxima revisão				74.9 Disponíveis para próxima inspeção			
13464.9				13394.2		Horas de Célula	
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
O operador processador Danial seguiu para o Canadá. Oficina Manal tentando conseguir pneu para retorno a operação, enquanto não recebemos reposição da Lasa.				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing: ok			
1º voo: Notrian-Marcelo-Kim : 4,5 hrs				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
Eng - Operador	Kevin Kline	Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:	
		04-Dec-10		3			
Coord de EQP:	Edson Rangel	12-Nov-10		25			
Hidrográfico:	Derek Johnson	30-Nov-10		7			
Processador Operator	Kimberly Childs	18-Nov-10		19			
Processador Operator	Norma Clark	18-Nov-10		19			
Processador Operator	Danial Mariampillai	18-Nov-10		19			
Piloto:	Marcelo	18-Nov-10		19			
Piloto:	Notrian	18-Nov-10		19			



<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 07-Dec-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
07-Dec-10	1	34					
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
14:15	17:50	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
3.6			3.6	4015.00	1679.67	2335.33	0.0
							km voada/h
							0.0
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
Apenas um voo devido a troca do pneu da aeronave.							
1º voo voadas 14 linhas de 40 kms, aproximadamente 600 kms lineares.							
Aguardando ok da produção de ontem e de hoje.							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório	01/018
A Manal emprestou um pneu usado, enquanto aguardamos receber novo da Lasa.						combustível	1084.0 LITROS
Dynamic cliente do uso do pneu fornecido Lasa, solicita informar custo do pneu US\$						Consumo Vh	303.9
						Óleo M Esq:	LITROS
AERONAVE COM						Óleo M Dir:	LITROS
Próxima revisão						TOTAL:	0.0 LITROS
13464.9	28.7 hs após revisão		100				
	71.3 Disponíveis para próxima inspeção		Horas de Célula				
	13397.8						
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>						<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>	
1º voo: Marcelo- Yoav- Kim : 4,4 hrs				1 - Segurança: OK			
O piloto Yoav chegou à Maceio no dia 06 dez às 23:00.				2 - Debriefing: ok realizado			
Checamos instalações e conexões de internet do Hotel Radisson, tudo ok.				3 - Briefing: Plano voo área sul			
						H. Acum.	OBS.:
Coord de EQP:	Edson Rangel		12-Nov-10				26
Hidrográfico:	Derek Johnson		30-Nov-10				8
Processador Operator	Kimberly Childs		18-Nov-10				20
Processador Operator	Norma Clark		18-Nov-10				20
Processador Operator	Kevin Kline		04-Dec-10				4
Piloto:	Marcelo		18-Nov-10				20
Piloto:	Notrian		18-Nov-10				20
Piloto:	Yoav		06-Dec-10				2



<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 08-Dec-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
08-Dec-10	2	35-36					
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
08:10	12:20	14:35	18:15	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
7.8			7.8	4015.00	1679.67	2335.33	0.0
							km voada/h
							0.0
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1º voo: voadas linhas do bloco 5							
2º voo: voadas linhas do bloco 7 - Voadas 30 linhas de 42 kms, equivalente a 1420 kms lineares							
Voo ainda em processamento							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório	01/019
						combustível	2283.0 LITROS
						Consumo Vh	292.7
						Óleo M Esq:	LITROS
						Óleo M Dir:	LITROS
						TOTAL:	0.0 LITROS
AERONAVE COM		36.5 hs após revisão		100			
Próxima revisão		63.5 Disponíveis para próxima inspeção					
13464.9		13405.6		Horas de Célula			
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>							
1º voo: Notrian - Marcelo - Kevin : 4,7 hrs				1 - Segurança: OK			
2º voo: Notrian - Marcelo - Kevin : 4,2 hrs				2 - Debriefing: ok realizado			
O coordenador Francis chegou à Maceio				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
		Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:	
Coord de EQP:	Francis	08-Dec-10		1			
Coord de EQP:	Edson Rangel	12-Nov-10		27			
Hidrográfico:	Derek Johnson	30-Nov-10		9			
Processor Operator	Kimberly Childs	18-Nov-10		21			
Processor Operator	Norma Clark	18-Nov-10		21			
Processor Operator	Kevin Kline	04-Dec-10		5			
Piloto:	Marcelo	18-Nov-10		21			
Piloto:	Notrian	18-Nov-10		21			
Piloto:	Yoav	08-Dec-10		3			

<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 09-Dec-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMFP	KMFA	KMR	
09-Dec-10	2	37-38		202.91	202.91		
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
08:25	11:55	14:20	17:55	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km² total	Km² ACM	Km² restante	km prod/h
7.1			7.1	4015.00	2333.97	1681.03	28.6
							km voada/h
							28.6
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1º voo voadas linhas Bloco 5							
2º voo voadas linhas Bloco 7 - voadas 30 linhas de 40 kms , 1200 kms lineares							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório	01 / 020
						combustível	2051.0 LITROS
						Consumo /h	288.9
						Óleo M Esq:	LITROS
						Óleo M Dir:	LITROS
						TOTAL:	0.0 LITROS
AERONAVE COM	478 hs após revisão		100				
Próxima revisão	522 Disponíveis para próxima inspeção						
13464.9	13412.7		Horas de Célula				
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
1º voo : Yoav - Marcelo - Kevin : 4,0 hrs				1 - Segurança: OK			
2º voo : Yoav - Marcelo - Kevin : 4,2 hrs				2 - Debriefing: Realizado			
O piloto Notrian seguiu para Belém .				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Coord de EQP:	Francis		08-Dec-10		2		
Coord de EQP:	Edson Rangel		12-Nov-10		28		
Hidrográfico:	Derek Johnson		30-Nov-10		10		
Processador Operator	Kimberly	Childs	18-Nov-10		22		
Processador Operator	Norma	Clark	18-Nov-10		22		
Processador Operator	Kevin	Kline	04-Dec-10		6		
Piloto:	Marcelo		18-Nov-10		22		
Piloto:	Yoav		06-Dec-10		4		



<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 10-Dec-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMFP	KMFA	KMR	
10-Dec-10	2	39-40		220.04	220.04		
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
08:30	12:15	14:20	17:55	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km² total	Km² ACM	Km² restante	km prod/h
7.3			7.3	4015.00	2554.01	1460.99	30.0
							km voada/h
							30.0
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1º voo voadas: 15 linhas no bloco 3							
2º voo voadas: 11 linhas bloco 8 e 1 linha no bloco 5.							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório	01 / 021
						combustível	2102.0 LITROS
						Consumo /h	287.9
						Óleo M Esq:	LITROS
						Óleo M Dir:	LITROS
						TOTAL:	0.0 LITROS
AERONAVE COM	55.1 hs após revisão		100				
Próxima revisão	44.9		Disponíveis para próxima inspeção				
13464.9	13420.0		Horas de Célula				
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
1º voo: Yoav - Marcelo - Kevin: 4,3 hrs				1 - Segurança: OK			
2º voo: Yoav - Marcelo - Kevin: 4,1 hrs				2 - Debriefing:			
Geólogos Hortencia e Ronaldo da CPRM chegaram a Maceió para checar a qualidade, e aprovar os dados adquiridos.				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Coord de EQP:	Francis		08-Dec-10		3		
Coord de EQP:	Edson Rangel		12-Nov-10		29		
Hidrográfico:	Derek Johnson		30-Nov-10		11		
Processor Operator	Kimberly Childs		18-Nov-10		23		
Processor Operator	Norma Clark		18-Nov-10		23		
Processor Operator	Kevin Kline		04-Dec-10		7		
Piloto:	Marcelo		18-Nov-10		23		
Piloto:	Yoav		06-Dec-10		5		

<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 11-Dec-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMFP	KMFA	KMR	
11-Dec-10	2	41-42		95.33	95.33		
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
08:54	12:36	14:51	18:04	18:35	18:40	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km² total	Km ACM²	Km² restante	km prod/h
6.9	0.1	7.0		4015.00	2649.34	1365.66	13.6
							km voada/h
							13.6
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1º voo voadas 10 linhas do bloco 8							
2º voo voadas 6 linhas do bloco 3.							
3º voo traslado aeroporto Zumbi dos Palmares., Manduca Leão ( Oficina Manal )							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5- AERONAVE:</b>							
Programada manutenção com lavagem dos compressores, troca do pneu novo recebido, agendamos recarga de gás do ar condicionado, para 2ª feira pela manhã.				Nº Relatório		01 / 022	
				combustível		1100.0 LITROS	
				Consumo Vh		157.1	
				Óleo M Esq:		LITROS	
				Óleo M Dir:		LITROS	
				TOTAL:		0.0 LITROS	
AERONAVE COM		62.1 hs após revisão		100			
Próxima revisão		37.9		Disponíveis para próxima inspeção			
13464.9		13427.0		Horas de Célula			
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
6.1- Briefing / Debriefing							
1º voo : Pianowski - Marcelo - Norma : 4,5 hrs				1 - Segurança: OK			
2º voo : Pianowski - Marcelo - Norma : 3,8 hrs				2 - Debriefing: ok			
				3 - Briefing : Linhas e blocos			
<b>7- EQUIPE:</b>							
		Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:	
Coord de EQP:	Francis	08-Dec-10		4			
Coord de EQP:	Edson Rangel	12-Nov-10		30			
Hidrográfico:	Derek Johnson	30-Nov-10		12			
Processor Operator	Kimberly Childs	18-Nov-10		24			
Processor Operator	Norma Clark	18-Nov-10		24			
Processor Operator	Kevin Kline	04-Dec-10		8			
Piloto:	Marcelo	18-Nov-10		24			
Piloto:	Pianowski	10-Dec-10		2			
Piloto:	Yoav	06-Dec-10		6			



<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 12-Dec-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
12-Dec-10							
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
			0.0	4015.00	2649.34	1365.66	#DIV/0!
							km voada/h
							#DIV/0!
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
<p>Não houve voo DOT, devido a descanso do piloto Marcelo, a cada 14 dias trabalhados folga 2 dias.</p>							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5- AERONAVE:</b>						<b>Nº Relatório</b>	
Manutenção programada para iniciar na 2ª feira dia 13 de dezembro						combustível	LITROS
						Consumo Vh	#DIV/0!
						Óleo M Esq:	LITROS
						Óleo M Dir:	LITROS
						<b>TOTAL:</b>	<b>0.0 LITROS</b>
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>						<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>	
O coordenador Edson Rangel seguiu para o Rio de Janeiro				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing: ok			
				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
		Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:	
Hidrográfico: Coord de BQP:  Operador: Consultor: Consultor: Piloto: Piloto:							



<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 13-Dec-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
13-Dec-10	1	43					
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
20:05	20:10	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km² total	Km² ACM	Km² restante	km prod/h
	0.1		0.1	4015.00	2649.34	4015.00	0.0
							km voada/h
							0.0
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
Termino dos serviços de manutenção da aeronave:							
Translado oficina Manal (Manduca Leão) para aeroporto Zumbi dos Palmares.							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5- AERONAVE:</b>							
Realizada lavagem de compressor, troca do pneu do trem esquerdo, recarga de gás do ar cond. sanada pane de luz do painel auto fadder				Nº Relatório		01 / 023	
				combustível		1089.0 LITROS	
				Consumo Vh			
				Óleo M Esq:		LITROS	
				Óleo M Dir:		LITROS	
				TOTAL:		0.0 LITROS	
AERONAVE COM		62.2 hs após revisão		100			
Próxima revisão		37.8 Disponíveis para próxima inspeção					
13464.9		13427.1		Horas de Célula			
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
1º voo: Pianowski - Marcelo : 0,2 hrs				6.1- Briefing / Debriefing			
				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing:			
				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
Coord de EQP:	Francis	Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:	
		08-Dec-10		6			
Hidrográfico:	Derek Johnson	30-Nov-10		14			
Processador Operator	Kimberly Childs	18-Nov-10		26			
Processador Operator	Norma Clark	18-Nov-10		26			
Processador Operator	Kevin Kline	04-Dec-10		10			
Piloto:	Marcelo	18-Nov-10		26			
Piloto:	Pianowski	10-Dec-10		4			
Piloto:	Yoav	06-Dec-10		8			

<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 14-Dec-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
14-Dec-10	2	44-45		194.67	194.67		
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
08:25	12:10	14:08	18:05	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km² total	Km² ACM	Km² restante	km prod/h
7.7			7.7	4015.00	2844.01	1170.99	25.3
							km voada/h
							25.3
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1º voo voadas linhas do bloco 7 , 22,02 km²							
2º voo voadas linhas do bloco 9 , 172,65 km²							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório	01 / 024
						combustível	1084.0 LITROS
						Consumo /h	142.1
						Óleo M Esq:	LITROS
						Óleo M Dir:	LITROS
						TOTAL:	0.0 LITROS
AERONAVE COM	69.9 hs após revisão		100				
Próxima revisão	30.1 Disponíveis para próxima inspeção						
13464.9	13434.8		Horas de Célula				
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
1º voo : Yoav - Marcelo - Norma : 3,7 hrs				1 - Segurança: OK			
2º voo : Pianowski - Marcelo - Norma : 4,6 hrs				2 - Debriefing:			
				3 - Briefing : voar bloco 7 ou 9 (revoos )			
<b>7- EQUIPE:</b>							
		Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:	
Coord de EQP:	Francis	08-Dec-10		7			
Hidrográfico:	Derek Johnson	30-Nov-10		15			
Processador Operator	Kimberly Childs	18-Nov-10		27			
Processador Operator	Norma Clark	18-Nov-10		27			
Processador Operator	Kevin Kline	04-Dec-10		11			
Piloto:	Marcelo	18-Nov-10		27			
Piloto:	Pianowski	10-Dec-10		5			
Piloto:	Yoav	06-Dec-10		9			



<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>				
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S				
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W				
				ALT: 118				
<b>DADOS DO PROJETO</b>								
DATA: 15-Dec-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM			
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX			
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>								
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR		
15-Dec-10	3	46/47/48						
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4	
11:45	12:29	14:21	15:54	18:21	18:57	00:00	00:00	
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km² total	Km² ACM	Km² restante	km prod/h	
	1.4	1.5	2.9	4015.00	2649.34	1365.66	0.0	
							km voada/h	
							0.0	
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>								
Sem produção - VCP								
<b>3- METEOROLOGIA:</b>								
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva				
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:				
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>								
OK								
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório	25	
OK						combustível	888.0 LITROS	
						Consumo Vh	306.2	
						Óleo M Esq:	LITROS	
						Óleo M Dir:	LITROS	
						TOTAL:	0.0 LITROS	
AERONAVE COM			73.0 hs após revisão	100				
Próxima revisão			27.0 Disponíveis para próxima inspeção					
13464.9			13.437.9		Horas de Célula			
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>						<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>		
						1 - Segurança: OK		
						2 - Debriefing:		
						3 - Briefing:		
<b>7- EQUIPE:</b>								
Coord de EQP:	Francis	Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:		
		08-Dec-10		8				
Hidrográfico:	Derek Johnson	30-Nov-10		16				
Processor Operator	Kimberly Childs	18-Nov-10		28				
Processor Operator	Norma Clark	18-Nov-10		28				
Processor Operator	Kevin Kline	04-Dec-10		12				
Piloto:	Marcelo	18-Nov-10		28				
Piloto:	Pianowski	10-Dec-10		6				
Piloto:	Yoav	06-Dec-10		10				

<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Mació-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 16-Dec-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1 - OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
16-Dec-10	2	49/60		127.29	127.29		
DEC1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC3	POUSO3	DEC4	POUSO4
08:15	12:06	13:40	17:10	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
7.3			7.3	4015.00	2776.63	1238.37	17.3
							km voada/h
							17.3
<b>2 - ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1 <sup>o</sup> vo:							
voadas 6 linhas do bloco 9 (produzidos 53.19 km <sup>2</sup> )							
2 <sup>o</sup> vo:							
voadas 6 linhas do bloco 8 (produzidos 20.64 km <sup>2</sup> )							
voada 1 linha do bloco 7 (produzidos 10.21 km <sup>2</sup> )							
voadas 5 linhas do bloco 10 (produzidos 43.25 km <sup>2</sup> )							
<b>3 - METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4 - EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5 - AERONAVE:</b>						N° Relatório 26	
OK						combustível 2122.0 LITROS	
						Consumo/h 290.7	
						Óleo M Esq: LITROS	
AERONAVE COM 80.3 hs após revisão 100						Óleo M Dir: LITROS	
Próxima revisão 13464.9						TOTAL: 0.0 LITROS	
19.7 Disponíveis para próxima inspeção							
13445.2 Horas de Célula							
<b>6 - PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>				<b>6.1 - Briefing / Debriefing</b>			
1 <sup>o</sup> vo: Pianowski, Marcelo e Kim. Tempo: 4.4				1 - Segurança: OK			
2 <sup>o</sup> vo: Yoav, Marcelo e Kim. Tempo: 4.0				2 - Debriefing:			
				3 - Briefing:			
<b>7 - EQUIPE:</b>							
		Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:	
Coord de EQP:	Francis	08-Dec-10		9			
Hidrográfico:	Derek Johnson	30-Nov-10		17			
Processor Operator	Kimberly Childs	18-Nov-10		29			
Processor Operator	Norma Clark	18-Nov-10		29			
Processor Operator	Kevin Kline	04-Dec-10		13			
Piloto:	Marcelo	18-Nov-10		29			
Piloto:	Pianowski	10-Dec-10		7			
Piloto:	Yoav	06-Dec-10		11			



<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 17-Dec-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
17-Dec-10	2	51/52		190.06	190.06		
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
08:15	12:00	13:40	17:20	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
7.4			7.4	4015.00	2966.69	1048.31	25.6
							km voada/h
							25.6
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1ºvoo:							
voadas 18 linhas do bloco 7 (produzidos 69.58 km²)							
2ºvoo:							
voadas 2 linhas do bloco 9 (produzidos 17.08 km²)							
voadas 12 linhas do bloco 10 (produzidos 103.40 km²)							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório	27
OK						combustível	2123.0 LITROS
						Consumo Vh	286.9
						Óleo M Esq:	LITROS
						Óleo M Dir:	LITROS
						TOTAL:	0.0 LITROS
AERONAVE COM			87.7 hs após revisão	100			
Próxima revisão			12.3 Disponíveis para próxima inspeção				
13464.9			13452.6	Horas de Célula			
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
1ºvoo: Yoav, Marcelo, Kim				1 - Segurança: OK			
2ºvoo: Yoav, Marcelo, Kim				2 - Debriefing:			
Saída do piloto Reginaldo Pianowski.				3 - Briefing:			
Chegada de Mark MacDonald (Fugro Pelagos)							
<b>7- EQUIPE:</b>							
Coord de EQP:	Francis	Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:	
		08-Dec-10		10			
Hidrográfico:	Derek Johnson	30-Nov-10		18			
Processor Operator	Kimberly Childs	18-Nov-10		30			
Processor Operator	Norma Clark	18-Nov-10		30			
Processor Operator	Kevin Kline	04-Dec-10		14			
Piloto:	Marcelo	18-Nov-10		30			
Piloto:	Pianowski	10-Dec-10		8			
Piloto:	Yoav	06-Dec-10		12			



<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 18-Dec-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
18-Dec-10	2	53/54		135.66	135.66	0.00	
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
08:20	12:05	13:40	17:10	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
7.2			7.2	4015.00	3102.35	912.65	18.7
18.7							18.7
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
<p>1ºvoo:</p> voadas 4 linhas do bloco 9 (produzidos 27.88 km²) voadas 4 linhas do bloco 7 (produzidos 37.98 km²) voadas 4 linhas do bloco 6 (produzidos 31.04 km²)							
<p>2ºvoo:</p> voadas 9 Tie Lines (produzidos 0.0 km²) voadas 6 linhas do bloco 6 (produzidos 38.76 km²)							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro <input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado <input type="checkbox"/> Chuva <input type="checkbox"/> Nevoeiro <input type="checkbox"/> Vento Forte <input type="checkbox"/> Outros:							
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório	
OK						28	
						combustível	
						2070.0 LITROS	
						Consumo /h	
						287.5	
						Óleo M Esq:	
						LITROS	
						Óleo M Dir:	
						LITROS	
						TOTAL:	
						0.0 LITROS	
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
1ºvoo: Yoav, Marcelo, Kimberley. Tempo: 3.7				1 - Segurança: OK			
2ºvoo: Yoav, Marcelo, Kimberley. Tempo: 3.5				2 - Debriefing: Perda de combustível, RJ- Salvador			
				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
		Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:	
Coord de EQP:	Francis	08-Dec-10		11			
Hidrográfico:	Derek Johnson	30-Nov-10		19			
Processor Operator	Kimberly Childs	18-Nov-10		31			
Processor Operator	Norma Clark	18-Nov-10		31			
Processor Operator	Kevin Kline	04-Dec-10		15			
Piloto:	Marcelo	18-Nov-10		31			
Piloto:							
Piloto:	Yoav	06-Dec-10		13			

<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 19-Dec-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
19-Dec-10	2	55/56		41.94	41.94	0.00	
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
10:55	14:20	19:35	19:40	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
3.4	0.1	3.5		4015.00	3144.29	870.71	12.0
							km voada/h
							12.0
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
<p>1ºvoo: voadas 15 linhas do bloco 6 (produzidos 41.94km²)</p> <p>2ºvoo - DAMP (deslocamento para manutenção programada na Manal)</p>							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro <input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado <input type="checkbox"/> Chuva <input type="checkbox"/> Nevoeiro <input type="checkbox"/> Mais Vento à tarde <input type="checkbox"/> Outros:							
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
Ok							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório	29
Seguiu para Manutenção Phase 4 na Manal.						combustível	102.0 LITROS
						Consumo /h	
						Óleo M Esq:	LITROS
						Óleo M Dir:	LITROS
						TOTAL:	0.0 LITROS
AERONAVE COM						98.4 hs após revisão	100
Próxima revisão						1.6	Disponíveis para próxima inspeção
13464.9						13465.3	Horas de Célula
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>						<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>	
<p>1ºvoo: Yoav, Marcelo, Kevin. Tempo: 3.4</p> <p>Saída do Piloto Yoav Grustein e da Oper. Kimberley Childs.</p> <p>Chegada dos mecânicos Jefferson e Eduardo Carneiro para manutenção na Manal.</p>						<p>1 - Segurança: OK</p> <p>2 - Debriefing:</p> <p>3 - Briefing:</p>	
<b>7- EQUIPE:</b>							
Coord de EQP:	Francis	Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:	
		08-Dec-10	23-Dec-10	12			
Hidrográfico:	Derek Johnson	30-Nov-10	22-Dec-10	20			
Processador Operator	Kimberly Childs	18-Nov-10	19-Dec-10	32			
Processador Operator	Norma Clark	18-Nov-10	21-Dec-10	32			
Processador Operator	Kevin Kline	04-Dec-10	21-Dec-10	16			
Piloto:	Marcelo	18-Nov-10	20-Dec-10	32			
Piloto:							
Piloto:	Yoav	06-Dec-10	19-Dec-10	14			



<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 20-Dec-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA 20-Dec-10	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
DEC 1 00:00	POUSO1 00:00	DEC2 00:00	POUSO2 00:00	DEC 3 00:00	POUSO 3 00:00	DEC4 00:00	POUSO4 00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
			0.0	4015.00	3144.29	870.71	#DIV/0!
							#DIV/0!
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
AMP - Aeronave em Manutenção Programada na Manal							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5- AERONAVE:</b>						<b>Nº Relatório</b>	
AMP						combustível	LITROS
						Consumo /h	
						Óleo M Esq:	LITROS
						Óleo M Dir:	LITROS
						TOTAL:	0.0 LITROS
AERONAVE COM		0.0 hs após revisão		100			
Próxima revisão		0.0 Disponíveis para próxima inspeção , 100 horas					
13464.9		13465.3		Horas de Célula			
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
Saída do Piloto João Marcelo				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing: Tudo ok no voo			
				3 - Briefing: Voo teste			
<b>7- EQUIPE:</b>							
		Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:	
Coord de EQP:	Francis	08-Dec-10	23-Dec-10	13			
Hidrográfico:	Derek Johnson	30-Nov-10	22-Dec-10	21			
Processador Operator							
Processador Operator	Norma Clark	17-Nov-10	21-Dec-10	34			
Processador Operator	Kevin Kline	04-Dec-10	21-Dec-10	17			
Piloto:	Marcelo	18-Nov-10	20-Dec-10	33			
Piloto:							
Piloto:							

<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 21-Dec-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA 21-Dec-10	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
DEC 1 00:00	POUSO1 00:00	DEC2 00:00	POUSO2 00:00	DEC 3 00:00	POUSO 3 00:00	DEC4 00:00	POUSO4 00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
			0.0	4015.00	3144.29	870.71	#DIV/0!
							km voada/h
							#DIV/0!
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
AMP - Aeronave em Manutenção Programada na Manal							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5- AERONAVE:</b>						<b>Nº Relatório</b>	
AMP						combustível	LITROS
						Consumo /h	#DIV/0!
						Óleo M Esq:	LITROS
						Óleo M Dir:	LITROS
						TOTAL:	0.0 LITROS
AERONAVE COM						hs após revisão	
Próxima revisão						0.0	
13464.9						Disponíveis para próxima inspeção 100 horas	
						13465.3	
						Horas de Célula	
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
Saída dos Operadores - Norma Clark e Kevin Kline.				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
				1 - Segurança:			
				2 - Debriefing:			
				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
Coord de EQP:	Francis	Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:	
		08-Dec-10	23-Dec-10	14			
Hidrográfico:	Derek Johnson	30-Nov-10	22-Dec-10	22			
Processador Operator							
Processador Operator	Norma Clark	17-Nov-10	21-Dec-10	35			
Processador Operator	Kevin Kline	04-Dec-10	21-Dec-10	18			
Piloto:							
Piloto:							
Piloto:							

<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 22-Dec-10		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA 22-Dec-10	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
DEC 1 00:00	POUSO1 00:00	DEC2 00:00	POUSO2 00:00	DEC 3 00:00	POUSO 3 00:00	DEC4 00:00	POUSO4 00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
			0.0	4015.00	3144.29	870.71	#DIV/0!
							km voada/h
							#DIV/0!
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
AMP - Aeronave em Manutenção Programada na Manal							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5- AERONAVE:</b>						<b>Nº Relatório</b>	
AMP						combustível	LITROS
						Consumo Vh	#DIV/0!
						Óleo M Esq:	LITROS
						Óleo M Dir:	LITROS
						TOTAL:	0.0 LITROS
AERONAVE COM				0.0 hs após revisão		100	
Próxima revisão				0.0 Disponíveis para próxima inspeção		100 horas	
13464.9				13465.3		Horas de Célula	
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>						<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>	
Saída do Hidrográfico Derek Johnson.						1 - Segurança: OK	
						2 - Debriefing:	
						3 - Briefing:	
<b>7- EQUIPE:</b>							
Coord de EQP:	Francis	Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:	
		08-Dec-10	23-Dec-10	15			
Hidrográfico:	Derek Johnson	30-Nov-10	22-Dec-10	23			
Processador Operator							
Processador Operator							
Processador Operator							
Piloto:							
Piloto:							
Piloto:							



<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 01-Jan-11		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		Nº: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1 - OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÓO N.		KMP	KMA	KMR	
01-Jan-11							
DEC1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
			0.0	4015.00	3508.20	506.80	#DIV/0!
							km voada/h
							#DIV/0!
<b>2 - ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
AMP - Aeronave em Manutenção Programada na Manal							
<b>3 - METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4 - EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5 - AERONAVE:</b>						<b>Nº Relatório</b>	
Aeronave em Manutenção Programada na Manal						combustível	0.0 LITROS
						Consumo /h	#DIV/0!
						Óleo M Esq:	0.0 LITROS
						Óleo M Dir:	0.0 LITROS
						TOTAL:	0.0 LITROS
AERONAVE COM				0.0 hs após revisão	100		
				100.0 Disponíveis para próxima inspeção	200 horas		
				13465.3 Horas de Célula			
<b>6 - PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>				<b>6.1 - Briefing / Debriefing</b>			
				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing: ok			
				3 - Briefing:			
<b>7 - EQUIPE:</b>							
		Chegada		Saída		Dias	H. Acum.
OBS.:							
Hidrográfico:							
Coord de EQP:							
Hidrográfico:							
Processor Oper:							
Processor Oper:							
Processor Oper:							
Pilot:							
Pilot:							

<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 02-Jan-11		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		Nº: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1 - OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL	VÔO N.		KMPP	KMA	KMR	
02-Jan-11	0	0		0.00	0.00	0.0	
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km² total	Km² ACM	Km² restante	km prod/h
0.0	0.0	0.0	0.0	4015.00	3508.20	506.80	#DIV/0!
							km voada/h
							#DIV/0!
<b>2 - ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
AMP - Aeronave em Manutenção Programada na Manal							
<b>3 - METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4 - EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5 - AERONAVE:</b>							
Aeronave em Manutenção Programada na Manal				Nº Relatório	0		
				combustível	0.0 LITROS		
				Consumo l/h	#DIV/0!		
				Óleo M Esq:	0.0 LITROS		
				Óleo M Dir:	LITROS		
				TOTAL:	0.0 LITROS		
AERONAVE COM				0.0 hs após revisão	100		
Próxima revisão				100.0 Disponíveis para próxima inspeção			
13464.9				13465.3	Horas de Célula		
<b>6 - PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
				<b>6.1 - Briefing / Debriefing</b>			
				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing: OK realizado			
				3 - Briefing: Calibrar e voo bloco 5 e 6			
<b>7 - EQUIPE:</b>							
		Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:	
Hidrográfico:							
Coord de EQP:	Francis	02-Jan-11		1			
Hidrográfico:							
Processador Oper.							
Processador Oper.							
Processador Oper.							
Piloto:	Marcelo	02-Jan-11		1			
Piloto:							

<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
				COORDENADAS DA PISTA		LAT: 09° 31' 02" S	
				BASE: Maceió-AL		LONG: 35° 47' 01" W	
						ALT: 118	
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 03-Jan-11				PROJETO: Plataforma Rasa N°: 29067		Clientes: CPRM Aeronave: PR-FAX	
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA 03-Jan-11	DECOL. 0	VÔO N. 0			KMP 0.00	KMA 0.00	KMR
DEC 1 00:00	POUSO1 00:00	DEC2 00:00	POUSO2 00:00	DEC 3 00:00	POUSO 3 00:00	DEC4 00:00	POUSO4 00:00
T.V. PROD. 0.0	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL 0.0	Km total 4015.00	Km ACM 3508.20	Km restante 506.80	km prod/h #DIV/0! km voada/h #DIV/0!
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
AMP - Aeronave em Manutenção Programada na Manal							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5- AERONAVE:</b>							
Aeronave em Manutenção Programada na Manal						Nº Relatório 0	
						combustível 0.0 LITROS	
						Consumo /h #DIV/0!	
						Óleo M Esq: LITROS	
						Óleo M Dir: LITROS	
						TOTAL: 0.0 LITROS	
AERONAVE COM				0.0 hs após revisão	100		
Próxima revisão 13464.9		100.0 Disponíveis para próxima inspeção					
13465.3 Horas de Célula							
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing: ok			
				3 - Briefing: Tentar bloco 1, opção bloco 2 e 6			
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert	Pritts	03-Jan-11		1		
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11		2		
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		1		
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		1		
Processador Operator	Mila	Cox	03-Jan-11		1		
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		2		
Piloto:	Yoav		03-Jan-11		1		



<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Macaó-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 04-Jan-11				PROJETO: Plataforma Rasa		Clientes: CPRM	
				Nº: 29067		Aeronave: PR-FAX	
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
04-Jan-11	0	0		0.00	0.00		
DEC1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC3	POUSO3	DEC4	POUSO4
00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
0.0	0.0	0.0	0.0	4015.00	3508.20	506.80	#DIV/0!
							km voada/h
							#DIV/0!
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
AMP - Aeronave em Manutenção Programada na Manal							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5- AERONAVE:</b>						<b>Nº Relatório</b>	
Aeronave em Manutenção Programada na Manal						0	
AERONAVE COM						combustível	
0.0 hs após revisão						0.0 LITROS	
Próxima revisão						Consumo Vh	
100.0 Disponíveis para próxima inspeção						#DIV/0!	
13465.3 Horas de Célula						Óleo M Esq:	
						LITROS	
						Óleo M Dir:	
						LITROS	
						TOTAL:	
						0.0 LITROS	
<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>							
1 - Segurança: OK							
2 - Debriefing: ok							
3 - Briefing:							
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert	Pritt	03-Jan-11		2		
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11		3		
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		2		
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		2		
Processador Operator	Mila	Cox	03-Jan-11		1		
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		3		
Piloto:	Yoav		03-Jan-11		2		

<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 05-Jan-11		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		Km <sup>2</sup> P	Km <sup>2</sup> A	KMR	
05-Jan-11	0	0		0.00	0.00	0.0	
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km <sup>2</sup> total	Km <sup>2</sup> ACM	Km <sup>2</sup> restante	km prod/h
0.0	0.0	0.0	0.0	4015.00	3508.20	506.80	#DIV/0!
							km voada/h
							#DIV/0!
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
AMP - Aeronave em Manutenção Programada na Manal							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5- AERONAVE:</b>							
				N° Relatório		0	
Aeronave em Manutenção Programada na Manal				combustível		0.0 LITROS	
				Consumo Vh		#DIV/0!	
				Óleo M Esq:		LITROS	
				Óleo M Dir:		LITROS	
				TOTAL:		0.0 LITROS	
AERONAVE COM				0.0 hs após revisão		100	
Próxima revisão				100.0 Disponíveis para próxima inspeção			
13465.3				Horas de Célula			
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing: Ok			
				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert	Pitts	03-Jan-11		3		
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11		4		
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		3		
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		3		
Processador Operator	Milla	Cox	03-Jan-11		1		
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		4		
Piloto:	Yoav		03-Jan-11		3		



<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 06-Jan-11		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
06-Jan-11	0	0		0.00	0.00		
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
0.0	0.0	0.0	0.0	4015.00	3508.20	506.80	#DIV/0!
							km voada/h
							#DIV/0!
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
AMP - Aeronave em Manutenção Programada na Manal							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5- AERONAVE:</b>							
				Nº Relatório		0	
				combustível		0.0 LITROS	
				Consumo /h		#DIV/0!	
				Óleo M Esq:		LITROS	
				Óleo M Dir:		LITROS	
				TOTAL:		0.0 LITROS	
AERONAVE COM		0.0 hs após revisão		100			
Próxima revisão		100.0		Disponíveis para próxima inspeção			
		13465.3		Horas de Célula			
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing: ok			
				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert	Pitts	03-Jan-11		4		
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11		5		
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		4		
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		4		
Processador Operator	Milla	Cox	03-Jan-11		1		
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		5		
Piloto:	Yoav		03-Jan-11		4		

<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 07-Jan-11		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
07-Jan-11	2	57/58		66.08	66.08	0.00	
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
13:25	13:45	14:55	18:15	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
3.3	0.4	0.0	3.7	4890.60	3532.42	1358.18	18.0
							km voada/h
							18.0
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1º voo - DAMP (deslocamento de aeronave de manutenção programada)							
2º voo : Produção							
voadas 8 linhas do bloco 7 (produzidos 39.39 km²)							
voadas 3 linhas do bloco 9 (produzidos 26.69 km²)							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5- AERONAVE:</b>						<b>Nº Relatório</b>	
						30	
						combustível	
						2134.0 LITROS	
						Consumo /h	
						576.8	
						Óleo M Esq:	
						LITROS	
						Óleo M Dir:	
						LITROS	
						<b>TOTAL:</b>	
						0.0 LITROS	
AERONAVE COM 00 hs após revisão 100							
Próxima revisão 100.0 Disponíveis para próxima inspeção							
13469.0 Horas de Célula							
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
1º voo: Yoav, Marcelo.				1 - Segurança: OK			
2º voo: Yoav, Marcelo, Kevin				2 - Debriefing: ok realizado			
				3 - Briefing: Plano voo área sul			
				H. Acum. OBS.:			
Hidrográfico:	Robert	Pitts	03-Jan-11	5			
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11	6			
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11	5			
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11	5			
Processador Operator	Milla	Cox	03-Jan-11	5			
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11	6			
Piloto:	Yoav		03-Jan-11	5			



<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 08-Jan-11		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMFP	KMFA	KMR	
08-Jan-11	2	59/60		122.30	122.30	0.00	
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
08:30	11:25	13:45	16:55	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km² total	Km² ACM	Km² restante	km prod/h
6.1	0.0	0.0	6.1	4015.00	3696.68	318.42	20.1
							km voada/h
							20.1
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
<p>1º voo : voada 1 linha do bloco 10 - 9 km² .</p> <p>2º voo : voadas 20 linhas do bloco 9 - 113.30 km² .</p>							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório	31
OK						combustível	1826.0 LITROS
						Consumo Vh	299.3
						Óleo M Esq:	LITROS
						Óleo M Dir:	LITROS
						TOTAL:	0.0 LITROS
AERONAVE COM			98 hs após revisão	100			
Próxima revisão			90.2 Disponíveis para próxima inspeção				
13464.9			13475.1 Horas de Célula				
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>						<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>	
1º voo : Marcelo, Yoav, Kevin				1 - Segurança: OK			
2º voo : Marcelo, Yoav, Kevin				2 - Debriefing: ok			
				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert	Pitts	03-Jan-11		6		
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11		7		
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		6		
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		6		
Processador Operator	Milla	Cox	03-Jan-11		1		
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		7		
Piloto:	Yoav		03-Jan-11		6		

<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 09-Jan-11		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
09-Jan-11	2	61/62		18.78	18.78	0.00	
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
11:35	15:15	17:00	18:15	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km² total	Km² ACM	Km² restante	km prod/h
4.9	0.0	0.0	4.9	4890.60	3673.60	1217.10	3.8
							km voada/h
							3.8
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1º voo : Não houve produção. Tentativa de serem voadas 05 Linhas da Área Teste, mas sem sucesso devido a turbidez no local.							
2º voo : Produção Voadas 13 linhas do Bloco 2 e 01 Linha do Bloco 7.							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório	
OK						32	
						combustível	
						1478.0 LITROS	
						Consumo Vh	
						301.6	
						Óleo M Esq:	
						LITROS	
						Óleo M Dir:	
						LITROS	
						TOTAL:	
						0.0 LITROS	
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
1º voo : Yoav, Marcelo, Kevin				1 - Segurança: OK			
2º voo : Yoav, Marcelo, Kevin				2 - Debriefing: Realizado			
				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert	Pitts	03-Jan-11		7		
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11		8		
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		7		
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		7		
Processador Operator	Milla	Cox	03-Jan-11		1		
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		8		
Piloto:	Yoav		03-Jan-11		7		



<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 10-Jan-11		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		Nº: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMFP	KMFA	KMR	
10-Jan-11	3	63/64/65		135.02	135.02	0.00	
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
08:40	12:15	14:15	17:15	17:40	17:45	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km² total	Km² ACM	Km² restante	km prod/h
6.5	0.2	0.0	6.7	4890.60	3808.62	1082.08	20.3
6.5	0.2	0.0	6.7	4890.60	3808.62	1082.08	20.3
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
<p>1º voo voadas 11 linhas no bloco 7</p> <p>2º voo voadas 03 linhas bloco 9 . As outras Linhas foram revoo no Bloco 2.</p> <p>3º voo: D'AMP - traslado para Manal.</p>							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro <input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado <input type="checkbox"/> Chuva <input type="checkbox"/> Nevoeiro <input type="checkbox"/> Vento Forte <input type="checkbox"/> Outros:							
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório	
Lavagem do compressor na Manal.						33	
						combustível	
						1025.0 LITROS	
						Consumo Vh	
						153.0	
						Óleo M Esq:	
						LITROS	
						Óleo M Dir:	
						LITROS	
						TOTAL:	
						0.0 LITROS	
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>						<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>	
1º voo : Yoav, Marcelo, Kevin						1 - Segurança: OK	
2º voo : Yoav, Marcelo, Kevin						2 - Debriefing:	
3º voo : Yoav, Marcelo, Kevin						3 - Briefing:	
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert	Pritts	03-Jan-11		8		
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11		9		
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		8		
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		8		
Processador Operator	Milla	Cox	03-Jan-11		1		
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		9		
Piloto:	Yoav		03-Jan-11		8		



<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 11-Jan-11		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMFP	KMFA	KMR	
11-Jan-11	2	66/67		110.13	110.13		
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
14:35	14:40	15:55	19:35	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km² total	Km ACM²	Km² restante	km prod/h
3.5	0.2	0.0	3.7	4890.60	3918.65	971.95	29.4
							km voada/h
							29.4
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1º voo: DAMP - traslado aeroporto Manduca Leão (Oicina da Mana) para o Aeroporto Zumbi dos Palmares							
2º voo voadas 18 linhas do bloco 11.							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório	34
Ok						combustível	2059.0 LITROS
						Consumo Vh	556.5
						Óleo M Esq:	LITROS
						Óleo M Dir:	LITROS
						TOTAL:	0.0 LITROS
AERONAVE COM 25.1 hs após revisão				100			
Próxima revisão 74.9				Disponíveis para próxima inspeção			
13490.4				Horas de Célula			
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
1º voo : Yoav, Marcelo, Kevin				6.1- Briefing / Debriefing			
2º voo : Yoav, Marcelo, Kevin				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing: ok			
				3 - Briefing: Linhas e blocos			
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert	Pritts	03-Jan-11		9		
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11		10		
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		9		
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		9		
Processador Operator	Milla	Cox	03-Jan-11		1		
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		10		
Piloto:	Yoav		03-Jan-11		9		

<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31 02 S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47 01 W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 12-Jan-11		PRJETO: Plataforma Rasa		Clientes: CPRM			
		Nº: 29067		Aeronave: PR-FAX			
<b>1 - OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
12-Jan-11	2	68/69		154.93	154.93	0.00	
DEC1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
09:25	12:55	15:00	17:10	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
5.7	0.0	0.0	5.7	4890.60	4073.58	817.02	27.3
							km voada/h
							27.3
<b>2 - ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1º voo - voadas 13 Linhas do Bloco 11 (extensão)							
2º voo - voadas 8 Linhas do Bloco 11 (extensão)							
<b>3 - METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4 - EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5 - AERONAVE:</b>						Nº Relatório	
OK						35	
						combustível	
						1745.0 LITROS	
						Consumo lh	
						306.1	
						Óleo M Esq:	
						LITROS	
						Óleo M Dir:	
						LITROS	
						TOTAL:	
						0.0 LITROS	
<b>6 - PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>				<b>6.1 - Briefing / Debriefing</b>			
1º voo : Yoav, Marcelo, Mila				1 - Segurança: OK			
2º voo : Yoav, Marcelo, Mila				2 - Debriefing: ok			
				3 - Briefing:			
<b>7 - EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert	Pritts	03-Jan-11		10		
Coord de EQP :	Francis		02-Jan-11		11		
Hidrográfico:							
Processor Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		10		
Processor Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		10		
Processor Operator	Mila	Cox	03-Jan-11		1		
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		11		
Piloto:	Yoav		03-Jan-11		10		



<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Macaó-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 13-Jan-11		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N.º: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
13-Jan-11	3	70/71		189.57	189.57		
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
08:30	12:15	14:10	17:40	17:55	18:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
7.2	0.1	0.0	7.3	4890.60	4263.15	627.45	25.9
							km voada/h
							25.9
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1º voo:							
Voadas 8 Linhas do Bloco 9 - 67.090 Km²							
Voadas 8 Linhas do Bloco 10 - 47.98 Km²							
2º voo:							
Voadas 13 Linhas do Bloco 4 - 15.717 Km²							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório: 36	
OK						combustível: 817.0 LITROS	
						Consumo /h: 111.9	
						Óleo M Esq: LITROS	
						Óleo M Dir: LITROS	
						TOTAL: 0.0 LITROS	
AERONAVE COM 38.1 hs após revisão 100							
Próxima revisão 61.9 Disponíveis para próxima inspeção							
13497.7 Horas de Célula							
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
1º voo: Yoav, Marcelo, Kevin				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
2º voo: Yoav, Marcelo, Kevin				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing:			
				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert	Pitts	03-Jan-11		11		
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11		12		
Hidrográfico:							
Processor Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		11		
Processor Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		11		
Processor Operator	Mila	Cox	03-Jan-11		1		
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		12		
Piloto:	Yoav		03-Jan-11		11		

<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Macaó-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 14-Jan-11				PROJETO: Plataforma Rasa		Clientes: CPRM	
				Nº: 29067		Aeronave: PR-FAX	
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
14-Jan-11	0	0		0.00	0.00		
DEC1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC3	POUSO3	DEC4	POUSO4
00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km² total	Km² ACM	Km² restante	km prod/h
0.0	0.0	0.0	0.0	4890.60	4263.15	627.45	#DIV/0!
							km voada/h
							#DIV/0!
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
AMN - aeronave em manutenção não programada (Manal)							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório	
Crossfeed automático não funciona quando a bomba elétrica da asa direita está desligada.						0	
						combustível	0.0 LITROS
						Consumo Vh	#DIV/0!
						Óleo M Esq:	LITROS
						Óleo M Dir:	LITROS
						TOTAL:	0.0 LITROS
AERONAVE COM 38.1 hs após revisão 100							
Próxima revisão 619 Disponíveis para próxima inspeção							
13497.7 Horas de Célula							
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>						<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>	
						1 - Segurança: OK	
						2 - Debriefing:	
						3 - Briefing:	
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert	Pritt	03-Jan-11		12		
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11		13		
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		12		
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		12		
Processador Operator	Mila	Cox	03-Jan-11		1		
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		13		
Piloto:	Yoav		03-Jan-11		12		



<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 15-Jan-11		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
15-Jan-11	0	0		0.00	0.00		
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
00:00	00:00	00:00	00:00	18:21	18:57	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km² total	Km² ACM	Km² restante	km prod/h
0.0	0.0	0.0	0.0	4890.60	4263.15	627.45	0.0
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
AMN - aeronave em manutenção não programada (Manal)							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5- AERONAVE:</b>							
Crossfeed automático não funciona quando a bomba elétrica da asa direita está desligada.				Nº Relatório		0	
Aguardando peça.				combustível		0.0 LITROS	
				Consumo /h		#0 /#0!	
				Óleo M Esq:		LITROS	
AERONAVE COM				38.1 hs após revisão		100	
Próxima revisão				61.9 Disponíveis para próxima inspeção		Óleo M Dir:	
				13.437.9 Horas de Célula		LITROS	
				TOTAL:		0.0 LITROS	
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing:			
				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert	Pritts	03-Jan-11		13		
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11		14		
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		13		
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		13		
Processador Operator	Milla	Cox	03-Jan-11		1		
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		14		
Piloto:	Yoav		03-Jan-11		13		

<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Macaó-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 16-Jan-11				PROJETO: Plataforma Rasa		Clientes: CPRM	
				Nº: 29067		Aeronave: PR-FAX	
<b>1 - OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
16-Jan-11	0	0		0.00	0.00		
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
0.0	0.0	0.0	0.0	4890.60	4263.15	627.45	#DIV/0!
							km voada/h
							#DIV/0!
<b>2 - ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
AMN - aeronave em manutenção não programada (Manal)							
<b>3 - METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4 - EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5 - AERONAVE:</b>				Nº Relatório 0			
Crosfeed automático não funciona quando a bomba elétrica da asa direita está desligada.				combustível 0.0 LITROS			
Aguardando peça.				Consumo Vh #DIV/0!			
AERONAVE COM 38.1 hs após revisão				Óleo M Esq: LITROS			
Próxima revisão 61.9 Disponíveis para próxima inspeção				Óleo M Dir: LITROS			
13445.2 Horas de Célula				TOTAL: 0.0 LITROS			
<b>6 - PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>				<b>6.1 - Briefing / Debriefing</b>			
				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing:			
				3 - Briefing:			
<b>7 - EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert	Pritts	03-Jan-11		14		
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11		15		
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		14		
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		14		
Processador Operator	Mila	Cox	03-Jan-11		1		
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		15		
Piloto:	Yoav		03-Jan-11		14		



<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Macaó-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 17-Jan-11				PROJETO: Plataforma Rasa		Clientes: CPRM	
				Nº: 29067		Aeronave: PR-FAX	
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÓO N.		KMP	KMA	KMR	
17-Jan-11	0	0		0.00	0.00		
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
0.0	0.0	0.0	0.0	4890.60	4263.15	627.45	#DIV/0!
							km voada/h
							#DIV/0!
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
AMN - aeronave em manutenção não programada (Manal)							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5- AERONAVE:</b>						<b>Nº Relatório</b>	
Crossfeed automático não funciona quando a bomba elétrica da asa direita está desligada.						0	
Aguardando peça.						combustível 0.0 LITROS	
						Consumo Vh #DIV/0!	
						Óleo M Esq: LITROS	
						Óleo M Dir: LITROS	
						TOTAL: 0.0 LITROS	
AERONAVE COM 38.1 hs após revisão 100							
Próxima revisão 619 Disponíveis para próxima inspeção							
13452.6 Horas de Célula							
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>						<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>	
						1 - Segurança: OK	
						2 - Debriefing:	
						3 - Briefing:	
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert	Pritt	03-Jan-11		15		
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11		16		
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		15		
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		15		
Processador Operator	Mila	Cox	03-Jan-11		1		
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		16		
Piloto:	Yoav		03-Jan-11		15		

<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 18-Jan-11		PROJETO: Plataforma Rasa N°: 29067			Clientes: CPRM Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
18-Jan-11	0	0		0.00	0.00	0.00	
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
0.0	0.0	0.0	0.0	4890.60	4263.15	627.45	#DIV/0!
							km voada/h
							#DIV/0!
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
AMN - aeronave em manutenção não programada (Manal)							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5- AERONAVE:</b>							
Crossfeed automático não funciona quando a bomba elétrica da asa direita está desligada.				Nº Relatório		0	
Aguardando peça.				combustível		0.0 LITROS	
				Consumo Vh		#DIV/0!	
				Óleo M Esq:		LITROS	
				Óleo M Dir:		LITROS	
				TOTAL:		0.0 LITROS	
AERONAVE COM				38.1 hs após revisão		100	
Próxima revisão				61.9 Disponíveis para próxima inspeção			
				13459.8 Horas de Célula			
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing: Perda de combustível , RJ- Salvador			
				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert	Pritt	03-Jan-11		16		
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11		17		
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		16		
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		16		
Processador Operator	Mila	Cox	03-Jan-11		1		
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		17		
Piloto:	Yoav		03-Jan-11		16		



<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 19-Jan-11		PROJETO: Plataforma Rasa N°: 29067			Clientes: CPRM Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA 19-Jan-11	DECOL. 1	VÔO N. 72	KMP 0.00	KMA 0.00	KMR 0.00		
DEC 1 20:05	POUSO1 20:10	DEC2 00:00	POUSO2 00:00	DEC 3 00:00	POUSO 3 00:00	DEC4 00:00	POUSO4 00:00
T.V. PROD. 0.0	T.V. TRANSL. 0.1	T.V. TESTE 0.0	T.TOTAL 0.1	Km total 4890.60	Km ACM 4263.15	Km restante 627.45	km prod/h 0.0
km voada/h 0.0							
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
DAMN - retorno da Manal para o Aeroporto Zumbi dos Palmares (Hangar da LUG)							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Mais Vento à tarde		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório 37	
OK						combustível 12120.0 LITROS	
						Consumo Vh 12120.0	
						Óleo M Esq: LITROS	
						Óleo M Dir: LITROS	
						TOTAL: 0.0 LITROS	
AERONAVE COM 382 hs após revisão 100							
Próxima revisão 13464.9		61.8 Disponíveis para próxima inspeção					
13459.9 Horas de Célula							
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>						<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>	
Voo 72: Yoav, Marcelo.						1 - Segurança: OK	
						2 - Debriefing:	
						3 - Briefing:	
<b>7- EQUIPE:</b>							
		Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:	
Hidrográfico:	Robert Pritt	03-Jan-11		17			
Coord de EQP:	Francis	02-Jan-11		18			
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin Kline	03-Jan-11		17			
Processador Operator	Dawn Budgen	03-Jan-11		17			
Processador Operator	Mila Cox	03-Jan-11		1			
Piloto:	Marcelo	02-Jan-11		18			
Piloto:	Yoav	03-Jan-11		17			

<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Macaó-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 20-Jan-11		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.	KMP	KMA	KMR		
20-Jan-11	2	73/74	72.20	72.20			
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
08:30	10:05	12:00	15:15	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
4.8	0.0	0.0	4.8	4979.00	4335.35	643.65	14.9
km voada/h							
14.9							
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1º voo : retorno antecipado, problema no equipamento (GPS). Voo sobre o Bloco 11 (Extensão) - 5.42 Km²							
2º voo : voadas linhas no Bloco 11 (Extensão) - 66.82 Km²							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
Retorno antecipado no primeiro voo devido a problema no GPS.							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório	38
OK						combustível	1496.0 LITROS
						Consumo Vh	311.7
						Óleo M Esq:	LITROS
AERONAVE COM						Óleo M Dir:	LITROS
Próxima revisão		43.0 hs após revisão	100	TOTAL:		0.0 LITROS	
		57.0 Disponíveis para próxima inspeção , 100 horas					
		13464.7 Horas de Célula					
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
1º voo : Yoav, Marcelo, Dawn				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
2º voo : Yoav, Marcelo, Dawn				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing: ok			
				3 - Briefing: Ok			
<b>7- EQUIPE:</b>							
		Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:	
Hidrográfico:	Robert	Pritt	03-Jan-11	18			
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11	19			
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11	18			
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11	18			
Processador Operator	Mila	Cox	03-Jan-11	1			
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11	19			
Piloto:	Yoav		03-Jan-11	18			

<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 21-Jan-11		PROJETO: Plataforma Rasa N°: 29067			Clientes: CPRM Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA 21-Jan-11	DECOL. 1	VÔO N. 75			KMP 0.00	KMA 0.00	KMR
DEC 1 05:35	POUSO1 09:30	DEC2 00:00	POUSO2 00:00	DEC 3 00:00	POUSO 3 00:00	DEC4 00:00	POUSO4 00:00
				TOTAL 03:55			
T.V. PROD. 3.9	T.V. TRANS. 0.0	T.V. TESTE 0.0	T.TOTAL 3.9	Km total 4890.60	Km ACM 4335.35	Km restante 555.25	km prod/h 0.0
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1º voo : revoo de 34 Linhas do Bloco 3.							
Obs. Voo noturno, não houve segundo voo.							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório 39	
Problema no ar condicionado da aeronave.						combustível	0.0 LITROS
						Consumo Vh	0.0
						Óleo M Esq:	LITROS
						Óleo M Dir:	LITROS
						TOTAL:	0.0 LITROS
AERONAVE COM 46.9 hs após revisão 100							
Próxima revisão 53.1 Disponíveis para próxima inspeção 100 horas							
13465.3 Horas de Célula							
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
1º voo : Yoav, Marcelo, Kevin				6.1- Briefing / Debriefing			
				1 - Segurança:			
				2 - Debriefing:			
				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
		Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:	
Hidrográfico:	Robert	Pritt	03-Jan-11	19			
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11	20			
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11	19			
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11	19			
Processador Operator	Mila	Cox	03-Jan-11	1			
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11	20			
Piloto:	Yoav		03-Jan-11	19			



Fugro Airborne Surveys				Relatório Diário			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Macaó-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 22-Jan-11		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		N°: 29067			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
22-Jan-11	1	76		0.00	0.00		
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
16:00	15:40	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
0.7	0.0	0.0	0.7	4890.60	4335.35	555.25	0.0
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1º voo							
Obs. Retorno DCM.							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5- AERONAVE:</b>							
Problema no ar condicionado.				Nº Relatório		40	
				combustível		269.0 LITROS	
				Consumo /h		384.3	
				Óleo M Esq:		LITROS	
				Óleo M Dir:		LITROS	
				TOTAL:		0.0 LITROS	
AERONAVE COM		47.6 hs após revisão		100			
Próxima revisão		52.4 Disponíveis para próxima inspeção		100 horas			
		13465.3		Horas de Célula			
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
1º voo : Yoav, Marcelo, Kevin				6.1- Briefing / Debriefing			
				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing:			
				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrógrafo:	Robert	Pitts	03-Jan-11		20		
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11		21		
Hidrógrafo:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		20		
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		20		
Processador Operator	Mila	Cox	03-Jan-11		1		
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		21		
Piloto:	Yoav		03-Jan-11		20		



<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31 02 S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47 01 W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 23-Jan-11				PROJETO: Plataforma Rasa		Clientes: CPRM	
				Nº: 29067		Aeronave: PR-FAX	
<b>1 - OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VOO N.		KMP	KMA	KMR	
23-Jan-11	1	77		0.00	0.00		
DEC1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC3	POUSO3	DEC4	POUSO4
09:50	11:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
1.2	0.0	0.0	1.2	4890.60	4335.35	555.25	0.0
							km voador/h
							0.0
<b>2 - ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1º voo : retorno devido problema no equipamento (Shoals). Não houve produção.							
<b>3 - METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Outros:	
<b>4 - EQUIPAMENTOS:</b>							
Problema no Shoals							
<b>5 - AERONAVE:</b>						Nº Relatório 41	
OK						combustível 379 LITROS	
						Consumo Vh 315.8	
						Óleo M Esq: LITROS	
						Óleo M Dir: LITROS	
AERONAVE COM 48.8 hs após revisão 100						TOTAL: 0.0 LITROS	
Próxima revisão 51.2 Disponíveis para próxima inspeção 100 horas							
13466.5 Horas de Célula							
<b>6 - PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>				<b>6.1 - Briefing / Debriefing</b>			
1º voo: Marcelo, Yoav, Kevin				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing: Voo sem anormalidades			
				3 - Briefing:			
<b>7 - EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert	Pritts	03-Jan-11		21		
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11		22		
Hidrográfico:							
Processor Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		21		
Processor Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		21		
Processor Operator	Mila	Cox	03-Jan-11		1		
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		22		
Piloto:	Yoav		03-Jan-11		21		

<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Macaó-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 23-Jan-11		PROJETO: Plataforma Rasa N°: 29067			Clientes: CPRM Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.			KMP	KMA	KMR
23-Jan-11	1	78			43.68	43.68	0.00
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
20:05	22:55	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
2.8	0.0	0.0	2.8	4890.60	4379.03	511.57	15.4
km voada/h							
15.4							
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1º voo: Voadas 11 Linhas para completar o Bloco 11 (43.68 Km²)							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório	43
OK						combustível	825.0 LITROS
						Consumo Vh	294.6
						Óleo M Esq:	LITROS
						Óleo M Dir:	LITROS
						TOTAL:	0.0 LITROS
AERONAVE COM				516 hs após revisão	100		
Próxima revisão				48.4 Disponíveis para próxima inspeção 100 horas			
				13469.3 Horas de Célula			
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>						<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>	
1º voo: Yoav, Marcelo, Kevin.						1 - Segurança: OK	
						2 - Debriefing:	
						3 - Briefing:	
<b>7- EQUIPE:</b>							
		Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:	
Hidrográfico:	Robert	Pritt	03-Jan-11	21			
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11	22			
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11	21			
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11	21			
Processador Operator	Mila	Cox	03-Jan-11	1			
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11	22			
Piloto:	Yoav		03-Jan-11	21			



<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 25-Jan-11				PROJETO: Plataforma Rasa		Clientes: CPRM	
				Nº: 29067		Aeronave: PR-FAX	
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
25-Jan-11	1	79		0.00	0.00		
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
19:35	19:40	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km total	Km ACM	km restante	km prod/h
0.0	0.1	0.0	0.1	4890.60	4379.03	511.57	0.0
							km voada/h
							0.0
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
Voo 79: AMN - Aeronave em Manutenção não Programada na Manal							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório: 44	
Translado para Manal para manutenção no ar condicionado da aeronave.						combustível	745.0 LITROS
						Consumo /h	7450.0
						Óleo M Esq:	LITROS
AERONAVE COM 51.7 hs após revisão 100						Óleo M Dir:	LITROS
Próxima revisão 48.3 Disponíveis para próxima inspeção 100 horas						TOTAL:	0.0 LITROS
13517.2 Horas de Célula							
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
Voo 79: Pianowski, Marcelo.				1 - Segurança: OK			
Saída do Piloto Yoav Grustein				2 - Debriefing:			
				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert	Pitts	03-Jan-11		23		
Coord de BQP:	Francis		02-Jan-11		24		
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		23		
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		23		
Processador Operator	Milla	Cox	03-Jan-11		1		
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		24		
Piloto:	Yoav		03-Jan-11		23		
Piloto:	Pianowski		24-Jan-11		2		

<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Macaó-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 26-Jan-11				PROJETO: Plataforma Rasa		Clientes: CPRM	
				Nº: 29067		Aeronave: PR-FAX	
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
26-Jan-11	2	80/81		0.00	0.00		
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
14:45	14:50	16:10	18:40	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
0.0	2.6	0.0	2.6	4890.60	4379.03	511.57	0.0
							km voada/h
							02:35
							0.0
							0.0
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1º voo							
DAMN - Deslocamento de Manutenção não programada na Manal							
2º voo - Traslado SBMO para SBFN (Fernando de Noronha)							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5- AERONAVE:</b>						<b>Nº Relatório</b>	
OK						44	
						combustível	
						745.0 LITROS	
						Consumo Vh	
						286.5	
						Óleo M Esq:	
						LITROS	
						Óleo M Dir:	
						LITROS	
						TOTAL:	
						0.0 LITROS	
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>						<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>	
1º voo : Pianowski, Marcelo						1 - Segurança: OK	
2º voo : Pianowski, Marcelo, Kevin						2 - Debriefing: ok	
						3 - Briefing:	
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert	Pritt	03-Jan-11		24		
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11		25		
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		24		
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		24		
Processador Operator	Mila	Cox	03-Jan-11		24		
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		25		
Piloto:							
Piloto:	Pianowski		24-Jan-11		3		



<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 35° 10' 01" S			
BASE: Fernando de Noronha-PE				LONG: 32° 25' 01" W			
				ALT: 58			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 27-Jan-11				PROJETO: Plataforma Rasa		Clientes: CPRM	
				Nº: 29067.1		Aeronave: PR-FAX	
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
27-Jan-11	2	82/83		86.80	86.80		
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
10:55	14:40	17:30	20:20	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
6.6	0.0	0.0	6.6	146.03	86.80	59.23	13.2
							km voada/h
							06:35
							13.2
							13.2
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1º voo - Produção, feitas 27 Linhas - 45.11 km²							
2º voo - Produção, feitas 22 Linhas - 45.69 Km²							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
<b>5- AERONAVE:</b>							
OK				Nº Relatório		45	
				combustível		0.0 LITROS	
				Consumo Vh		0.0	
				Óleo M Esq:		LITROS	
				Óleo M Dir:		LITROS	
				TOTAL:		0.0 LITROS	
AERONAVE COM				60.9 hs após revisão		100	
Próxima revisão				39.1 Disponíveis para próxima inspeção		100 horas	
13526.4				Horas de Célula			
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
1º voo : Pianowski, Marcelo, Kevin				6.1- Briefing / Debriefing			
2º voo : Pianowski, Marcelo, Kevin.				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing: ok			
				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert	Pritt	03-Jan-11		25		
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11		26		
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		25		
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		25		
Processador Operator	Mila	Cox	03-Jan-11		1		
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		26		
Piloto:							
Piloto:	Pianowski		24-Jan-11		4		

<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 35° 10' 01" S			
BASE: Fernando de Noronha- PE				LONG: 32° 25' 01" W			
				ALT: 58			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 28-Jan-11		PROJETO: Plataforma Rasa			Clientes: CPRM		
		Nº: 29067.1			Aeronave: PR-FAX		
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
28-Jan-11	1	84		36.01	36.01	0.00	
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
10:10	14:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
3.8	0.0	0.0	3.8	146.03	122.81	23.22	9.4
							km voada/h
							9.4
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
Voo 84 : feitas 32 Linhas - 36.01Km²							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5- AERONAVE:</b>						<b>Nº Relatório</b>	
OK						46	
						combustível	
						1107.0 LITROS	
						Consumo /h	
						291.3	
						Óleo M Esq:	
						LITROS	
						Óleo M Dir:	
						LITROS	
						TOTAL:	
						0.0 LITROS	
AERONAVE COM				64.7 hs após revisão		100	
Próxima revisão				35.3 Disponíveis para próxima inspeção			
				13530.2 Horas de Célula			
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>							
1º voo : Pianowski, Marcelo, Kevin				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing: Realizado ok.			
				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
			<b>Chegada</b>	<b>Saída</b>	<b>Dias</b>	<b>H. Acum.</b>	<b>OBS.:</b>
Hidrográfico:	Robert	Pitts	03-Jan-11		26		
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11		27		
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		26		
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		26		
Processador Operator	Mila	Cox	03-Jan-11		1		
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		27		
Piloto:							
Piloto:	Pianowski		24-Jan-11		5		

<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 35° 10 01 S			
BASE: Fernando de Noronha - PE				LONG: 32° 25 01 W			
				ALT: 58			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 29-Jan-11				PROJETO: Plataforma Rasa		Clientes: CPRM	
				Nº: 29067.1		Aeronave: PR-FAX	
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
29-Jan-11	1	85		23.22	23.22	0.00	
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
10:10	13:20	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
3.2	0.0	0.0	3.2	146.03	146.03	0.00	7.3
							km voada/h
							7.3
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
Voo 29 : voadas 16 Linhas referentes ao acréscimo de 23.22 Km²							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório 47	
OK						combustível 925.0 LITROS	
						Consumo Vh 289.1	
						Óleo M Esq: LITROS	
						Óleo M Dir: LITROS	
						TOTAL: 0.0 LITROS	
AERONAVE COM 67.9 hs após revisão 100							
Próxima revisão 32.1 Disponíveis para próxima inspeção							
13533.4 Horas de Célula							
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>				<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>			
1º voo : Pianowski, Marcelo, Kevin				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing:			
				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert	Pritts	03-Jan-11		27		
Coord de BQP:	Francis		02-Jan-11		28		
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		27		
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		27		
Processador Operator	Mila	Cox	03-Jan-11		27		
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		28		
Piloto:							
Piloto:	Pianowski		24-Jan-11		6		



<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>				
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 35° 10 01 S				
				LONG: 32° 25 01 W				
BASE: Fernando de Noronha - PE				ALT: 68				
<b>DADOS DO PROJETO</b>								
DATA: 30-Jan-11		PROJETO: Plataforma Rasa N°: 29067			Clientes: CPRM Aeronave: PR-FAX			
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>								
DATA 30-Jan-11	DECOL. 0	VÔO N. 0	KMP 0.00	KMA 0.00				KMR
DEC 1 00:00	POUSO1 00:00	DEC2 00:00	POUSO2 00:00	DEC 3 00:00	POUSO 3 00:00	DEC4 00:00	POUSO4 00:00	TOTAL 00:00
T.V. PROD. 0.0	T.V. TRANSL. 0.0	T.V. TESTE 0.0	T.TOTAL 0.0	Km total 0.00	Km ACM	Km restante 0.00	km prod/h #DIV/0!	km voada/h #DIV/0!
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>				146.03	146.03			
Não houve voo, SCA. As equipes de abastecimento não operam na ilha nos finais de semana Aeronave partirá em 31/1/11 para Recife e, em seguida, Maceió.								
<b>3- METEOROLOGIA:</b>								
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro			<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado			<input type="checkbox"/> Chuva		
<input type="checkbox"/> Nevoeiro			<input type="checkbox"/> Vento Forte			<input type="checkbox"/> Outros: Chuva		
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>								
OK								
<b>5- AERONAVE:</b>						<b>Nº Relatório</b>		
SCA. Não há equipes de abastecimento operando na ilha nos finais de semana						0		
						<b>combustível</b>		
						0.0 LITROS		
						<b>Consumo Vh</b>		
						#DIV/0!		
						<b>Óleo M Esq:</b>		
						LITROS		
						<b>Óleo M Dir:</b>		
						LITROS		
						<b>TOTAL:</b>		
						0.0 LITROS		
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>						<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>		
						1 - Segurança: OK		
						2 - Debriefing:		
						3 - Briefing: sem voo		
<b>7- EQUIPE:</b>								
		Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:		
Hidrográfico:	Robert	Pritt	03-Jan-11	28				
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11	29				
Hidrográfico:								
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11	28				
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11	28				
Processador Operator	Mila	Cox	03-Jan-11	28				
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11	29				
Piloto:								
Piloto:	Pianowski		24-Jan-11	7				



<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 31-Jan-11				PROJETO: Plataforma Rasa		Clientes: CPRM	
				Nº: 29067		Aeronave: PR-FAX	
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÓO N.		KMP	KMA	KMR	
31-Jan-11	3	86/87/88		0.00	0.00		
DEC1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC3	POUSO3	DEC4	POUSO4
12:00	13:45	15:50	19:05	19:20	19:25	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
3.2	1.9	0.0	5.1	4890.60	4379.03	511.57	0.0
							km voada/h
							0.0
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
1º voo : traslado de Fernando de Noronha para Recife (voadas 11 linhas sobre área teste - 11 Km²)							
2º voo: traslado de Recife para Maceió							
3º voo : traslado do Aeroporto Zumbi dos Palmares para a Manal							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
(x ) Céu Claro		( ) Parcialmente Nublado		( ) Chuva			
( ) Nevoeiro		( ) Vento Forte		( ) Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório	
AMP- aeronave na Manal para lavagem do compressor.						48	
						combustível	
						488.0 LITROS	
						Consumo /h	
						95.7 LITROS	
						Óleo M Esq:	
						LITROS	
						Óleo M Dir:	
						LITROS	
						TOTAL:	
						0.0 LITROS	
AERONAVE COM						73.0 hs após revisão	
						100	
						27.0 Disponíveis para próxima inspeção	
						13638.5 Horas de Célula	
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
1º voo : Pianowski, Marcelo, Kevin				6.1 - Briefing / Debriefing			
2º voo : Pianowski, Marcelo, Kevin				1- Segurança: OK			
3º voo : Pianowski, Marcelo, Kevin				2- Debriefing: Voo cancelado DCM.			
				3- Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS:
Hidrográfico:	Robert	Pritts	03-Jan-11		29		
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11		30		
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		29		
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		29		
Processador Operator	Milla	Cox	03-Jan-11		29		
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		30		
Piloto:							
Piloto:	Pianowski		24-Jan-11		8		

<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
PROJETO: Plataforma Rasa				Clientes: CPRM			
DATA: 01-Feb-11				Nº: 29067			
Aeronave: PR-FAX							
<b>1 - OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÓO N.		KMP	KMA	KMR	
01-Feb-11	2	89/90		82.58	82.58	0.00	
DEC1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC3	POUSO3	DEC4	POUSO4
14:45	14:50	16:10	20:35	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
4.4	0.1	0.0	4.5	4890.60	4461.61	428.99	18.4
							km voada/h
							18.4
<b>2 - ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
Voo 89 - traslado da manal (SBML) para o Aeroporto Zumbi dos Palmares (SBMD)							
Voo 90 - voadas 02 Linhas no Bloco 9 e 16 Linhas no Bloco 14. Total: 82.58 Km <sup>2</sup>							
<b>3 - METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4 - EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5 - AERONAVE:</b>						<b>Nº Relatório</b>	
OK						49	
						combustível	
						23210 LITROS	
						Consumo /h	
						5158	
						Óleo M Esq:	
						00 LITROS	
						Óleo M Dir:	
						00 LITROS	
						TOTAL:	
						00 LITROS	
<b>AERONAVE COM</b>							
13664.9							
77.5 hs após revisão						100	
22.5 Disponíveis para próxima inspeção						100 horas	
13543.0 Horas de Célula							
<b>6 - PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>							
				<b>6.1 - Briefing / Debriefing</b>			
				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing: ok			
				3 - Briefing:			
<b>7 - EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert	Pritts	03-Jan-11		30		
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11		31		
Hidrográfico:							
Processor Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		30		
Processor Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		30		
Processor Operator	Mila	Cox	03-Jan-11		30		
Pilob:	Marcelo		02-Jan-11		31		
Pilob:							
Pilob:	Pianowski		24-Jan-11		9		



<i>Fugro Airborne Surveys</i>				<i>Relatório Diário</i>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 08° 31'02 S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47'01 W			
ALT: 118							
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 02-Feb-11				PROJETO: Plataforma Rasa		Clientes: CPRM	
Nº: 29067				Aeronave: PR-FAX			
<b>1 - OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECL	VÓO N.		KM <sup>2</sup> P	KMA	KMR	
02-Feb-11	2	91/92		117.17	117.17	0.0	
DEC 1	POUSO1	DEC 2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC 4	POUSO4
12:20	16:10	17:55	19:30	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km <sup>2</sup> total	Km <sup>2</sup> ACM	Km <sup>2</sup> restante	km prod/h
5.4	0.0	0.0	5.4	4890.60	4578.78	311.82	21.6
							km voada/h
							21.6
<b>2 - ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
Voo 91 - voadas 13 Linhas do Bloco 14 - 117.17 Km <sup>2</sup>							
Voo 92 - revoos nos Blocos 3, 4 e 6							
<b>3 - METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4 - EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5 - AERONAVE:</b>						<b>Nº Relatório</b>	
OK						50	
						combustível	
						1621.0 LITROS	
						Consumo lh	
						300.2	
						Óleo M Esq:	
						0.0 LITROS	
						Óleo M Dir:	
						LITROS	
						TOTAL:	
						0.0 LITROS	
<b>6 - PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>						<b>6.1 - Briefing / Debriefing</b>	
Saída da processadora da FPI Mila Cox						1 - Segurança: OK	
						2 - Debriefing: OK	
						3 - Briefing: OK	
<b>7 - EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert	Pritts	03-Jan-11		31		
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11		32		
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		31		
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		31		
Processador Operator	Mila	Cox	03-Jan-11		31		
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		32		
Piloto:							
Piloto:	Pianowski		24-Jan-11		10		

<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 03-Feb-11				PROJETO: Plataforma Rasa		Clientes: CPRM	
				Nº: 29067		Aeronave: PR-FAX	
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
03-Feb-11	2	93/94		156.83	156.83		
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
09:45	13:30	15:05	18:05	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
6.7	0.0	0.0	6.7	4890.60	4735.61	154.99	23.2
							km voada/h
							23.2
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
<p>Voo 93 - voadas 16 Linhas do Bloco 14</p> <p>Voo 94 - voadas 22 Linhas no Bloco 12</p> <p>Total - 156.83 Km<sup>2</sup></p>							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório	51
OK						combustível	2018.0 LITROS
						Consumo Vh	301.2
						Óleo M Esq:	LITROS
						Óleo M Dir:	LITROS
						TOTAL:	0.0 LITROS
AERONAVE COM 896 hs após revisão 100							
Próxima revisão 104				Disponíveis para próxima inspeção			
13555.1				Horas de Célula			
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>						<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>	
Voo 93 - Pianowski, Marcelo, Kevin						1 - Segurança: OK	
Voo 94 - Pianowski, Marcelo, Kevin						2 - Debriefing: ok	
						3 - Briefing: Ok	
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert	Pitts	03-Jan-11		32		
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11		33		
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		32		
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		32		
Processador Operator							
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		33		
Piloto:							
Piloto:	Pianowski		24-Jan-11		11		



<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 04-Feb-11				PROJETO: Plataforma Rasa		Clientes: CPRM	
				N°: 29067		Aeronave: PR-FAX	
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VÔO N.		KMP	KMA	KMR	
04Feb11	2	95/96		15,64	15,64		
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
09:50	13:40	15:15	19:20	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T.TOTAL	Km total	Km ACM	Km restante	km prod/h
7.9	0.0	0.0	7.9	4890.60	4751.25	139.35	2.0
							km voada/h
							2.0
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
<p>Voo 95 - voadas 16 Linhas do Bloco 13, revoos nos Blocos 3 e 4</p> <p>Voo 96 - revoos nos Blocos 3 e 4</p> <p>Total - 15,64 Km<sup>2</sup></p>							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado		<input type="checkbox"/> Chuva			
<input type="checkbox"/> Nevoeiro		<input type="checkbox"/> Vento Forte		<input type="checkbox"/> Outros:			
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5- AERONAVE:</b>						N° Relatório	
OK						2	
						combustível	
						2287,0 LITROS	
						Consumo /h	
						289,5	
						Óleo M Esq:	
						LITROS	
						Óleo M Dir:	
						LITROS	
						TOTAL:	
						0,0 LITROS	
AERONAVE COM						97,5 hs após revisão	
Próxima revisão						2,5 Disponíveis para próxima inspeção	
13563,0						Horas de Célula	
<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>							
<p>Voo 95 - Pianowski, Marcelo, Kevin</p> <p>Voo 96 - Pianowski, Marcelo, Kevin</p>				1 - Segurança: OK			
				2 - Debriefing: ok			
				3 - Briefing:			
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert	Pitts	03-Jan-11		33		
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11		34		
Hidrográfico:							
Processador Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		33		
Processador Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		33		
Processador Operator							
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		34		
Piloto:							
Piloto:	Pianowski		24-Jan-11		12		

<b>Fugro Airborne Surveys</b>				<b>Relatório Diário</b>			
COORDENADAS DA PISTA				LAT: 09° 31' 02" S			
BASE: Maceió-AL				LONG: 35° 47' 01" W			
				ALT: 118			
<b>DADOS DO PROJETO</b>							
DATA: 05-Feb-11				PROJETO: Plataforma Rasa		Clientes: CPRM	
				Nº: 29067		Aeronave: PR-FAX	
<b>1- OPERAÇÕES / PRODUÇÃO:</b>							
DATA	DECOL.	VOO N.		KM² P	KM² A	KMR	
05-Feb-11	2	97/98		7.50	7.50	0.0	
DEC 1	POUSO1	DEC2	POUSO2	DEC 3	POUSO 3	DEC4	POUSO4
10:20	13:50	15:35	19:15	00:00	00:00	00:00	00:00
T.V. PROD.	T.V. TRANSL.	T.V. TESTE	T. TOTAL	Km² total	Km² ACM	Km² restante	km prod/h
7.2	0.0	0.0	7.2	4890.60	4758.75	131.85	1.0
							km voada/h
							1.0
<b>2- ANÁLISE DA PRODUÇÃO E COMENTÁRIOS:</b>							
<p>Voo 97 - revoos no Bloco 1 e no Bloco 2 com 05 Linhas (Cross lines - extensões)</p> <p>Voo 98 - revoos nos Bloco 3.</p> <p>Total: 7.5 Km²</p>							
<b>3- METEOROLOGIA:</b>							
<input checked="" type="checkbox"/> Céu Claro <input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado <input type="checkbox"/> Chuva <input type="checkbox"/> Nevoeiro <input type="checkbox"/> Vento Forte <input type="checkbox"/> Outros:							
<b>4- EQUIPAMENTOS:</b>							
OK							
<b>5- AERONAVE:</b>						Nº Relatório	3
OK						combustível	2125.0 LITROS
						Consumo /h	295.1
						Óleo M Esq:	LITROS
						Óleo M Dir:	LITROS
						TOTAL:	0.0 LITROS
AERONAVE COM				104.7 hs após revisão	200		
Próxima revisão				95.3 Disponíveis para próxima inspeção			
				13570.2 Horas de Célula			
<b>6- PROVIDÊNCIAS E OBSERVAÇÕES:</b>						<b>6.1- Briefing / Debriefing</b>	
Voo 97 - Pianowski, Marcelo, Kevin						1 - Segurança: OK	
Voo 98 - Pianowski, Marcelo, Kevin						2 - Debriefing: Ok realizado	
						3 - Briefing:	
<b>7- EQUIPE:</b>							
			Chegada	Saída	Dias	H. Acum.	OBS.:
Hidrográfico:	Robert	Pitts	03-Jan-11		34		
Coord de EQP:	Francis		02-Jan-11		35		
Hidrográfico:							
Processor Operator	Kevin	Kline	03-Jan-11		34		
Processor Operator	Dawn	Budgen	03-Jan-11		34		
Processor Operator							
Piloto:	Marcelo		02-Jan-11		35		
Piloto:							
Piloto:	Pianowski		24-Jan-11		13		

Código	Descrição
DCM	Devido as Condições Meteorológicas
DTM	Devido à Tempestade Magnética
DOT	Day-Off Tripulação
RVO	Revoos
SAV	Sem Autorização para Voo (Aeroporto interditado, Atividade em Mina, falta Autorização MD ou AV/OEM, restrição SINDACTA, falta de documentação)
STV	Sem Tripulação para Voo (falta de piloto ou operador para realizar o voo)
SCA	Sem Combustível para abastecimento da Aeronave
DMDP	Deslocamento para Mobilização/Desmobilização de Projeto
DEMM	Deslocamento para Emergência Médica ou missão de Misericórdia
DSME	Deslocamento para Saída de Membro da Equipe
DCME	Deslocamento para Chegada de Membro da Equipe
DAMN	Deslocamento da Aeronave para/retornando de Manutenção Não-programada
DAMP	Deslocamento da Aeronave para/retornando de Manutenção Programada (Inspeções e trocas de motor/hélices programadas)
DAME	Deslocamento da Aeronave para/retornando de Manutenção de Equipamento Geofísico
VTMA	Voo Teste antes/depois de Manutenção da Aeronave
VTME	Voo Teste antes/depois de Manutenção de Equipamento Geofísico
VCE	Voo de Calibração de Equipamento (POM, LAC, RADAR, DCR, Cosmico, SG, PA Gravimetria)
VCP	Voo para Check de Piloto em horário de produção
VATP	Voo de Adaptação ou Treinamento de Piloto em horário de produção
MEA	Manutenção de Equipamento de Aquisição (FASDAS, FPGA, PowerSupply)
MEM	Manutenção de Equipamento de Magnetometria (Decoupler, Sensor Magnético, Fluxgate)
MER	Manutenção de Equipamento de Radiometria (GR-820 ou RSI-500)
MEG	Manutenção de Equipamento de Gravimetria (AGG, GT1-A, GRAVITOM)
MEN	Manutenção de Equipamento de Navegação (GPS, RADAR ALTIMETRO, INDICADOR DO PILOTO)
MEX	Manutenção de Equipamento auxiliar (MAG Base, GPS Base, ECU, Ar-Cond, Video, Camera)
AMP	Aeronave em Manutenção Programada (50hs, 100hs, 100hs, Phases, troca de motor/hélice programada)
AMN	Aeronave em Manutenção Não-programada (Gerador, Alternador, Avionics, PA, Radar Meteor, Trem, Troca Pneu, etc...)

Nos campos de 3, 4 e 5 (Meteorologia, Equipamento e Aeronave) devem ser anotados os detalhes conhecidos e complementares sobre o motivo de não haver produção.

Quanto ao preenchimento do Boletim Mensal que acompanha o Relatório Diário, deve-se utilizar a seguinte agrupamento de códigos:

EQP: Na ocorrência dos seguintes motivos: DAME,VTME, VCE, MEA, MEM, MER, MEG, MEN, MEX

DCC: Na ocorrência dos seguintes motivos: DOT, SAV, STV, SCA, VCP, VATP, DSME, DCME

DCA: Na ocorrência dos seguintes motivos: DAMN, DAMP, VTMA, AMN, AMP

DTM: Na ocorrência dos seguintes motivos: DTM

DCM: Na ocorrência dos seguintes motivos: DCM

A legenda NAV fica excluída das opções no Boletim Mensal, a legenda DCA (Devido a Condições da Aeronave) deve ser inserida em seu lugar. A legenda TM fica substituída por DTM (Devido a Tempestade Magnética)

## **MAPA DE FACIOLOGIA (TEXTURAL)**

- ÁREA MACEIÓ OESTE
- ÁREA PIAÇABUÇU
- ÁREA MACEIÓ LESTE
- ÁREA PORTO CALVO