



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL – SGM**

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL (PGB)

PROJETOS AEROGEOFÍSICOS

**PARAÍBA – RIO GRANDE DO NORTE
PERNAMBUCO – PARAÍBA**

**RELATÓRIO FINAL DO LEVANTAMENTO E PROCESSAMENTO DOS DADOS
MAGNETOMÉTRICOS E GAMAESPECTROMÉTRICOS**

VOLUME I

TEXTO TÉCNICO

**2010
LASA ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S/A
PROSPECTORS AEROLEVANTAMENTOS E SISTEMAS LTDA**



**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**

Edison Lobão
Ministro de Estado

Márcio Pereira Zimmermann
Secretário Executivo

Cláudio Scliar
Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

CPRM - Serviço Geológico do Brasil

Agamenon Sérgio Lucas Dantas
Diretor-Presidente

Fernando Pereira de Carvalho
Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento - DRI

Manoel Barretto da Rocha Neto
Diretor de Geologia e Recursos Minerais - DGM

José Ribeiro Mendes
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial - DHT

Eduardo Santa Helena da Silva
Diretor de Administração e Finanças Interino - DAF

Inácio de Medeiros Delgado
Departamento de Geologia - DEGEO

Maria Laura Vereza de Azevedo
Divisão de Geofísica - DIGEOF

Superintendências Regionais

Manfredo Ximenes Ponte
Superintendente de Belém

Marco Antônio Fonseca
Superintendente de Belo Horizonte

Maria Abadia Camargo
Superintendente de Goiânia

Marco Antonio de Oliveira
Superintendente de Manaus

José Alcides Fonseca
Superintendente de Porto Alegre

José Wilson de C. Temoteo
Superintendente de Recife

Ivanaldo Vieira Gomes da Costa
Superintendente de Salvador

José Carlos Garcia Ferreira
Superintendente de São Paulo

APRESENTAÇÃO

No início do ano de 2004 o Governo Federal definiu, no *Plano Plurianual 2004/2007 (PPA 2004-2007)*, as políticas públicas setoriais dos seus diversos Ministérios por meio dos Programas e respectivas Ações.

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

De acordo com o *Programa de Atividades Técnicas 2006 (PAT 2006)*, a CPRM – Serviço Geológico do Brasil, em 03 de novembro de 2008, celebrou com o Consórcio LASA Engenharia e Prospecções S.A./PROSPECTORS Aerolevantamentos e Sistemas Ltda os Contratos nº 064/PR/08 e 065/PR/08 para executar os serviços de aquisição e processamento de dados aeromagnetométricos e aerogamaespectrométricos dos *Projetos Aerogeofísicos Paraíba – Rio Grande do Norte e Pernambuco - Paraíba*, os quais localizam-se na porção nordeste do Brasil, compreendendo grande parte dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Bahia e Alagoas.

Para a etapa de aquisição de dados foram utilizadas 3 (três) aeronaves de propriedade da LASA Engenharia e Prospecções S/A: Cessna C-208B - Caravan, prefixo PR-FAM, Cessna C-208B Caravan, prefixo PR-FAK e , Reims 406 – Caravan II, prefixo PR-FAG e 3 (três) aeronaves por parte da PROSPECTORS Aerolevantamentos e Sistemas Ltda: Piper Navajo PA31-350, prefixo PR-PRS, Piper Navajo PA31-350, prefixo PR-PEC, Piper Navajo PA31-310, prefixo PT-DYK, as quais realizaram o projeto no período de 31.01.2009 a 10.09.2009, totalizando **286.377,07** km de perfis.

Como base de operações para a etapa de aquisição de dados foram utilizadas as cidades de Juazeiro do Norte (CE), Mossoró (RN) e Patos (PB) com a equipe técnica da LASA Engenharia e Prospecções S/A e a cidade de Paulo Afonso (BA), onde se estabeleceu a equipe da PROSPECTORS Aerolevantamentos e Sistemas Ltda. Foram usados magnetômetros de bombeamento ótico de vapor de césio (SCINTREX CS-3 e GEOMETRICS G-822A) e gamaespectrômetros (EXPLORANIUM GR-820 e RADIATION SOLUTIONS INC. /RS500), de 256 canais espectrais, bem como o sistema de navegação GPS com receptores de 12 canais com correção diferencial “*realtime*” modelos TRIMBLE AgGPS 132 e MIDTECH RX410-P.

Para o recobrimento do projeto foram utilizadas cerca de **1047,73 h** de voo, que resultaram no levantamento efetivo de **286.377,07** km de perfis aprovados pela Fiscalização da CPRM - Serviço Geológico do Brasil em uma área de cerca de 134.644,89 km². O processamento de dados e a elaboração do Relatório Final foram realizados entre os meses de setembro de 2009 a janeiro de 2010.

Os produtos finais dos Projetos Aerogeofísicos Paraíba – Rio Grande do Norte e Pernambuco – Paraíba estão sendo apresentados sob a forma de Relatório Final (4 exemplares), que consiste em texto técnico (Volume I) e Anexos (Volumes II a XXXVII), os quais incluem os seguintes temas apresentados sob a forma de mapas coloridos nas escalas 1:100.000 e 1:250.000, segundo o corte cartográfico ao milionésimo e na escala 1:500.000 em folha única:

- ❑ Escalas 1:100.000 e 1:250.000: Mapas de Contorno do Campo Magnético Total Reduzido do IGRF (Campo Total, Primeira Derivada Vertical e Sinal Analítico) e de Contorno Radiométrico em Concentração de Elementos (Contagem Total, Potássio, Urânio, Tório e Razões eU/eTh, eU/K e eTh/K).
- ❑ Escala 1:500.000 (Folha Única): Mapas de Pseudo-Iluminação do Campo Magnético Total Reduzido do IGRF (Campo Total, Primeira Derivada Vertical e Sinal Analítico) e Radiométrico em Concentração de Elementos (Contagem Total, Potássio, Urânio, Tório, Razões eU/eTh, eU/K, eTh/K e Distribuição Ternária de Potássio, Urânio e Tório) e Mapa de Pseudo-Iluminação do Modelo Digital do Terreno.

Complementando os produtos finais, estão sendo também entregues 04 (quatro) coleções de 46 Mapas Digitais de Traço de Linhas de Voo (escala 1:100.000) , bem como dos arquivos digitais referentes aos metadados, dos arquivos XYZ (perfis) e em malhas (*grids*), estes últimos no tamanho de 125 x 125m, ambos no formato *GEOSOFT*, como também arquivos digitais de todos os mapas do projeto nas citadas escalas e o arquivo do texto, figuras e tabelas do Volume I do Relatório Final do Projeto em formato PDF, todos os arquivos gravados em DVD-ROM.

**RELATÓRIO FINAL DO LEVANTAMENTO E PROCESSAMENTO DOS DADOS
MAGNETOMÉTRICOS E GAMAESPECTROMÉTRICOS**

PROJETOS AEROGEOFÍSICOS
PARAÍBA – RIO GRANDE DO NORTE
PERNAMBUCO - PARAÍBA

ÍNDICE DOS VOLUMES

VOLUME I	TEXTO TÉCNICO E ANEXOS
VOLUME II	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTO RNO DO CAMPO MAGNÉTICO TOTAL (REDUZIDO DO IGRF) (Folhas 1 a 15)
VOLUME III	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTO RNO DO CAMPO MAGNÉTICO TOTAL (REDUZIDO DO IGRF) (Folhas 16 a 30)
VOLUME IV	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTO RNO DO CAMPO MAGNÉTICO TOTAL (REDUZIDO DO IGRF) (Folhas 31 a 46)
VOLUME V	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTO RNO DA 1ª DERIVADA VERTICAL DO CAMPO MAGNÉTICO TOTAL (REDUZIDO DO IGRF) (Folhas 1 a 15)
VOLUME VI	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTO RNO DA 1ª DERIVADA VERTICAL DO CAMPO MAGNÉTICO TOTAL (REDUZIDO DO IGRF) (Folhas 16 a 30)
VOLUME VII	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTO RNO DA 1ª DERIVADA VERTICAL DO CAMPO MAGNÉTICO TOTAL (REDUZIDO DO IGRF) (Folhas 31 a 46)
VOLUME VIII	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTO RNO DO SINAL ANALÍTICO DO CAMPO MAGNÉTICO TOTAL (REDUZIDO DO IGRF) (Folhas 1 a 15)
VOLUME IX	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTO RNO DO SINAL ANALÍTICO DO CAMPO MAGNÉTICO TOTAL (REDUZIDO DO IGRF) (Folhas 16 a 30)
VOLUME X	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTO RNO DO SINAL ANALÍTICO DO CAMPO MAGNÉTICO TOTAL (REDUZIDO DO IGRF) (Folhas 31 a 46)

VOLUME XI	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTORNO RADIOMÉTRICO DA TAXA DE EXPOSIÇÃO DO CANAL DE CONTAGEM TOTAL (Folhas 1 a 15)
VOLUME XII	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTORNO RADIOMÉTRICO DA TAXA DE EXPOSIÇÃO DO CANAL DE CONTAGEM TOTAL (Folhas 16 a 30)
VOLUME XIII	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTORNO RADIOMÉTRICO DA TAXA DE EXPOSIÇÃO DO CANAL DE CONTAGEM TOTAL (Folhas 31 a 46)
VOLUME XIV	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTORNO RADIOMÉTRICO DA CONCENTRAÇÃO DE POTÁSSIO (Folhas 1 a 15)
VOLUME XV	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTORNO RADIOMÉTRICO DA CONCENTRAÇÃO DE POTÁSSIO (Folhas 16 a 30)
VOLUME XVI	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTORNO RADIOMÉTRICO DA CONCENTRAÇÃO DE POTÁSSIO (Folhas 31 a 46)
VOLUME XVII	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTORNO RADIOMÉTRICO DA CONCENTRAÇÃO DE URÂNIO (Folhas 1 a 15)
VOLUME XVIII	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTORNO RADIOMÉTRICO DA CONCENTRAÇÃO DE URÂNIO (Folhas 16 a 30)
VOLUME XIX	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTORNO RADIOMÉTRICO DA CONCENTRAÇÃO DE URÂNIO (Folhas 31 a 46)
VOLUME XX	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTORNO RADIOMÉTRICO DA CONCENTRAÇÃO DE TÓRIO (Folhas 1 a 15)
VOLUME XXI	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTORNO RADIOMÉTRICO DA CONCENTRAÇÃO DE TÓRIO (Folhas 16 a 30)
VOLUME XXII	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTORNO RADIOMÉTRICO DA CONCENTRAÇÃO DE TÓRIO (Folhas 31 a 46)
VOLUME XXIII	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTORNO RADIOMÉTRICO DA RAZÃO URÂNIO/TÓRIO (Folhas 1 a 15)
VOLUME XXIV	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTORNO RADIOMÉTRICO DA RAZÃO URÂNIO/TÓRIO (Folhas 16 a 30)

VOLUME XXV	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTO RNO RADIOMÉTRICO DA RAZÃO URÂNIO/TÓRIO (Folhas 31 a 46)
VOLUME XXVI	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTO RNO RADIOMÉTRICO DA RAZÃO URÂNIO/POTÁSSIO (Folhas 1 a 15)
VOLUME XXVII	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTO RNO RADIOMÉTRICO DA RAZÃO URÂNIO/POTÁSSIO (Folhas 16 a 30)
VOLUME XXVIII	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTO RNO RADIOMÉTRICO DA RAZÃO URÂNIO/POTÁSSIO (Folhas 31 a 46)
VOLUME XXIX	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTO RNO RADIOMÉTRICO DA RAZÃO TÓRIO/POTÁSSIO (Folhas 1 a 15)
VOLUME XXX	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTO RNO RADIOMÉTRICO DA RAZÃO TÓRIO/POTÁSSIO (Folhas 16 a 30)
VOLUME XXXI	ANEXOS – ESCALA: 1:100.000 • MAPA DE CONTO RNO RADIOMÉTRICO DA RAZÃO TÓRIO/POTÁSSIO (Folhas 31 a 46)
VOLUME XXXII	ANEXOS – ESCALA: 1:250.000 • MAPA DE CONTO RNO DO CAMPO MAGNÉTICO TOTAL (REDUZIDO DO IGRF) (Folhas I a IX) • MAPA DE CONTO RNO DA 1ª DERIVADA VERTICAL DO CAMPO MAGNÉTICO TOTAL (REDUZIDO DO IGRF) (Folhas I a IX)
VOLUME XXXIII	ANEXOS – ESCALA: 1:250.000 • MAPA DE CONTO RNO DO SINAL ANALÍTICO DO CAMPO MAGNÉTICO TOTAL (REDUZIDO DO IGRF) (Folhas I a IX) • MAPA DE CONTO RNO RADIOMÉTRICO DA TAXA DE EXPOSIÇÃO DO CANAL DE CONTAGEM TOTAL (Folhas I a IX)
VOLUME XXXIV	ANEXOS – ESCALA: 1:250.000 • MAPA DE CONTO RNO RADIOMÉTRICO DA CONCENTRAÇÃO DE POTÁSSIO (Folhas I a IX) • MAPA DE CONTO RNO RADIOMÉTRICO DA CONCENTRAÇÃO DE URÂNIO (Folhas I a IX)
VOLUME XXXV	ANEXOS – ESCALA: 1:250.000 • MAPA DE CONTO RNO RADIOMÉTRICO DA CONCENTRAÇÃO DE TÓRIO (Folhas I a IX) • MAPA DE CONTO RNO RADIOMÉTRICO DA RAZÃO URÂNIO/TÓRIO (Folhas I a IX)

VOLUME XXXVI ANEXOS – ESCALA: 1:250.000

- MAPA DE CONTORNO RADIOMÉTRICO DA RAZÃO URÂNIO/POTÁSSIO (Folhas I a IX)
- MAPA DE CONTORNO RADIOMÉTRICO DA RAZÃO TÓRIO/POTÁSSIO (Folhas I a IX)

VOLUME XXXVII ANEXOS – ESCALA: 1:500.000

- MAPA DE PSEUDO-ILUMINAÇÃO DO CAMPO MAGNÉTICO TOTAL (REDUZIDO DO IGRF) (Folha Única)
- MAPA DE PSEUDO-ILUMINAÇÃO DA 1ª DERIVADA VERTICAL DO CAMPO MAGNÉTICO TOTAL (REDUZIDO DO IGRF) (Folha Única)
- MAPA DE PSEUDO-ILUMINAÇÃO DO SINAL ANALÍTICO DO CAMPO MAGNÉTICO TOTAL (REDUZIDO DO IGRF) (Folha Única)
- MAPA RADIOMÉTRICO DA TAXA DE EXPOSIÇÃO DO CANAL DE CONTAGEM TOTAL (Folha Única)
- MAPA RADIOMÉTRICO DA CONCENTRAÇÃO DE POTÁSSIO (Folha Única)
- MAPA RADIOMÉTRICO DA CONCENTRAÇÃO DE URÂNIO (Folha Única)
- MAPA RADIOMÉTRICO DA CONCENTRAÇÃO DE TÓRIO (Folha Única)
- MAPA RADIOMÉTRICO DA RAZÃO URÂNIO/TÓRIO (Folha Única)
- MAPA RADIOMÉTRICO DA RAZÃO URÂNIO/POTÁSSIO (Folha Única)
- MAPA RADIOMÉTRICO DA RAZÃO TÓRIO/POTÁSSIO (Folha Única)
- MAPA RADIOMÉTRICO DA DISTRIBUIÇÃO TERNÁRIA DE POTÁSSIO, URÂNIO E TÓRIO (Folha Única)
- MAPA DE PSEUDO-ILUMINAÇÃO DO MODELO DIGITAL DO TERRENO (Folha Única)

**RELATÓRIO FINAL DO LEVANTAMENTO E PROCESSAMENTO DOS DADOS
MAGNETOMÉTRICOS E GAMAESPECTROMÉTRICOS**

PROJETOS AEROGEOFÍSICOS

**PARAÍBA – RIO GRANDE DO NORTE
PERNAMBUCO – PARAÍBA**

VOLUME I - TEXTO TÉCNICO

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO -----	1
2.	AQUISIÇÃO DE DADOS -----	8
2.1	CARACTERÍSTICAS DO LEVANTAMENTO -----	8
2.2	EQUIPAMENTOS UTILIZADOS -----	8
2.2.1	Aeronaves-----	9
2.2.2	Aeromagnetômetros -----	9
2.2.3	Aerogamaespectrômetros -----	12
2.2.4	Sistemas de Aquisição de Dados-----	13
2.2.4.1.	FASDAS -----	13
2.2.4.2.	RMS / DAARC500-----	14
2.2.5	Sistema de Vídeo -----	15
2.2.6	Altímetros (Radar Altímetro e Barômetro)-----	16
2.2.7	Sistema de Navegação e Posicionamento-----	16
2.2.8	Magnetômetro Terrestre -----	16
2.3	PLANEJAMENTO E MOBILIZAÇÃO -----	17
2.3.1	Elaboração do Plano de Voo -----	17
2.3.2	Estatística das Operações -----	19
2.3.3	Mapa do Projeto de Voo -----	23
2.3.4	Testes dos Equipamentos -----	24
2.3.5	Cálculo da Resolução dos Cristais Detectores (<i>downward</i> e <i>upward</i>)-----	58
2.3.6	Calibração dos Detectores <i>Downward Looking</i> -----	59
2.3.7	Calibração dos Detectores <i>Upward Looking</i> -----	62
2.4	COMPILAÇÃO DE DADOS -----	62
2.5	EQUIPE TÉCNICA NA BASE DE OPERAÇÕES -----	63
3.	PROCESSAMENTO DE DADOS-----	65

3.1	FLUXO DE PROCESSAMENTO-----	65
3.1.1	Preparação do Banco de Dados do Levantamento-----	65
3.1.2	Processamento dos Dados Magnetométricos-----	65
3.1.2.1	Correção do Erro de Paralaxe-----	65
3.1.2.2	Remoção da Variação Magnética Diurna -----	66
3.1.2.3	Nivelamento dos Perfis -----	67
3.1.2.4	Micronivelamento dos Perfis -----	67
3.1.2.5	Remoção do IGRF-----	68
3.1.3	Processamento dos Dados Gamaespectrométricos -----	68
3.1.3.1	Correção do Tempo Morto -----	68
3.1.3.2	Aplicação de Filtragem -----	68
3.1.3.3	Correção do Erro de Paralaxe-----	69
3.1.3.4	Cálculo da Altura Efetiva (h_e) de Vôo -----	69
3.1.3.6	Remoção do <i>Background</i> do Radônio -----	69
3.1.3.7	Estimativa dos Coeficientes <i>Skyshine</i> (a_1 e a_2)-----	70
3.1.3.8	Correção do Efeito <i>Compton</i> -----	71
3.1.3.9	Correção Altimétrica (Coeficiente de Atenuação Atmosférica-----	72
3.1.4	Determinação das Razões eU/eTh, eU/K e eTh/K-----	73
3.2	INTERPOLAÇÃO E CONTORNO -----	74
3.3	ARQUIVO FINAL DE DADOS-----	74
4.	CRONOGRAMA GERAL DAS OPERAÇÕES -----	77
4.1	CRONOGRAMA LASA -----	77
5.	PRODUTOS FINAIS -----	79
5.4	MAPAS DAS RAZÕES RADIOMÉTRICAS eU/eTh, eU/K e eTh/K -----	84
5.5	MAPA DE PSEUDO-ILUMINAÇÃO DO MODELO DIGITAL DO TERRENO -----	85
5.6	MAPA DE TRAÇO DE LINHAS DE VÔO-----	85
6.	PARTICIPAÇÃO DA CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL -----	96
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS-----	97

ANEXOS

ANEXO I - RESUMO DO PROCESSO DE CALIBRAÇÃO DO GAMAESPECTRÔMETRO

ANEXO I-a – Resultado dos Testes da Resolução dos Cristais Detectores (*Downward e Upward*)

ANEXO I-b – Resultado do Teste dos Coeficientes de Espalhamento *COMPTON*

ANEXO I-c – Determinação dos *Backgrounds* da Aeronave e Cósmico

ANEXO I-d – Determinação das Constantes de Calibração do Radônio

ANEXO I-e – Atenuação Atmosférica – Resultado dos Testes

ANEXO II – TESTES CONTRATUAIS

Anexo II-a – Teste de Altimetros

Anexo II-b – Compensação Magnética

Anexo II-c – Teste de Paralaxe

ANEXO III – QUADRO SINÓPTICOS DAS OPERAÇÕES DE CAMPO

ANEXO IV – CONTEÚDO DOS DVD-ROMs

ANEXO V – FORMATO DE GRAVAÇÃO DOS DADOS DO PROJETO

ANEXO VI – LISTAGEM DAS LINHAS APROVADAS E UTILIZADAS NO PROCESSAMENTO

ÍNDICE DAS FIGURAS

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO AEROGEOFÍSICO.....	1
FIGURA 2 – VÉRTICES DO PROJETO E ÁREA DE ATUAÇÃO DE CADA AERONAVE.....	3
FIGURA 3 - AERONAVE CESSNA C-208B CARAVAN – PR-FAM.....	4
FIGURA 4 - AERONAVE CESSNA C-208B CARAVAN – PR-FAK.	5
FIGURA 5 - AERONAVE REIMS 406 CARAVAN II – PR-FAG.....	5
FIGURA 6 - AERONAVE PIPER NAVAJO PA31-350 – PR-PEC.....	5
FIGURA 7 - AERONAVE PIPER NAVAJO PA31-350 – PR-PRS.....	6
FIGURA 8 - AERONAVE PIPER NAVAJO PA31-310 – PT-DYK.....	6
FIGURA 9 - MAPA DAS LINHAS DE VÔO.....	18
FIGURA 10 - GRÁFICO DA ESTATÍSTICA DAS OPERAÇÕES – PR-FAK.....	20
FIGURA 11 - GRÁFICO DA ESTATÍSTICA DAS OPERAÇÕES – PR-FAG.....	21
FIGURA 12 - GRÁFICO DA ESTATÍSTICA DAS OPERAÇÕES – PR-FAM.	21
FIGURA 13 - GRÁFICO DA ESTATÍSTICA DAS OPERAÇÕES – PT-DYK.	22
FIGURA 14 - GRÁFICO DA ESTATÍSTICA DAS OPERAÇÕES – PR-PEC.	22
FIGURA 15 - GRÁFICO DA ESTATÍSTICA DAS OPERAÇÕES – PR-PRS.....	23
FIGURA 16 - MOVIMENTOS DE <i>ROLL</i> , <i>PITCH</i> E <i>YAW</i>	25
FIGURA 17 - PARÂMETROS UTILIZADOS NO OASIS PARA DETERMINAÇÃO DAS RAZÕES.....	74
FIGURA 18 - FLUXOGRAMA DO PROCESSAMENTO DE DADOS.....	76
FIGURA 19 - CRONOGRAMA GERAL DAS OPERAÇÕES – LASA.	77
FIGURA 20 - CRONOGRAMA GERAL DAS OPERAÇÕES – PROSPECTORS.....	78
FIGURA 21 - ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS NA ESCALA 1:100.000.	81
FIGURA 22 - ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS NA ESCALA 1:250.000.	82
FIGURA 23 - MAPA PSEUDO-ILUMINADO DO CAMPO MAGNÉTICO TOTAL (REDUZIDO DO IGRF) (AZIMUTE DA FONTE LUMINOSA: 45°; INCLINAÇÃO: 45°).....	90
FIGURA 24 – MAPA DO SINAL ANALÍTICO DO CAMPO MAGNÉTICO TOTAL (REDUZIDO DO IGRF).....	91
FIGURA 25 - MAPA RADIOMÉTRICO DA TAXA DE EXPOSIÇÃO DO CANAL DE CONTAGEM TOTAL.	92
FIGURA 26 - MAPA RADIOMÉTRICO TERNÁRIO (K-U-Th) – (<i>CMY INVERTED</i>).	93
FIGURA 27 - MAPA RADIOMÉTRICO DA RAZÃO TÓRIO/POTÁSSIO.	94
FIGURA 28 - MAPA PSEUDO-ILUMINADO DO MODELO DIGITAL DO TERRENO.	95

ÍNDICE DAS TABELAS

TABELA 1 - COORDENADAS DO PROJETO.	4
TABELA 2 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS – AERONAVES DA LASA.	8
TABELA 3 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS – AERONAVES DA PROSPECTORS.	9
TABELA 4 - FAIXAS ENERGÉTICAS E OS CANAIS CORRESPONDENTES – GR-820.	12
TABELA 5 - FAIXAS ENERGÉTICAS E OS CANAIS CORRESPONDENTES – RADIATION SOLUTIONS.	13
TABELA 6 - SISTEMA DE VÍDEO.	15
TABELA 7 - RADAR ALTÍMETRO E BARÔMETROS EMPREGADOS.	16
TABELA 8 - OPERAÇÕES POR AERONAVE.	19
TABELA 9 - ESTATÍSTICA DAS OPERAÇÕES – LASA.	19
TABELA 10 - ESTATÍSTICA DAS OPERAÇÕES – PROSPECTORS.	20
TABELA 11 - DIVISÃO DAS LINHAS POR AERONAVE.	24
TABELA 12 - TESTES DE MANOBRAS – AERONAVE PR-FAK.	26
TABELA 13 - TESTES DE MANOBRAS – AERONAVE PR-FAG (1).	26
TABELA 14 - TESTES DE MANOBRAS – AERONAVE PR-FAG (2).	26
TABELA 15 - TESTES DE MANOBRAS – AERONAVE PR-FAM (1).	26
TABELA 16 - TESTES DE MANOBRAS – AERONAVE PR-FAM (2).	26
TABELA 17 - TESTES DE MANOBRAS – AERONAVE PT-DYK.	27
TABELA 18 - TESTES DE MANOBRAS – AERONAVE PR-PEC.	27
TABELA 19 - TESTES DE MANOBRAS – AERONAVE PR-PRS.	27
TABELA 20 - TESTES DIÁRIOS COM AMOSTRAS RADIOATIVAS NO SOLO – AERONAVE PR-FAK.	29
TABELA 21 - TESTES DIÁRIOS COM AMOSTRAS RADIOATIVAS NO SOLO– AERONAVE PR-FAG (1).	30
TABELA 22 - TESTES DIÁRIOS COM AMOSTRAS RADIOATIVAS NO SOLO– AERONAVE PR-FAG (2).	32
TABELA 23 - TESTES DIÁRIOS COM AMOSTRAS RADIOATIVAS NO SOLO – AERONAVE PR-FAM (1).	35
TABELA 24 - TESTES DIÁRIOS COM AMOSTRAS RADIOATIVAS NO SOLO – AERONAVE PR-FAM(2).	39
TABELA 25 - TESTES DIÁRIOS DE REPETIBILIDADES RADIOATIVAS –PR-FAK.	41
TABELA 26 - TESTES DIÁRIOS DE REPETIBILIDADES RADIOATIVAS – PR-FAM(1) – BASE PATOS/PB.	42
TABELA 27 - TESTES DIÁRIOS DE REPETIBILIDADES RADIOATIVAS –PR-FAM(1) – BASE MOSSORÓ /RN.	45
TABELA 28 - TESTES DIÁRIOS DE REPETIBILIDADES RADIOATIVAS –PR-FAM(2).	47
TABELA 29 - TESTES DIÁRIOS DE REPETIBILIDADES RADIOATIVAS –PR-FAG (1).	50
TABELA 30 - TESTES DIÁRIOS DE REPETIBILIDADES RADIOATIVAS – PR-FAG(2).	52
TABELA 31 - TESTES DIÁRIOS DE REPETIBILIDADES RADIOATIVAS –PT-DYK.	55
TABELA 32 - TESTES DIÁRIOS DE REPETIBILIDADES RADIOATIVAS –PT-PEC.	56
TABELA 33 - TESTES DIÁRIOS DE REPETIBILIDADES RADIOATIVAS – PR-PRS.	58
TABELA 34 - CONCENTRAÇÃO DOS TANQUES DE CALIBRAÇÃO TRANSPORTÁVEIS.	60
TABELA 35 - COEFICIENTES DE ESPALHAMENTO <i>COMPTON</i>	60

TABELA 36 - <i>BACKGROUNDS</i> DAS AERONAVES E <i>COSMIC STRIPPING RATIOS</i>	61
TABELA 37 - VALORES DA CORREÇÃO DE PARALAXE APLICADOS.....	66
TABELA 38 - CONSTANTES DE CALIBRAÇÃO DO RADÔNIO.....	70
TABELA 39 - COEFICIENTES <i>SKYSHINE</i>	71
TABELA 40 - COEFICIENTES DE ATENUAÇÃO ATMOSFÉRICA	72
TABELA 41 - COEFICIENTES DE SENSIBILIDADE.	73
TABELA 42 - VALORES MÍNIMOS PARA CÁLCULO DAS RAZÕES RADIOMÉTRICAS.	73
TABELA 43 - FOLHAS CARTOGRÁFICAS.....	79
TABELA 44 - CARACTERÍSTICAS DA APRESENTAÇÃO DOS MAPAS AEROGEOFÍSICOS.....	83
TABELA 45 - CARACTERÍSTICAS DOS INTERVALOS DE CONTORNO DOS MAPAS AEROGEOFÍSICOS.....	83
TABELA 46 - BANCO DE DADOS <i>GEOSOFT</i> (GDB) – MAGNETOMETRIA.....	87
TABELA 47 - BANCO DE DADOS <i>GEOSOFT</i> (GDB) – GAMAESPECTROMETRIA.....	88
TABELA 48 - BANCO DE DADOS <i>GEOSOFT</i> (GDB) – GAMAESPECTROMETRIA 256 CANAIS.....	89
TABELA 49 - ARQUIVO DE CRUZAMENTOS XYZ – MAGNETOMETRIA.	89

1. INTRODUÇÃO

A área do levantamento aerogeofísico abrange a porção do extremo nordeste do Brasil, compreendendo parte dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Bahia e Alagoas, conforme mostra a Figura 1.

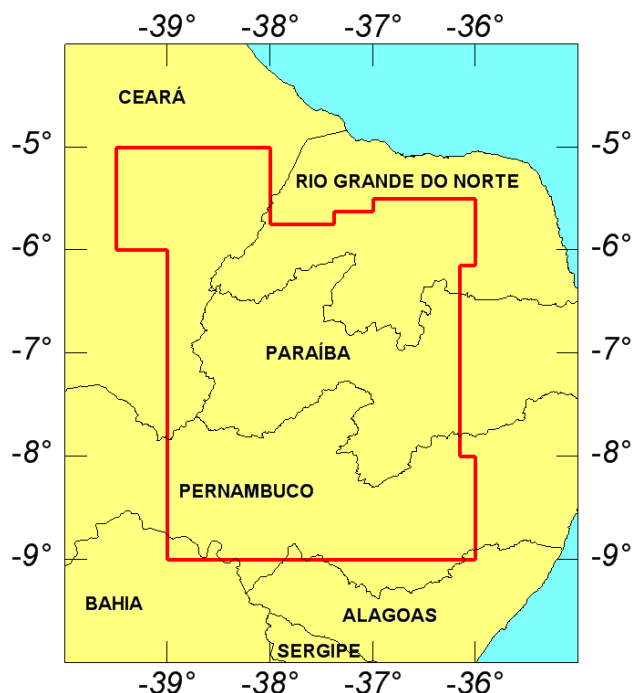


Figura 1 - Localização da Área do Projeto Aerogeofísico.

O levantamento aerogeofísico constou do recobrimento de 286.377,07 km de perfis aeromagnetométricos e aerogamaespectrométricos de alta resolução, com linhas de voo e controle espaçadas de 500 m e 10 km, respectivamente, orientadas nas direções N-S e E-W. A Figura 2 e a Tabela 1 apresentam as coordenadas geográficas que definem o polígono que envolve a área pesquisada. A altura de voo foi fixada em 100 m sobre o terreno.

O trabalho foi realizado na forma de consórcio pelas Empresas: Lasa Engenharia e Prospecções S/A e Prospectors Aerolevantamentos e Sistemas Ltda.

Seis equipes participaram do levantamento, utilizando as seguintes aeronaves: Pela Lasa: Cessna C-208B – Caravan, prefixo PR-FAK, Cessna C-208B Caravan, prefixo PR-FAM e Reims 406 Caravan II, prefixo PR-FAG e pela Prospectors: Piper Navajo PA31-310 prefixo PT-DYK, Piper Navajo PA31-350 prefixo PR-PEC e Piper Navajo PA31-350 prefixo PR-PRS. Cada empresa foi responsável por determinada área dentro do polígono, sendo a parte norte e parte da sul executadas pela Lasa e a parte sudoeste pela Prospectors. Cada aeronave foi responsável por determinada área de prospecção, como mostra a Figura 2.

O quadro abaixo mostra a época de atuação de cada aeronave envolvida, bem como a quilometragem produzida por cada uma delas.

AERONAVE	INÍCIO	FINAL	LINHAS DE VÔO (km)	LINHAS DE CONTROLE (km)	TOTAL (km)
PR- FAK	29/jan/09	28/fev/09	9.826,95	10.961,85	20.788,80
PR-FAM (Fase 1)	27/mar/09	27/jun/09	72.042,51	-	72.042,51
PR-FAM (Fase 2)	03/ago/09	10/set/09	34.313,82	-	34.313,82
PR-FAG (Fase 1)	06/fev/09	12/abr/09	39.115,31	-	39.115,31
PR-FAG (Fase 2)	27/mai/09	31/jul/09	59.887,80	-	59.887,80
PT-DYK	21/mai/09	18/jun/09	9.732,54	-	9.732,54
PR-PEC	26/abr/09	16/jun/09	39.768,49	3.189,73	42.958,22
PR-PRS	25/mai/09	17/jun/09	7.538,07	-	7.538,07
TOTAL			272.225,49	14.151,58	286.377,07

As equipes utilizaram como bases de operações as cidades de Juazeiro do Norte (CE), Mossoró (RN) e Patos (PB) – Lasa, e Paulo Afonso (BA) – Prospectors.

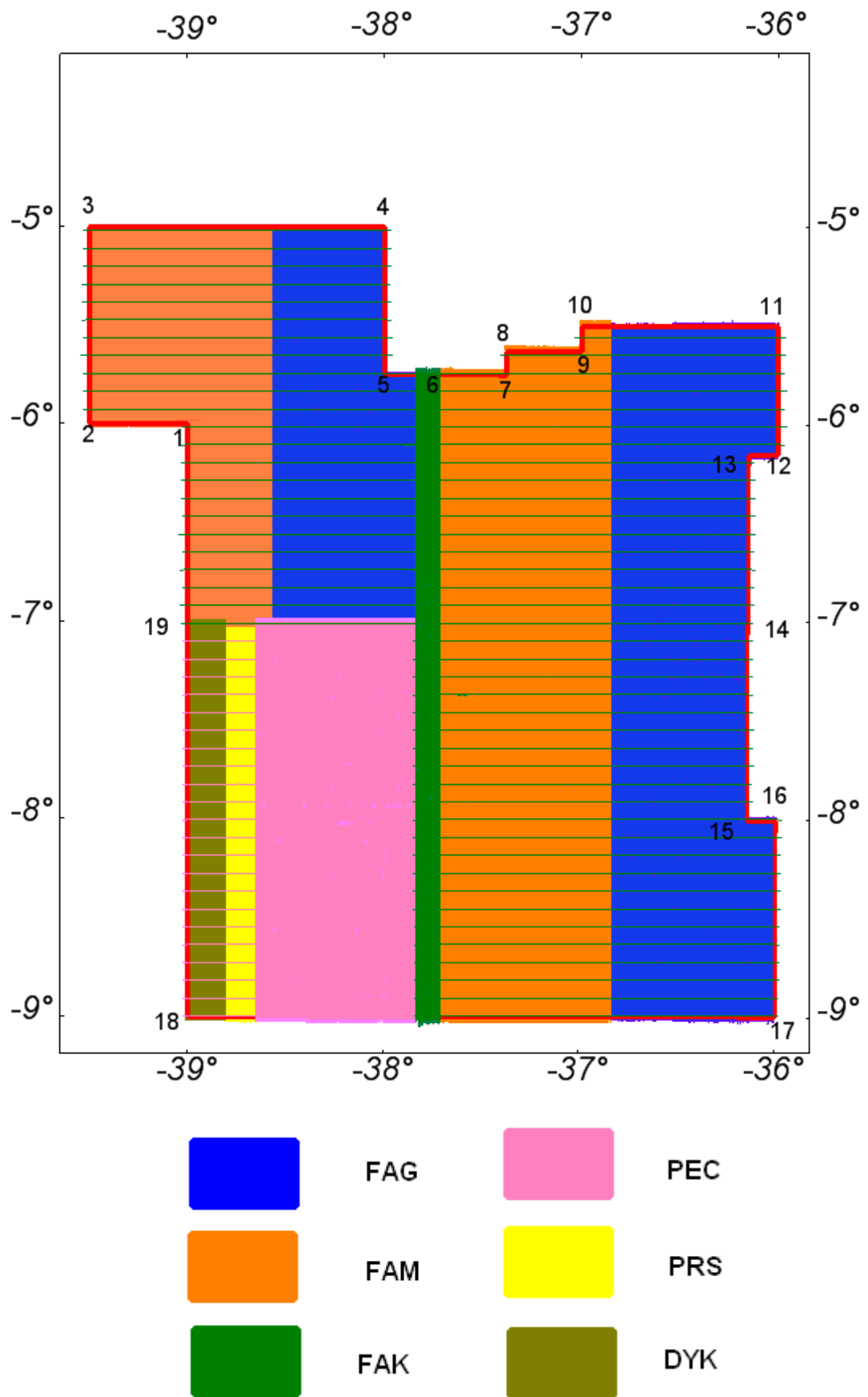


Figura 2 – Vértices do Projeto e Área de Atuação de cada Aeronave.

Tabela 1 - Coordenadas do Projeto.

Vértice	Latitude	Longitude	UTM Leste	UTM Norte
1	-06° 00' 00"	-39° 00' 00"	500000,00	9336795,43
2	-06° 00' 00"	-39° 30' 00"	444664,59	9336770,19
3	-05° 00' 00"	-39° 30' 00"	444572,13	9447314,62
4	-05° 00' 00"	-38° 00' 00"	610859,93	9447251,38
5	-05° 45' 00"	-38° 00' 00"	610724,35	9364334,04
6	-05° 45' 00"	-37° 45' 00"	638409,34	9364279,57
7	-05° 45' 00"	-37° 22' 48"	679388,05	9364176,72
8	-05° 37' 48"	-37° 22' 48"	679425,26	9377446,87
9	-05° 37' 48"	-37° 00' 00"	721527,94	9377316,34
10	-05° 30' 00"	-37° 00' 00"	721576,63	9391695,26
11	-05° 30' 00"	-36° 00' 00"	832448,39	9391231,26
12	-06° 09' 00"	-36° 00' 00"	832065,70	9319282,07
13	-06° 09' 00"	-36° 09' 00"	815448,58	9319373,03
14	-07° 00' 00"	-36° 09' 00"	814912,31	9225296,04
15	-08° 00' 00"	-36° 09' 00"	814193,09	9114613,94
16	-08° 00' 00"	-36° 00' 00"	830743,84	9114496,24
17	-09° 00' 00"	-36° 00' 00"	829886,31	9003795,87
18	-09° 00' 00"	-39° 00' 00"	500000,00	9005147,82
19	-07° 00' 00"	-39° 00' 00"	500000,00	9226251,13

Foram utilizadas as seguintes aeronaves para a execução destes projetos: Cessna C-208B Caravan prefixo PR-FAM (Figura 3), a aeronave Cessna C-208B Caravan prefixo PR-FAK (Figura 4) e o Reims 406 Caravan II prefixo PR-FAG (Figura 5), todas de propriedade da LASA Engenharia e Prospeções S.A. A Prospectors Aerolevantamentos e Sistemas Ltda utilizou as aeronaves Piper Navajo PA31-350 prefixo PR-PEC (Figura 6), a aeronave Piper Navajo PA31-350 prefixo PR-PRS (Figura 7) e Piper Navajo PA31-310 prefixo PT-DYK (Figura 8).



Figura 3 - Aeronave Cessna C-208B Caravan – PR-FAM.



Figura 4 - Aeronave Cessna C-208B Caravan – PR-FAK.



Figura 5 - Aeronave Reims 406 Caravan II – PR-FAG.



Figura 6 - Aeronave Piper Navajo PA31-350 – PR-PEC.



Figura 7 - Aeronave Piper Navajo PA31-350 – PR-PRS.



Figura 8 - Aeronave Piper Navajo PA31-310 – PT-DYK.

A metodologia para a aquisição dos dados seguiu a sistemática descrita adiante. Ao longo dos perfis foram realizadas dez leituras do aeromagnetômetro para todas as aeronaves. Todas as leituras dos gamaespectrômetros corresponderam a uma amostragem por segundo e posicionadas com sistema de observação de satélite GPS, de precisão melhor do que 5 m. Estações fixas para controle da variação diurna do campo magnético terrestre foram instaladas nas bases de operações utilizadas durante o levantamento nas cidades de Juazeiro do Norte (CE), Mossoró (RN), Patos (PB) e Paulo Afonso (BA).

As calibrações dos sistemas detectores aerogamaespectrométricos foram realizadas em duas etapas: a primeira, estática, com emprego de fontes padronizadas (tanques de calibração transportáveis ou *transportable calibration pads* para o *background*, potássio, urânio e tório), foi conduzida no aeroporto de Jacarepaguá, Rio de Janeiro (RJ). A calibração dinâmica foi executada na região de Maricá (RJ), sobre a pista de calibração dinâmica (*Dynamic Calibration Range - DCR*) que resultou de levantamento terrestre.

O processamento dos dados foi desenvolvido no escritório sede da LASA Engenharia e Prospecções S.A., no Rio de Janeiro, e envolveu a aplicação das rotinas do sistema *Oasis Montaj*, versão 7.1.1 (*GEOSOFT, 2005*), utilizado para a compilação das informações coletadas e apresentação dos resultados na forma de mapas nas escalas 1:100.000, 1:250.000 e 1:500.000, arquivos de banco de dados e *grids*.

2. AQUISIÇÃO DE DADOS

2.1 Características do Levantamento

Os parâmetros que nortearam a execução do levantamento são descritos, resumidamente, a seguir:

- Direção das linhas de vôo: N-S
- Espaçamento entre as linhas de vôo: 500 m
- Direção das linhas de controle: E-W
- Espaçamento entre as linhas de controle: 10 km
- Intervalo entre medições geofísicas consecutivas: 0,1 s (magnetômetro) e 1,0 s (espectrômetro).
- Altura média de vôo: 100 m
- Velocidade aproximada de vôo:
 - PR-FAM 270 km/h
 - PR-FAK: 268 km/h
 - PR-FAG: 281 km/h
 - PT-PEC: 274 km/h
 - PR-PRS: 262 km/h
 - PT-DYK: 262 km/h

2.2 Equipamentos Utilizados

As Tabelas 2 e 3, a seguir, apresentam os equipamentos utilizados pelas aeronaves de cada empresa durante a execução dos Projetos Aerogeofísicos Paraíba – Rio Grande do Norte e Pernambuco – Paraíba.

Tabela 2 - Equipamentos Utilizados – Aeronaves da Lasa.

Prefixo da Aeronave	PR-FAM	PR-FAK	PR-FAG
Modelo da Aeronave	C-208B Caravan	C-208B Caravan	Reims 406 Caravan II
Fabricante da Aeronave	Cessna	Cessna	Reims
Aeromagnetômetro	Scintrex CS-3	Scintrex CS-3	Scintrex CS-3
Gamaespectrômetro	Exploranium GR-820	Radiation Solutions Inc./RS500	Exploranium GR-820
Volume dos Cristais Detectores de Iodeto de Sódio	2.560 pol ³ down e 512 pol ³ up	2.560 pol ³ down e 512 pol ³ up	2.560 pol ³ down e 512 pol ³ up
Sistema de Navegação	FASDAS	FASDAS	FASDAS
Sistema de Aquisição GPS	Trimble AgGPS 132 DGPS “Realtime”	Trimble AgGPS 132 DGPS “Realtime”	Trimble AgGPS 132 DGPS “Realtime”
Câmera de Vídeo	Panasonic CP474	Panasonic CP474	Panasonic CP474
Radar Altímetro	Collins ALT-50	King 405	King 405
Altímetro Barométrico	Fugro/Enviro	Fugro/Enviro	Fugro/Enviro
Magnetômetro Terrestre	GEM Systems GSM-19	GEM Systems GSM-19	GEM Systems GSM-19
Sistema de Aquisição	FASDAS	FASDAS	FASDAS

Tabela 3 - Equipamentos Utilizados – Aeronaves da Prospectors.

Prefixo da Aeronave	PR-PRS	PR-PEC	PT-DYK
Modelo da Aeronave	Navajo PA31-350	Navajo PA31-350	Navajo PA31-310
Fabricante da Aeronave	Piper	Piper	Piper
Aeromagnetômetro	Geometrics G-822A	Geometrics G-822A	Geometrics G-822A
Gamaespectrômetro	Radiation Solutions Inc./RS500	Radiation Solutions Inc./RS500	Radiation Solutions Inc./RS500
Volume dos Cristais Detectores de Iodeto de Sódio	2.560 pol ³ down e 512 pol ³ up	2.560 pol ³ down e 512 pol ³ up	2.560 pol ³ down e 512 pol ³ up
Sistema de Navegação	Midtech RX410-P	Midtech RX410-P	Midtech RX410-P
Sistema de Aquisição GPS	RMS/DAARC-505C	RMS/DAARC-505C	RMS/DAARC-505C
Câmera de Vídeo	Samsung DIS-505C	Samsung DIS-505C	Samsung DIS-505C
Radar Altímetro	Free-Flight Systems TRA-3000	Free-Flight Systems TRA-3000	Free-Flight Systems TRA-3000
Altímetro Barométrico	Honeywell PPT	Honeywell PPT	Honeywell PPT
Magnetômetro Terrestre	GEM Systems GSM-19	GEM Systems GSM-19	GEM Systems GSM-19
Sistema de Aquisição	RMS / DAARC500	RMS / DAARC500	RMS / DAARC500

2.2.1 Aeronaves

O levantamento foi efetuado por seis aeronaves distintas.

O Cessna, modelo C208 Caravan, aeronaves prefixos PR-FAK e PR-FAM, é uma aeronave turbo-hélice de 675 SHP, monomotor, de asa alta, trem de pouso fixo. Essa aeronave opera a uma velocidade média de 269 km/h, e possui autonomia de 6,5 horas.

O Reims, modelo 406 Caravan II, aeronave prefixo PR-FAG, é uma aeronave construída na França sob licença da Cessna. Possui asa baixa, trem de pouso retrátil e está equipada com duas turbinas PT6 A112 de 500 HP, a hélice, opera a velocidade de 282 km/h e possui autonomia de 6,5 horas.

O Piper, modelo PA31-350 Navajo, aeronaves prefixos PR-PEC e PR-PRS, é uma aeronave a pistão, bimotor, de asa baixa, trem de pouso retrátil, equipada com motores Lycoming de 350 HP que opera na velocidade média de 275 km/h e possui autonomia de 6,0 horas.

O Piper, modelo PA31-310 Navajo, aeronave prefixo PT-DYK, é uma aeronave a pistão, bimotor, de asa baixa, trem de pouso retrátil, equipada com motores Lycoming de 310 HP que opera na velocidade média de 275 km/h e possui autonomia de 6,0 horas.

2.2.2 Aeromagnetômetros

a) Aeronave PR- FAM

Sistema aeromagnético acoplado a um sensor de vapor de césio montado na cauda (tipo *stinger*) da aeronave. O sinal é recebido através de um pré-amplificador, localizado na

base do cone de cauda da aeronave, e enviado ao sistema compensador e integrado aos outros dados pelo sistema de aquisição FASDAS:

Sensor:	Scintrex CS-3
Resolução:	0,001 nT
Faixa:	20.000 – 95.000 nT
Montagem:	<i>Stinger</i>

As leituras do magnetômetro são realizadas a cada 0,1 segundo, o que equivale, para a velocidade de 270 km/h da aeronave, a aproximadamente 7,5 m no terreno.

b) Aeronave PR-FAK

Sistema aeromagnético acoplado a um sensor de vapor de césio montado na cauda (tipo *stinger*) da aeronave. O sinal é recebido através de um pré-amplificador, localizado na base do cone de cauda da aeronave, e enviado ao sistema de aquisição e compensação aeromagnética contido no sistema FASDAS:

Sensor:	Scintrex CS-3
Resolução:	0,001 nT
Faixa:	20.000 - 95.000 nT
Montagem:	<i>Stinger</i>

As leituras do magnetômetro são realizadas a cada 0,1 segundo, o que equivale, para a velocidade de 268 km/h da aeronave, a aproximadamente 7,4 m no terreno.

c) Aeronave PR-FAG

Sistema aeromagnético acoplado a um sensor de vapor de césio montado na cauda (tipo *stinger*) da aeronave. O sinal é recebido através de um pré-amplificador, localizado na base do cone de cauda da aeronave, e enviado ao sistema de aquisição e compensação aeromagnética contido no sistema FASDAS:

Sensor:	Scintrex CS-3
Resolução:	0,001 nT
Faixa:	20.000 - 95.000 nT
Montagem:	<i>Stinger</i>

As leituras do magnetômetro são realizadas a cada 0,1 segundo, o que equivale, para a velocidade de 281 km/h da aeronave, a aproximadamente 7,8 m no terreno.

d) Aeronave PR-PEC

Sistema aeromagnético acoplado a um sensor de vapor de césio montado na cauda (tipo *stinger*) da aeronave. O sinal é recebido através de um pré-amplificador, localizado na base do cone de cauda da aeronave, e enviado ao sistema de aquisição e compensação aeromagnética contido no sistema RMS DAARC500:

Sensor:	Geometrics G-822A
Resolução:	0,001 nT
Faixa:	20.000 - 95.000 nT
Montagem:	<i>Stinger</i>

As leituras do magnetômetro são realizadas a cada 0,1 segundo, o que equivale, para a velocidade de 274 km/h da aeronave, a aproximadamente 7,6 m no terreno.

e) Aeronave PR-PRS

Sistema aeromagnético acoplado a um sensor de vapor de césio montado na cauda (tipo *stinger*) da aeronave. O sinal é recebido através de um pré-amplificador, localizado na base do cone de cauda da aeronave, e enviado ao sistema de aquisição e compensação aeromagnética contido no sistema RMS DAARC500:

Sensor:	Geometrics G-822A
Resolução:	0,001 nT
Faixa:	20.000 - 95.000 nT
Montagem:	<i>Stinger</i>

As leituras do magnetômetro são realizadas a cada 0,1 segundo, o que equivale, para a velocidade de 262 km/h da aeronave, a aproximadamente 7,3 m no terreno.

f) Aeronave PT-DYK

Sistema aeromagnético acoplado a um sensor de vapor de césio montado na cauda (tipo *stinger*) da aeronave. O sinal é recebido através de um pré-amplificador, localizado na base do cone de cauda da aeronave, e enviado ao sistema de aquisição e compensação aeromagnética contido no sistema RMS DAARC500:

Sensor:	Geometrics G-822A
Resolução:	0,001 nT
Faixa:	20.000 - 95.000 nT
Montagem:	<i>Stinger</i>

As leituras do magnetômetro são realizadas a cada 0,1 segundo, o que equivale, para a velocidade de 262 km/h da aeronave, a aproximadamente 7,3 m no terreno.

2.2.3 Aerogamaespectrômetros

Foram utilizados 2 modelos de gamaespectrômetros: O Exploranium GR-820 que equipou as aeronaves PR-FAM e PR-FAG e o gamaespectrômetro Radiation Solutions Inc. / RS500 nas aeronaves PR-FAK, PR-PEC, PR-PRS e PT-DYK.

O gamaespectrômetro EXPLORANIUM, modelo GR-820, possui 256 canais espectrais, onde o espectro de cada um dos cristais detectores é analisado individualmente para determinação precisa dos fotopicos de potássio, urânio e tório. Uma correção linear é aplicada individualmente a cada cristal, mantendo o espectro permanentemente alinhado. As radiações gama detectadas são somadas e as leituras reduzidas a uma única saída de 256 canais espectrais.

A correspondência entre as janelas dos gamaespectrômetros e as respectivas faixas de energia é mostrada na Tabela 4, a seguir:

Tabela 4 - Faixas Energéticas e os Canais Correspondentes – GR-820.

Canal Radiométrico	Faixa de Energia (MeV)		Canais Correspondentes	
Contagem Total	0,41	2,81	34	233
Potássio	1,37	1,57	115	131
Urânio	1,66	1,86	139	155
Tório	2,41	2,81	202	233
Cósmico	3,00	∞	256	-

As leituras dos gamaespectrômetros são realizadas a cada segundo, representando medições a intervalos de amostragem de aproximadamente 74 e 78 metros no terreno, para as aeronaves PR-FAM e PR-FAG, respectivamente.

Cada sistema detector voltado para baixo (*downward looking*) é constituído por três conjuntos de cristais de iodeto de sódio (NaI) sendo dois de 1024 polegadas cúbicas e um de 512 polegadas cúbicas, totalizando 2.560 polegadas cúbicas.

O sistema detector voltado para cima (*upward looking*) é constituído por dois cristais de 256 polegadas cúbicas, totalizando 512 polegadas cúbicas.

Os detectores *upward looking* monitoram as radiações decorrentes da influência do radônio na faixa energética do canal do urânio (1,66 a 1,86 MeV).

Nas aeronaves PR-FAK, PR-PEC, PR-PRS e PT-DYK foi utilizado o gamaespectrômetro Radiation Solutions, modelo RS-500, de 256 canais espectrais, onde o espectro de cada um dos cristais detectores é analisado individualmente para determinação precisa dos fotopicos de potássio, urânio e tório. As radiações gama detectadas são somadas e as leituras reduzidas a uma única saída de 256 canais espectrais. As leituras deste gamaespectrômetro são realizadas a cada segundo, resultando em amostragem a cada de 75, 76, 73 e 73 metros, para as aeronaves PR-FAK, PR-PEC, PR-PRS e PT-DYK, respectivamente.

Cada sistema detector voltado para baixo (*downward looking*) é constituído por três

conjuntos de cristais de iodeto de sódio (NaI) sendo dois de 1024 polegadas cúbicas e um de 512 polegadas cúbicas, totalizando 2.560 polegadas cúbicas.

O sistema detector voltado para cima (*upward looking*) é constituído por dois cristais de 256 polegadas cúbicas, totalizando 512 polegadas cúbicas. Os detectores *upward looking* monitoram as radiações decorrentes da influência do radônio na faixa energética do canal de urânio (1,66 a 1,86 MeV).

A correspondência teórica entre as janelas do gamaespectrômetro e os picos de energia respectivos é mostrada na Tabela 5.

Tabela 5 - Faixas Energéticas e os Canais Correspondentes – Radiation Solutions.

Canal Radiométrico	Faixa de Energia (MeV)		Canais Correspondentes	
Contagem Total	0,41	2,81	71	511
Potássio	1,37	1,57	233	267
Urânio	1,66	1,86	284	319
Tório	2,41	2,81	411	480
Cósmico	3,00	∞	511	

2.2.4 Sistemas de Aquisição de Dados

2.2.4.1. FASDAS

O computador do sistema de aquisição de dados FASDAS (aeronaves PR-FAM, PR-FAK e PR-FAG) é a principal unidade do sistema aeromagnético instalado a bordo das aeronaves. Todos os dados adquiridos são armazenados no disco rígido e posteriormente transferidos para o disco magnético, para efeito de *backup* e transferência dos dados para o computador de processamento.

O formato de gravação relativo aos dados de campo comporta as seguintes informações:

Taxa de Amostragem (Hz)	Parâmetro	Unidade
1	Fiducial	s
1	Número da Linha	-
10	Campo magnético compensado	nT
10	Campo magnético bruto	nT
10	Componente X <i>fluxgate</i>	mV
10	Componente Y <i>fluxgate</i>	mV
10	Componente Z <i>fluxgate</i>	mV
10	Radar altímetro	μ V
10	Temperatura	μ V
10	Barômetro	μ V
10	Temperatura	°C
10	Altura de voo	ft

Taxa de Amostragem (Hz)	Parâmetro	Unidade
10	Altitude barométrica	ft
1	Horário UTC (GPS)	s
1	Latitude (GPS)	Graus decimais
1	Longitude (GPS)	Graus decimais
1	Qualidade da correção GPS	-
1	Número de satélites	-
1	<i>Horizontal Dilution of Precision</i>	-
1	Altitude (GPS)	m
1	Código de erro do gamaespectrômetro	-
1	Número de detectores <i>Down</i>	-
1	Número de detectores <i>Up</i>	-
1	<i>Sample Time</i>	ms
1	<i>Live Time</i>	ms
1	Radiação cósmica	cps
1	Resolução do sistema	-
1	Contagem Total	cps
1	Potássio	cps
1	Urânio	cps
1	Tório	cps
1	Urânio <i>Up</i>	cps
1	256 canais <i>Down</i>	cps
1	256 canais <i>Up</i>	cps

2.2.4.2. RMS / DAARC500

O computador do sistema de aquisição de dados RMS/DAARC500 é a principal unidade do sistema aerogeofísico instalado a bordo das aeronaves PR-PEC, PR-PRS e PT-DYK. Todos os dados adquiridos são armazenados em memórias *flash* e posteriormente transferidos para o disco rígido, para efeito de *backup* e transferência dos dados para o computador de processamento. O formato de gravação relativo aos dados de campo comporta as seguintes informações:

Taxa de Amostragem (Hz)	Parâmetro	Unidade
	Número da Linha	
	Data	
	Hora	
1	Número Fiducial	
1	Tempo de Gravação	s
10	Eixo X, Mag. <i>Fluxgate</i>	mV
10	Eixo Y, Mag. <i>Fluxgate</i>	mV
10	Eixo Z, Mag. <i>Fluxgate</i>	mV
10	Altura Barométrica	m
10	Altura Radar	m
10	Magnetômetro Bruto	nT
10	Magnetômetro Compensado	nT

Taxa de Amostragem (Hz)	Parâmetro	Unidade
10	Temperatura	°C
1	<i>Live Time</i>	ms
1	Contagem Total	cps
1	Potássio	cps
1	Urânio	cps
1	Tório	cps
1	Urânio <i>Up</i>	cps
1	Radiação Cósmica	cps
1	Tempo GPS	s
1	Latitude (WGS-84)	graus decimais
1	Longitude (WGS-84)	graus decimais
1	Altura GPS (acima do esferóide)	m
1	Hora UTC GPS	segundos do dia
1	256 canais <i>Down</i>	
1	256 canais <i>Up</i>	
1	<i>Sample Time</i>	ms
1	Coordenada x (WGS-84)	m
1	Coordenada y (WGS-84)	m

2.2.5 Sistema de Vídeo

As aeronaves utilizam-se de sistemas de vídeo constituídos por câmeras de alta definição acopladas aos gravadores. Monitores estão disponíveis nas cabines para visualização em tempo real. As câmeras são instaladas em janelas especialmente projetadas no piso de cada aeronave para permitir completa visibilidade do terreno, através de lentes de grande angular. O sistema de aquisição de dados possibilita a gravação do número do vôo, número da linha e valores das fiduciais nas imagens de vídeo coletadas.

A Tabela 6 a seguir mostra os equipamentos utilizados por cada aeronave envolvida no projeto.

Tabela 6 - Sistema de Vídeo.

Aeronave	Equipamento
PR-FAM	Panasonic CP474
PR-FAK	Panasonic CP474
PR-FAG	Panasonic CP474
PR-PEC	Samsung DIS-505C
PR-PRS	Samsung DIS-505C
PT-DYK	Samsung DIS-505C

2.2.6 Altímetros (Radar Altímetro e Barômetro)

A altura de vôo das aeronaves foi monitorada através dos altímetros de radar e dos barômetros de precisão incluídos no sistema aerogeofísico. Todos os equipamentos apresentam precisão de 5 pés e alcance de 2.500 pés. Os barômetros são transdutores de pressão que registram a altitude de vôo em relação ao nível do mar. Os barômetros utilizados apresentam precisão e alcance equivalentes aos dos radares altímetros. A Tabela 7 abaixo apresenta os equipamentos utilizados por cada aeronave.

Tabela 7 - Radar Altímetro e Barômetros Empregados.

Aeronave	Radar Altímetro	Barômetro
PR-FAM	Collins ALT-50	Fugro/Enviro
PR-FAK	King 405	Fugro/Enviro
PR-FAG	King 405	Fugro/Enviro
PR-PEC	Free-Flight Systems TRA-3000	Honeywell PPT
PR-PRS	Free-Flight Systems TRA-3000	Honeywell PPT
PT-DYK	Free-Flight Systems TRA-3000	Honeywell PPT

2.2.7 Sistema de Navegação e Posicionamento

A navegação das aeronaves PR-FAM, PR-FAK e PR-FAG, foi efetuada por sistemas GPS de 12 canais, com receptores Trimble AgGPS 132. As aeronaves PR-PEC, PR-PRS e PT-DYK utilizaram receptor Midtech RX410-P.

As informações de posicionamento são processadas pelos respectivos sistemas de aquisição de dados e enviadas aos computadores de navegação, ficando disponíveis aos pilotos através de indicadores analógicos e das telas dos computadores.

As coordenadas GPS (latitude/longitude) são armazenadas nos sistemas de aquisição de dados de cada aeronave e transferidas ao escritório de campo.

Todas as aeronaves estão equipadas com sistema de correção em tempo real (DGPS *real time*), cujas coordenadas são transferidas ao escritório de campo já corrigidas diferencialmente.

2.2.8 Magnetômetro Terrestre

Para controle diário das variações do campo magnético terrestre foram utilizados magnetômetros portáteis GEM, modelo GSM-19 de resolução de 0,1 nT e envoltória de ruídos em nível equivalente. As leituras do campo magnético total foram realizadas a intervalos de 1 segundo e armazenadas na memória do próprio equipamento.

Os magnetômetros foram instalados nos aeroporto de Juazeiro do Norte (CE) (PR-FAM (2)) e Mossoró (RN) (PR-FAM (1) e PR-FAG (2)), Patos (PB) (PR-FAK, PR-FAM (1) e PR-FAG (1)) e Paulo Afonso (BA) (PR-PEC, PR-PRS e PT-DYK), em locais de gradiente magnético suave, livre de objetos móveis e de interferência cultural.

Ao término de cada jornada de produção, os arquivos contendo os dados da variação diurna foram transferidos para os computadores instalados nas bases de campo para uso no pré-processamento.

2.3 Planejamento e Mobilização

Nesta fase foram estabelecidas as diretrizes básicas para a execução de todas as etapas envolvidas na operação, quais sejam:

- Seleção da base de operações, instalada nas cidades de Mossoró (RN), Patos (PB) - Lasa e Paulo Afonso (BA)- Prospectors;
- Obtenção da autorização do aerolevanteamento junto ao Ministério da Defesa;
- Preparação do plano de vôo e obtenção dos materiais necessários ao levantamento;
- Ajuste dos equipamentos às especificações contratuais;
- Realização dos testes pré-levantamento previstos contratualmente.

O levantamento recebeu do Ministério da Defesa a autorização nº 216/2008, de 14.01.2009 para a Lasa Engenharia e Prospecções S/A, e a autorização nº 217/2008 de 12.03.2009 para a Prospectors Aerolevanteamentos e Sistemas Ltda.

2.3.1 Elaboração do Plano de Vôo

Para a cobertura completa da área relativa aos Projetos Aerogeofísicos Paraíba – Rio Grande do Norte e Pernambuco - Paraíba foram programadas 777 linhas de vôo (272.225,49 km) e 45 linhas de controle (14.151,58 km), totalizando 286.377,07 km de perfis geofísicos, A Figura 8 apresenta o arranjo das linhas distribuídas sobre a poligonal envoltória da área.

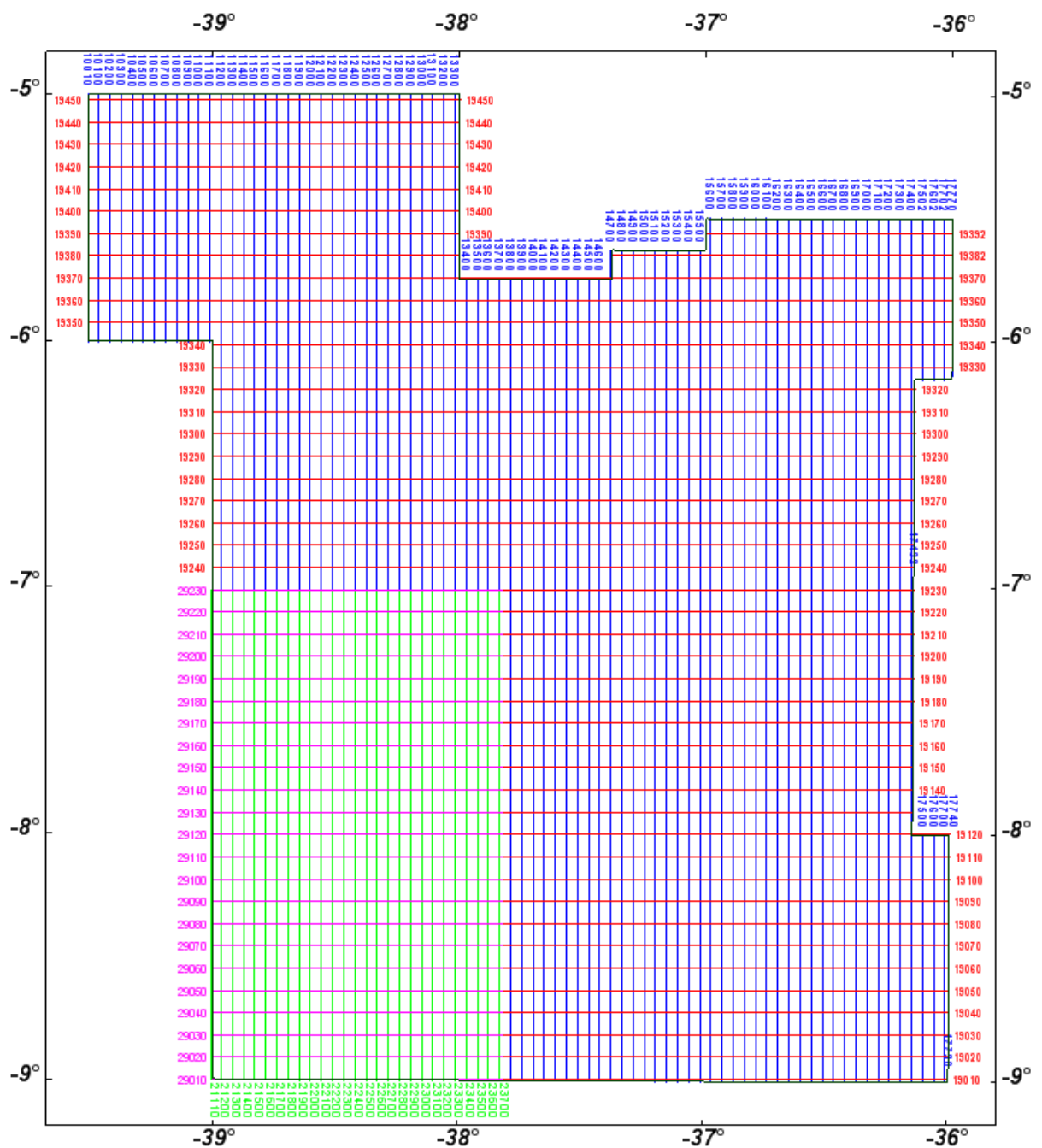


Figura 9 - Mapa das Linhas de Voo.

2.3.2 Estatística das Operações

O Projeto Aerogeofísico foi executado entre 31/01/2009 e 10/09/2009 totalizando 223 dias corridos. A aeronave PR-FAK efetuou seus trabalhos entre 29/01/2009 e 28/02/2009 totalizando 31 dias. A aeronave PR-FAM completou sua parte em 131 dias, entre 27/03/2009 a 27/06/2009 (Fase 1) e 03/08/2009 a 10/09/2009 (Fase 2). A aeronave PR-FAG fez seus trabalhos entre 06/02/2009 a 12/04/2009 (Fase 1) e 27/05/2009 a 31/07/2009 (Fase 2), totalizando 151 dias. A aeronave PT-DYK iniciou seus trabalhos em 21/05/2009 e finalizou em 18/06/2009, com 31 dias de operações, a aeronave PR-PEC no período entre 26/04/2009 a 16/06/2009, despendendo 52 dias e a aeronave PR-PRS no período entre 24/05/2009 a 17/06/2009 totalizando 25 dias. Foram gastas cerca de 1047,73 horas de voo produtivo para a aquisição dos dados e testes. A aeronave PR-FAK foi responsável pela aquisição das linhas de controle voadas pela empresa Lasa Engenharia e Prospecções S/A e a aeronave PR-PEC pelas linhas de controle voadas pela empresa Prospectors Aerolevantamentos e Sistemas Ltda. As Tabelas 8 e 9 e os gráficos das Figuras 10, 11, 12, 13, 14 e 15 a seguir, mostram as estatísticas obtidas durante a fase de aquisição dos dados.

Tabela 8 - Operações por Aeronave.

AERONAVE	INÍCIO	FINAL	Nº de Horas Produtivas	LINHAS DE VÔO (km)	LINHAS DE CONTROLE (km)	TOTAL (km)
PR-FAK	29-jan-2009	28-fev-2009	77,46	9.826,95	10.961,85	20.788,80
PR-FAM (1)	27-mar-2009	27-jun-2009	234,20	72.042,51	-	72.042,51
PR-FAM (2)	03-ago-2009	10-set-2009	160,44	34.313,82	-	34.313,82
PR-FAG (1)	06-fev-2009	12-abr-2009	133,00	39.115,31	-	39.115,31
PR-FAG (2)	27-mai-2009	31-jul-2009	219,59	59.887,80	-	59.887,80
PT-DYK	25-mai-2009	18-jun-2009	37,41	9.732,54	-	9.732,55
PR-PEC	26-abr-2009	16-jun-2009	156,70	39.768,49	3.189,73	42.958,23
PR-PRS	24-mai-2009	17-jun-2009	28,93	7.538,07	-	7.538,07
TOTAL			1.047,73	272.225,49	14.151,58	286.377,07

Tabela 9 - Estatística das Operações – Lasa.

		AERONAVES					
		PR-FAK		PR-FAG		PR-FAM	
Item	Indicadores do Levantamento	Nº Dias	%	Nº Dias	%	Nº Dias	%
1	Produção	22	70,96%	90	59,60%	86	65,65%
2	Meteorologia	1	3,23%	1	0,66%	0	0,00%
3	Manutenção de Aeronave	3	9,68%	32	21,19%	18	13,74%
4	Tempestade Magnética	0	0,00%	7	4,64%	6	4,58%
5	Falha de Equipamento	0	0,00%	1	0,66%	1	0,76%
6	Testes Contratuais	1	3,23%	8	5,30%	5	3,82%
7	Outros	4	12,90%	12	7,95%	15	11,45%
	Total*	31	100,00%	151	100,00%	131	100,00%

* Número de dias despendido pela aeronave.

Tabela 10 - Estatística das Operações – Prospectors.

		AERONAVES					
		PT-DYK		PT-PEC		PT-PRS	
Item	Indicadores do Levantamento	Nº Dias	%	Nº Dias	%	Nº Dias	%
1	Produção	17	54,84%	33	63,46%	7	28,00%
2	Meteorologia	3	9,68%	7	13,46%	2	8,00%
3	Manutenção de Aeronave	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
4	Tempestade Magnética	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
5	Falha de Equipamento	4	12,90%	4	7,69%	5	20,00%
6	Testes Contratuais	1	3,23%	2	3,85%	5	20,00%
7	Outros	6	19,35%	6	11,54%	6	24,00%
	Total*	31	100,00%	52	100,00%	25	100,00%

* Número de dias despendido pela aeronave.

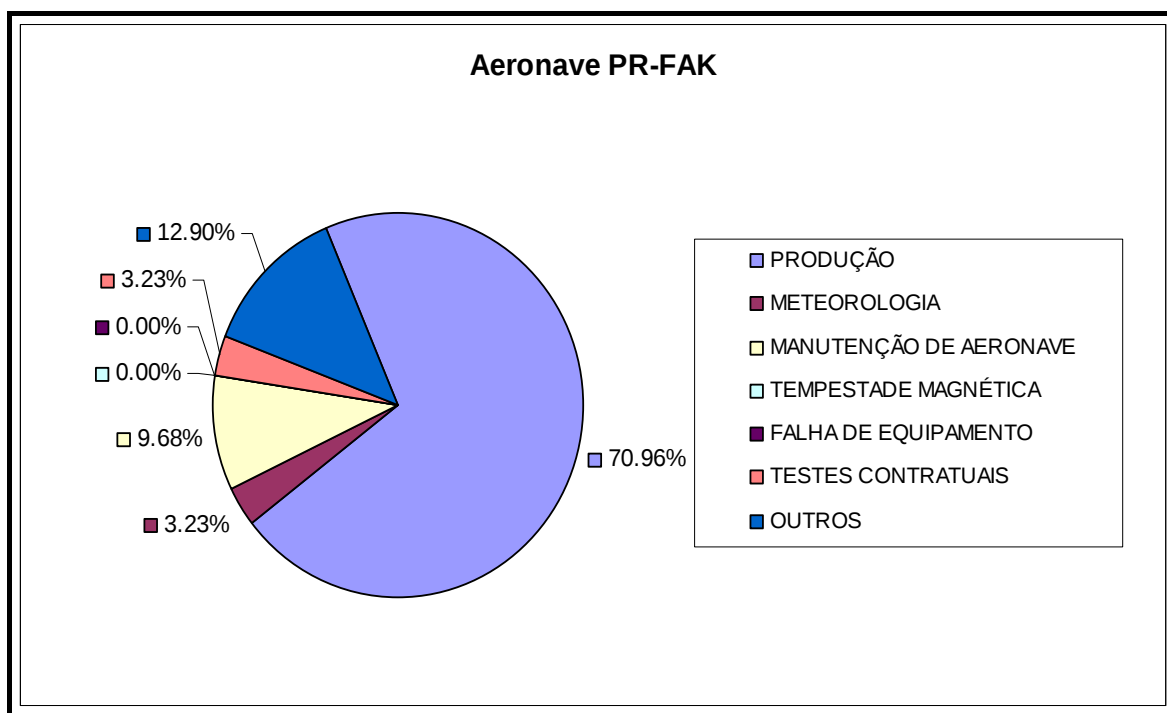


Figura 10 - Gráfico da Estatística das Operações – PR-FAK.

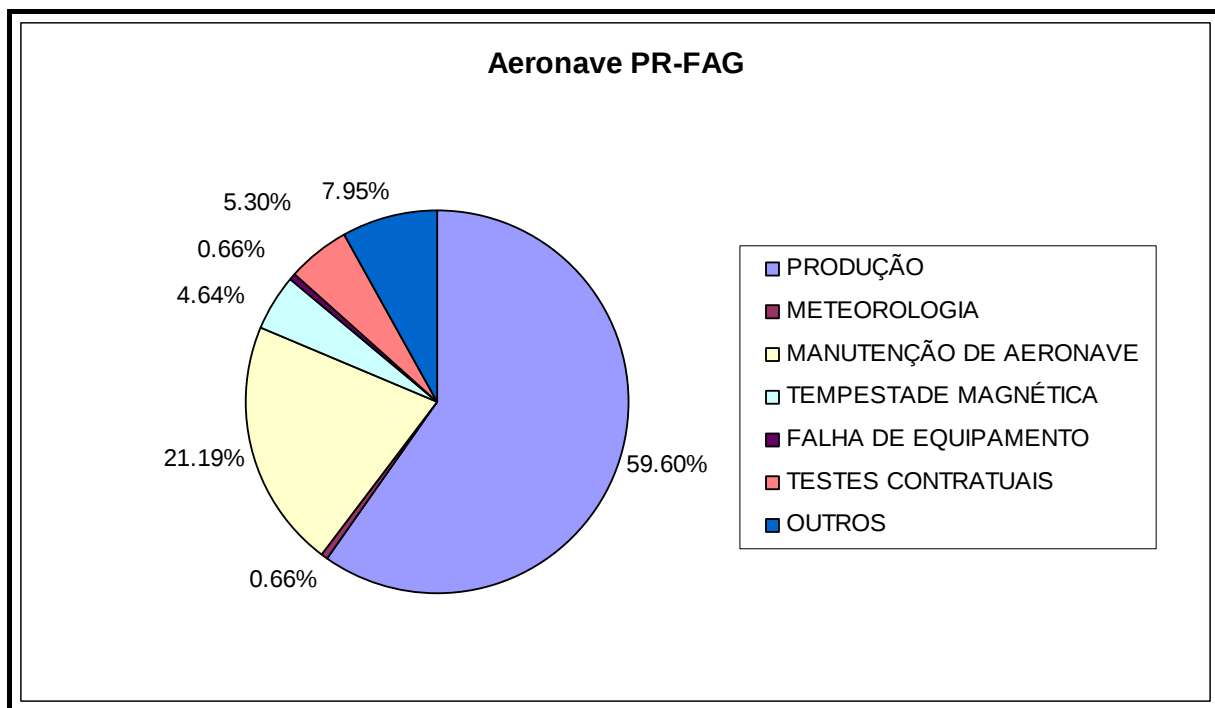


Figura 11 - Gráfico da Estatística das Operações – PR-FAG.

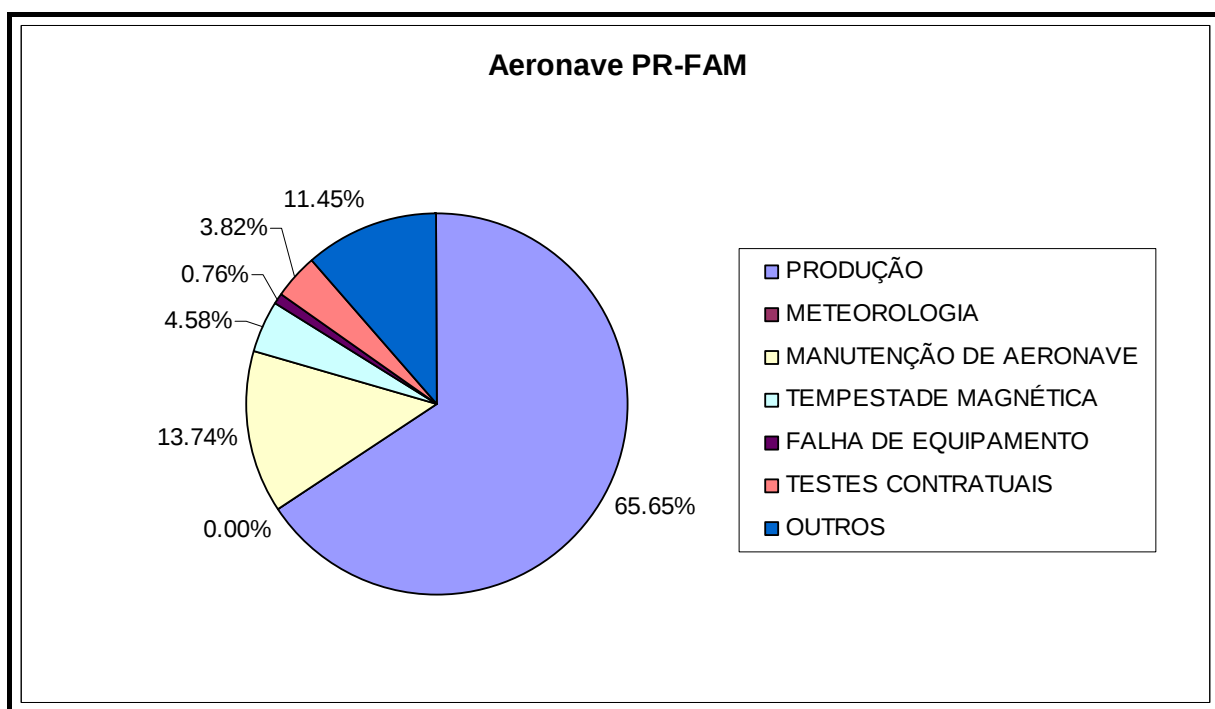


Figura 12 - Gráfico da Estatística das Operações – PR-FAM.

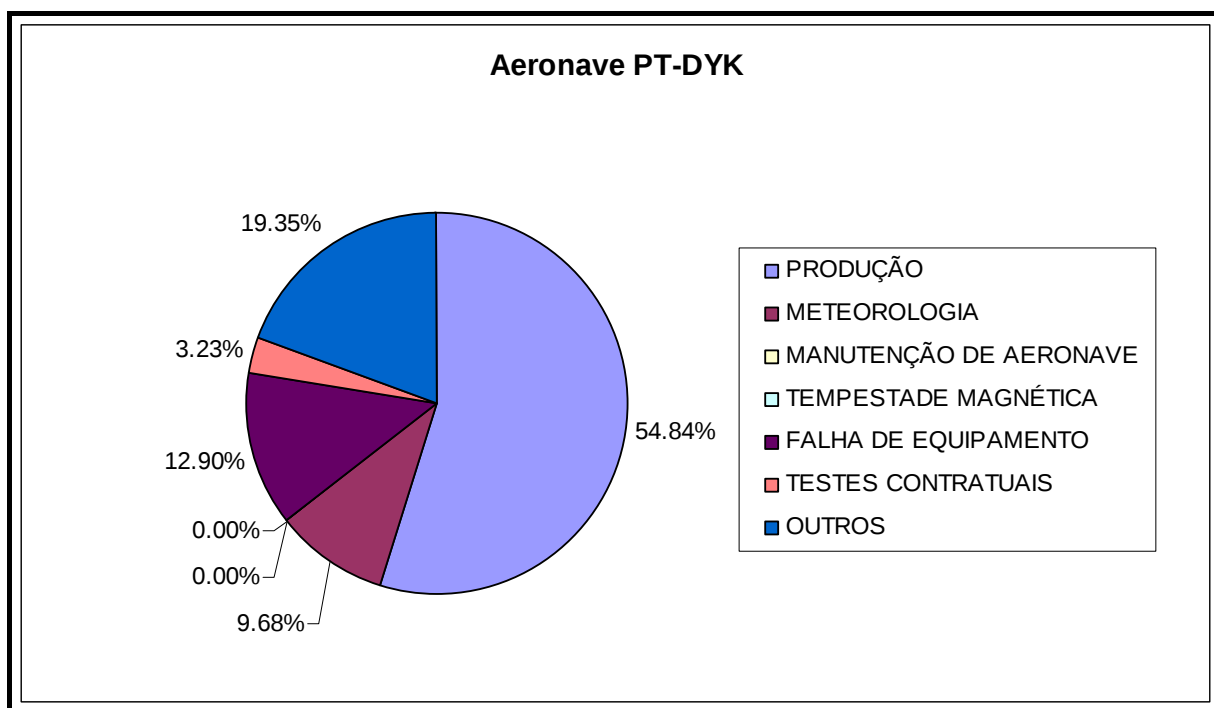


Figura 13 - Gráfico da Estatística das Operações – PT-DYK.

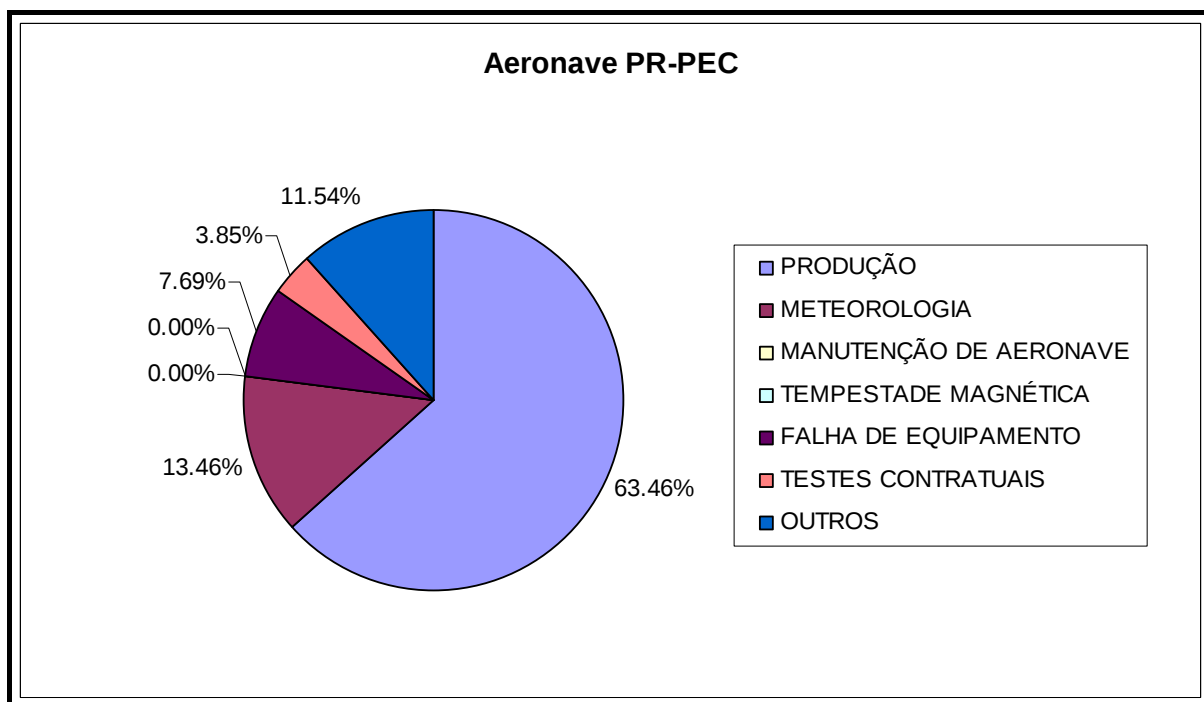


Figura 14 - Gráfico da Estatística das Operações – PR-PEC.

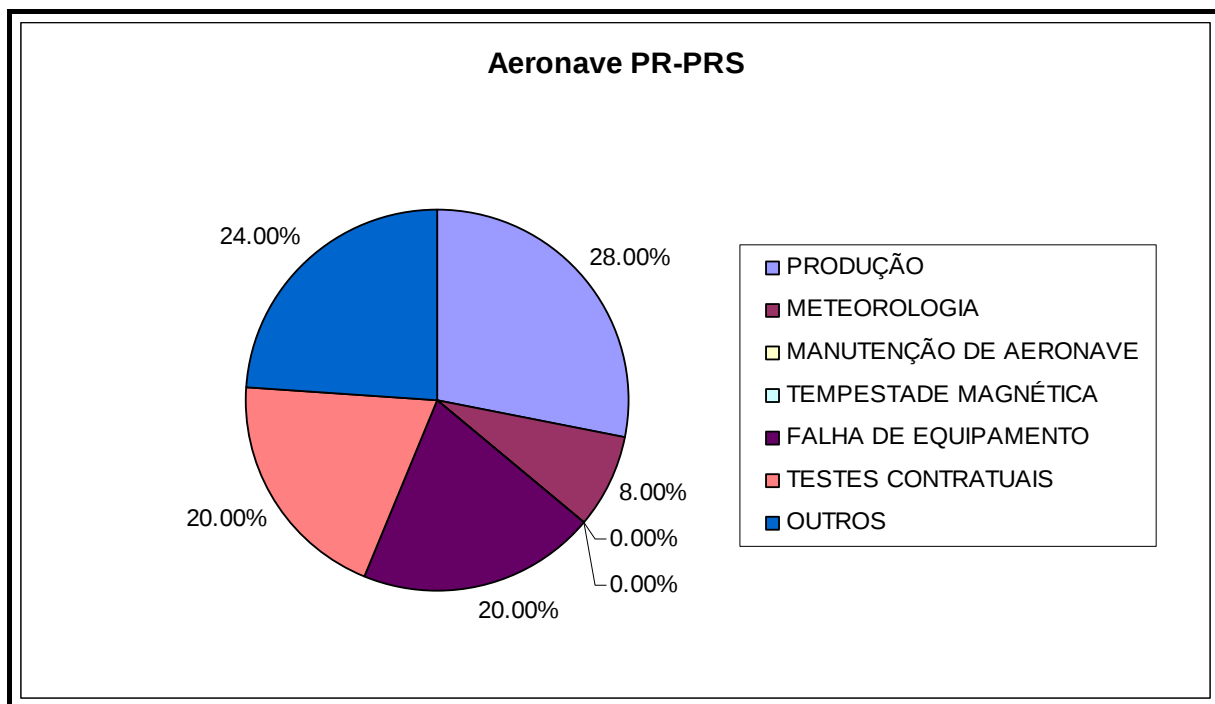


Figura 15 - Gráfico da Estatística das Operações – PR-PRS.

2.3.3 Mapa do Projeto de Vôo

O mapa do projeto de vôo foi obtido analiticamente, sendo determinadas, por cálculo, as coordenadas UTM do início e fim de cada linha de vôo e de controle, considerando-se os espaçamentos de 500 m para as linhas de vôo e 10.000 m para as linhas de controle.

As coordenadas dos limites da área, assim como dos extremos dos perfis, foram projetados no sistema WGS-84.

Cada aeronave operou em determinada área do projeto, ficando dividido como mostra a Tabela 10 a seguir.

Tabela 11 - Divisão das Linhas por Aeronave.

PREFIXO DA AERONAVE	LINHAS DE VÔO
PR-FAK	13700 a 13960
PR-FAG (1) PR-FAG (2)	16581 a 17772 12090 a 13690 15900 a 16572
PR-FAM (1) PR-FAM (2)	13970 a 15890 10010 a 12080
PT-DYK	31110 a 31540
PR-PEC	21890 A 23690
PR-PRS	41550 a 41880

PREFIXO DA AERONAVE	LINHAS DE CONTROLE
PR-FAK	19011 a 19450
PR-PEC	29010 a 29220

2.3.4 Testes dos Equipamentos

a) Teste Altimétrico

Teste conduzido antes do início das operações para calibração do radar altímetro a bordo de cada aeronave. Neste teste cada aeronave realiza passagens consecutivas sobre uma base de altitude conhecida, altitude 100 m voando em alturas entre 300 e 800 pés, tendo como referência as leituras fornecidas pelo barômetro nas passagens sobre a pista. Antes da decolagem o piloto ajusta a indicação da pressão barométrica na cabine da aeronave para aferição do barômetro. Os resultados dos testes encontram-se no Anexo II-a.

b) Compensação Magnética Dinâmica

A base da compensação é a eliminação do ruído induzido pelo movimento da aeronave nas medições do campo magnético terrestre realizadas a bordo. Este ruído é proveniente da complexa assinatura magnética tridimensional da plataforma que, com a mudança de atitude em relação ao vetor campo magnético terrestre, altera a intensidade deste. O ruído é proveniente das magnetizações permanentes, induzidas e dos efeitos da corrente de *Eddy* da plataforma, acrescidos dos efeitos de orientação do sensor propriamente.

O procedimento de compensação consiste na determinação de quatro conjuntos de coeficientes, cada qual determinado para uma das direções de vôo no levantamento.

Os efeitos produzidos em cada uma das direções de vôo são medidos pelos magnetômetros *fluxgate*, instalados no *stinger* de cada aeronave e usados para medir o acoplamento dos três eixos com o *background* do campo magnético na região. Os sensores *fluxgate* são muito sensíveis às mudanças de atitude sendo usados para monitorar acuradamente os efeitos decorrentes de tais mudanças. A resposta de frequência e amostragem do módulo utilizado para medir os sinais do *fluxgate* é equivalente ao do módulo de processamento do sensor de vapor de césio do magnetômetro da aeronave, havendo, portanto, perfeita sincronia dos eventos nos dois sistemas.

As séries de movimentos, envolvendo as manobras do tipo *Roll*, *Pitch* e *Yaw* (Figura 16) são conduzidas para cada uma das direções de vôo do levantamento, com o objetivo de variar o acoplamento *fluxgate*/vetor campo, e acumular medições ao longo das diferentes manobras e direções. Estes dados são então processados com técnicas de regressão para determinar um conjunto de coeficientes de compensação do sistema.

Quando o algoritmo de compensação é inicializado com os novos coeficientes introduzidos, seja em tempo real ou via pós-processamento, resultam nos dados magnéticos compensados.

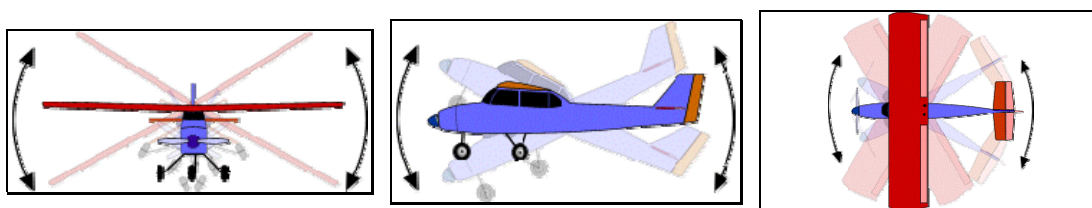


Figura 16 - Movimentos de *Roll*, *Pitch* e *Yaw*

O sistema FASDAS possui em sua programação *software* especialmente desenvolvido para efetuar os cálculos da compensação magnética *on line*, ou seja, os sistemas recebem os dados enviados pelo magnetômetro *fluxgate* durante as manobras de *Roll*, *Pitch* e *Yaw*, armazenam a equação com a melhor solução de compensação aplicando estes coeficientes obtidos em X, Y e Z ao valor do campo magnético bruto produzindo, então, o campo magnético compensado, livre dos efeitos de “manobras” que venham a interferir na medida do campo magnético.

c) Determinação dos Coeficientes de Compensação Magnética

As manobras de compensação são conduzidas à altitude de 10.000 pés, em uma área de gradiente magnético suave. Os movimentos *Roll*, *Pitch* e *Yaw* regulam segundo ângulos de 10° a 12° e duração de 30 segundos cada. Cada conjunto de manobras obedece às diferentes direções dos perfis do projeto, assim como ângulos intermediários da ordem de 15 graus em torno daquela direção, de modo que sejam efetuados pelo menos três conjuntos de manobras para cada rumo.

Para avaliação da qualidade da compensação magnética da aeronave foram realizados os testes do tipo Manobras, antes do início das operações e após cada manutenção efetuada na parte elétrica das aeronaves. O desempenho do sistema aeromagnético, determinado pela soma das amplitudes pico a pico dos doze

registros, não poderá exceder a 2 nT após a correção da variação diurna. Os resultados obtidos estão resumidos nas Tabelas 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 e 18 a seguir e os resultados completos podem ser consultados no Anexo II-b.

Tabela 12 - Testes de Manobras – Aeronave PR-FAK.

DATA	AZIMUTE	ROLL(nT)	PITCH (nT)	YAW (nT)	TOTAL (nT)
31/01/2009	90°	0,02	0,02	0,02	0,06
	180°	0,04	0,05	0,04	0,13
	270°	0,02	0,02	0,02	0,06
	360°	0,03	0,04	0,03	0,10
Somatório					0,35

Tabela 13 - Testes de Manobras – Aeronave PR-FAG (1).

DATA	AZIMUTE	ROLL(nT)	PITCH (nT)	YAW (nT)	TOTAL (nT)
08/02/2009	90°	0,00	0,00	0,00	0,00
	180°	0,05	0,02	0,10	0,17
	270°	0,00	0,00	0,00	0,00
	360°	0,02	0,06	0,05	0,13
Somatório					0,30

Tabela 14 - Testes de Manobras – Aeronave PR-FAG (2).

DATA	AZIMUTE	ROLL(nT)	PITCH (nT)	YAW (nT)	TOTAL (nT)
10/05/2009	90°	0,04	0,06	0,04	0,14
	180°	0,15	0,05	0,07	0,27
	270°	0,05	0,05	0,07	0,17
	360°	0,10	0,10	0,12	0,32
Somatório					0,90

Tabela 15 - Testes de Manobras – Aeronave PR-FAM (1).

DATA	AZIMUTE	ROLL(nT)	PITCH (nT)	YAW (nT)	TOTAL (nT)
29/03/2009	90°	0,03	0,03	0,04	0,10
	180°	0,03	0,02	0,04	0,09
	270°	0,02	0,07	0,03	0,12
	360°	0,02	0,03	0,03	0,08
Somatório					0,39

Tabela 16 - Testes de Manobras – Aeronave PR-FAM (2).

DATA	AZIMUTE	ROLL(nT)	PITCH (nT)	YAW (nT)	TOTAL (nT)
04/08/2009	90°	0,09	0,06	0,12	0,27
	180°	0,15	0,07	0,05	0,27
	270°	0,09	0,04	0,10	0,23
	360°	0,05	0,08	0,08	0,21
Somatório					0,98

Tabela 17 - Testes de Manobras – Aeronave PT-DYK.

DATA	AZIMUTE	ROLL(nT)	PITCH (nT)	YAW (nT)	TOTAL (nT)
25/05/2009	90°	0,02	0,01	0,02	0,05
	180°	0,01	0,00	0,01	0,02
	270°	0,01	0,02	0,01	0,04
	360°	0,02	0,03	0,02	0,07
Somatório					0,18

Tabela 18 - Testes de Manobras – Aeronave PR-PEC.

DATA	AZIMUTE	ROLL(nT)	PITCH (nT)	YAW (nT)	TOTAL (nT)
07/06/2009	90°	0,02	0,01	0,02	0,05
	180°	0,02	0,02	0,02	0,06
	270°	0,03	0,02	0,02	0,07
	360°	0,03	0,02	0,04	0,09
Somatório					0,27

Tabela 19 - Testes de Manobras – Aeronave PR-PRS.

DATA	AZIMUTE	ROLL(nT)	PITCH (nT)	YAW (nT)	TOTAL (nT)
07/06/2009	90°	0,02	0,02	0,02	0,06
	180°	0,02	0,02	0,05	0,09
	270°	0,01	0,02	0,02	0,05
	360°	0,05	0,06	0,06	0,17
Somatório					0,38

d) Teste de Paralaxe

O processamento dos dados brutos do magnetômetro de césio pelo sistema de aquisição da aeronave introduz um retardamento de tempo nos dados magnéticos compensados. Uma linha especial de calibração é executada para gravar as informações necessárias para quantificar este intervalo de tempo para que os dados possam ser re-sincronizados.

O processo de calibração consiste em voar uma mesma linha em sentidos opostos cobrindo, idealmente, uma série de anomalias magnéticas bem características e distintas. Em consequência, o fator de defasagem é determinado pela análise da separação espacial. A componente que normalmente influencia no comportamento do erro paralaxe, é a posição da antena do receptor GPS.

Quando o erro paralaxe é introduzido pelo sistema de aquisição de dados, uma vez que alguns instrumentos necessitam de um tempo para armazenar os sinais na forma digital, ocorre então atrasos entre o tempo da amostragem e o tempo da gravação propriamente dito, resultando num valor do paralaxe com sinal oposto ao produzido pela diferença de posição entre a antena GPS e o sensor magnetométrico.

Os dados magnetométricos desta linha voada em sentidos inversos são representados em formas de perfis empilhados. O eixo horizontal dos perfis plotados refere-se às coordenadas geográficas mostrando, assim, a correlação das anomalias corrigidas independentemente do sentido voado. A calibração resultou em um fator de defasagem de 0,30 segundos para as aeronaves PR-FAK, PR-FAG e PR-FAM da Lasa e de 0,30 segundos para as aeronaves PT-DYK, PR-PEC e PR-PRS da Prospectors. Os testes são apresentados no Anexo II-c.

e) Teste com Amostras Radioativas no Solo

Com vistas a controlar o comportamento do desempenho do sistema gamaespectrométrico dos cristais voltados para baixo, testes com amostras de mão de urânio e tório são realizados antes do início e após os vôos operacionais. As amostras são colocadas sobre o mesmo local, próximo aos cristais detectores, com a aeronave estacionada no mesmo local. As Tabelas 19, 20, 21, 22 e 23 apresentam os resultados desses testes, para as aeronaves de prefixos PR-FAK, PR-FAG, PR-FAM, respectivamente. Para as aeronaves PT-DYK, PR-PEC e PR-PRS não foram feitos teste com amostras radioativas no solo.

Tabela 20 - Testes Diários com Amostras Radioativas no Solo – Aeronave PR-FAK.

Base : Patos - PB			Aeronave: PR-FAK	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
31/jan/08	INÍCIO	05 e 06	373,34	162,42
	FIM		369,18	163,93
1/fev/09	INÍCIO	07, 08 e 09	372,46	163,32
	FIM		371,91	165,66
2/fev/09	INÍCIO	10, 11 e 12	372,05	165,12
	FIM		371,06	166,52
3/fev/09	INÍCIO	13 e 14	371,06	160,56
	FIM		371,10	166,35
4/fev/09	INÍCIO	15 e 16	370,44	164,25
	FIM		374,31	168,84
5/fev/09	INÍCIO	17 e 18	371,00	164,02
	FIM		371,67	163,14
6/fev/09	INÍCIO	19 e 20	367,46	161,63
	FIM		376,11	164,10
7/fev/09	INÍCIO	21 e 22	371,93	162,40
	FIM		365,51	162,20
8/fev/09	INÍCIO	23	369,07	162,26
	FIM		375,03	164,99
13/fev/09	INÍCIO	26	370,36	162,24
	FIM		370,35	170,48
14/fev/09	INÍCIO	27 e 28	371,26	161,02
	FIM		372,56	163,35
15/fev/09	INÍCIO	29	372,42	160,59
	FIM		375,00	163,96
16/fev/09	INÍCIO	30 e 31	371,04	160,40
	FIM		373,55	166,22
17/fev/09	INÍCIO	32 e 33	368,21	161,15
	FIM		370,69	165,35
18/fev/09	INÍCIO	34 e 35	370,33	160,79
	FIM		368,93	164,09
20/fev/09	INÍCIO	38	370,81	164,24
	FIM		373,26	163,02
23/fev/09	INÍCIO	42	-	-
	FIM		-	-
24/fev/09	INÍCIO	43 e 44	366,19	162,33
	FIM		366,19	162,33
25/fev/09	INÍCIO	45	369,86	162,43
	FIM		-	-

Base : Patos - PB			Aeronave: PR-FAK	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
26/fev/09	INÍCIO	46 e 47	-	-
	FIM		367,14	163,09
27/fev/09	INÍCIO	48 e 49	370,37	162,01
	FIM		373,30	164,28

Tabela 21 - Testes Diários com Amostras Radioativas no Solo– Aeronave PR-FAG (1).

Base: Patos - PB			Aeronave: PR-FAG	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
8/fev/09	INÍCIO	505	707,94	276,06
	FIM		699,5	271,9
9/fev/09	INÍCIO	506 e 507	699,93	265,84
	FIM		661,14	276,53
10/fev/09	INÍCIO	508 e 509	719,67	280,85
	FIM		690,32	283,92
11/fev/09	INÍCIO	510 e 511	725,62	285,7
	FIM		664,35	277,79
12/fev/09	INÍCIO	512 e 513	710,54	280,03
	FIM		693,68	283,8
13/fev/09	INÍCIO	514	716,06	282,14
	FIM		679,18	271,04
14/fev/09	INÍCIO	515 e 516	710,98	274,63
	FIM		675,41	281,57
16/fev/09	INÍCIO	517 e 518	724,09	280,97
	FIM		629,91	259,2
17/fev/09	INÍCIO	519 e 520	725,88	259,51
	FIM		709,64	264,27
18/fev/09	INÍCIO	521 e 522	776,85	270,2
	FIM		704,93	280,4
20/fev/09	INÍCIO	524	719,48	337,86
	FIM		793,63	338,54
18/mar/09	INÍCIO	539 e 540	680,74	273,22
	FIM		674,01	274,99
19/mar/09	INÍCIO	542 e 543	688,19	274,71
	FIM		681,65	285,76
20/mar/09	INÍCIO	544	680,74	270,74
	FIM		680,01	281,15
21/mar/09	INÍCIO	546 e 547	679,26	276,24
	FIM		686,9	283,35
22/mar/09	INÍCIO	548 e 549	677,94	275,76

Base: Patos - PB			Aeronave: PR-FAG	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
	FIM		666,92	272,33
23/mar/09	INÍCIO	550	671,94	269,65
	FIM		688,62	275,46
24/mar/09	INÍCIO	553	682,14	276,13
	FIM		-	-
25/mar/09	INÍCIO	555	676,47	274,30
	FIM		677,85	280,17
26/mar/09	INÍCIO	557	682,81	283,21
	FIM		687,52	282,21
29/mar/09	INÍCIO	561 e 562	674,37	284,17
	FIM		682,04	284,76
30/mar/09	INÍCIO	563 e 564	676,58	277,22
	FIM		683,03	284,31
31/mar/09	INÍCIO	565	679,29	279,83
	FIM		-	-
1/abr/09	INÍCIO	566	683,97	280,53
	FIM		675,98	279,67
2/abr/09	INÍCIO	567	686,53	276,11
	FIM		620,67	284,78
3/abr/09	INÍCIO	568	690,01	284,46
	FIM		681,28	284,86
4/abr/09	INÍCIO	569	679,47	283,80
	FIM		684,07	280,07
5/abr/09	INÍCIO	570	680,54	276,31
	FIM		-	-
6/abr/09	INÍCIO	571	665,84	279,83
	FIM		676,22	279,49
7/abr/09	INÍCIO	572	680,12	277,85
	FIM		679,41	280,78
8/abr/09	INÍCIO	573 e 574	683,53	280,23
	FIM		680,66	278,17
9/abr/09	INÍCIO	575 e 576	676,97	278,77
	FIM		670,78	277,50
10/abr/09	INÍCIO	577 e 578	679,03	273,43
	FIM		679,24	281,16
12/abr/09	INÍCIO	579	670,86	276,24
	FIM		675,54	279,52

Tabela 22 - Testes Diários com Amostras Radioativas no Solo– Aeronave PR-FAG (2).

Base: Mossoró - RN			Aeronave: PR-FAG	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
11/mai/09	INÍCIO	588	733,65	282,05
	FIM		737,73	283,28
12/mai/09	INÍCIO	589	723,01	277,38
	FIM		736,18	275,10
13/mai/09	INÍCIO	590	682,04	275,56
	FIM		679,06	284,35
14/mai/09	INÍCIO	591	684,50	276,34
	FIM		676,21	281,79
15/mai/09	INÍCIO	592	677,58	276,37
	FIM		680,20	275,84
16/mai/09	INÍCIO	593	682,21	279,06
	FIM		681,34	277,93
18/mai/09	INÍCIO	594	683,46	273,14
	FIM		679,86	279,57
19/mai/09	INÍCIO	595	679,26	280,11
	FIM		688,68	277,69
20/mai/09	INÍCIO	597	694,83	277,84
	FIM		674,10	280,24
24/mai/09	INÍCIO	600	676,05	277,31
	FIM		678,26	279,80
25/mai/09	INÍCIO	601	673,63	272,20
	FIM		682,94	285,24
28/mai/09	INÍCIO	603	174,40	105,45
	FIM		177,30	104,67
29/mai/09	INÍCIO	604	177,85	112,64
	FIM		177,12	103,07
30/mai/09	INÍCIO	605	176,49	113,49
	FIM		174,78	103,47
31/mai/09	INÍCIO	606 e 607	177,48	109,26
	FIM		173,47	108,05
1/jun/09	INÍCIO	608	176,79	123,87
	FIM		177,83	108,71
2/jun/09	INÍCIO	609	177,47	106,20
	FIM		181,20	104,20
3/jun/09	INÍCIO	610	179,28	113,32
	FIM		-	105,42
4/jun/09	INÍCIO	611	171,23	104,61
	FIM		171,37	105,62

Base: Mossoró - RN			Aeronave: PR-FAG	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
5/jun/09	INÍCIO	612	171,04	110,92
	FIM		173,98	105,48
6/jun/09	INÍCIO	613	174,26	105,32
	FIM		172,44	107,65
7/jun/09	INÍCIO	614	174,03	107,71
	FIM		177,19	102,50
8/jun/09	INÍCIO	615 e 616	172,26	107,78
	FIM		-	-
9/jun/09	INÍCIO	617	176,70	111,26
	FIM		175,26	105,78
10/jun/09	INÍCIO	618	173,34	106,34
	FIM		170,50	107,31
11/jun/09	INÍCIO	619	176,92	113,81
	FIM		170,48	108,38
12/jun/09	INÍCIO	620	175,05	109,26
	FIM		176,86	106,63
13/jun/09	INÍCIO	621	176,89	107,79
	FIM		175,56	106,47
14/jun/09	INÍCIO	622	174,34	105,69
	FIM		174,91	106,95
15/jun/09	INÍCIO	623	172,42	111,00
	FIM		178,03	104,14
16/jun/09	INÍCIO	624	174,75	108,92
	FIM		174,93	106,09
26/jun/09	INÍCIO	629	172,53	104,81
	FIM		172,90	107,02
27/jun/09	INÍCIO	630	167,34	114,00
	FIM		-	-
27/jun/09	INÍCIO	631	-	-
	FIM		173,50	105,34
28/jun/09	INÍCIO	633	158,04	95,70
	FIM		178,94	105,63
29/jun/09	INÍCIO	634	161,11	94,01
	FIM		-	-
29/jun/09	INÍCIO	635	-	-
	FIM		172,15	105,42
30/jun/09	INÍCIO	636	177,28	111,64
	FIM		177,43	108,19
1/jul/09	INÍCIO	637	178,48	107,21
	FIM		171,71	103,54

Base: Mossoró - RN			Aeronave: PR-FAG	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
2/jul/09	INÍCIO	638 e 639	173,19	104,55
	FIM		176,51	107,05
3/jul/09	INÍCIO	640	176,40	110,35
	FIM		-	-
4/jul/09	INÍCIO	642	-	-
	FIM		175,87	110,24
5/jul/09	INÍCIO	644 e 645	174,22	113,02
	FIM		173,20	107,98
6/jul/09	INÍCIO	646	177,31	107,63
	FIM		176,75	102,99
8/jul/09	INÍCIO	648	171,18	110,26
	FIM		179,77	104,17
9/jul/09	INÍCIO	650	174,06	105,80
	FIM		172,94	106,77
10/jul/09	INÍCIO	651	175,88	105,67
	FIM		172,88	109,46
11/jul/09	INÍCIO	652 e 653	171,53	104,66
	FIM		174,30	107,28
12/jul/09	INÍCIO	654	173,41	104,28
	FIM		176,59	107,24
16/jul/09	INÍCIO	659	169,42	100,54
	FIM		-	-
17/jul/09	INÍCIO	660 e 661	171,49	108,46
	FIM		176,37	107,96
18/jul/09	INÍCIO	662 e 663	177,83	108,61
	FIM		178,04	109,68
19/jul/09	INÍCIO	664 e 665	181,38	109,56
	FIM		177,92	106,10
20/jul/09	INÍCIO	666e 667	176,57	104,74
	FIM		175,22	104,93
21/jul/09	INÍCIO	668 e 669	176,20	108,00
	FIM		173,52	104,22
22/jul/09	INÍCIO	670 e 671	177,23	107,31
	FIM		175,00	103,32
24/jul/09	INÍCIO	673 e 674	172,36	112,61
	FIM		177,75	106,50
25/jul/09	INÍCIO	675 e 676	175,49	103,45
	FIM		177,91	106,27
26/jul/09	INÍCIO	677	174,37	113,99
	FIM		173,37	108,80
27/jul/09	INÍCIO	678 e 679	175,48	115,90
	FIM		176,42	106,58

Base: Mossoró - RN			Aeronave: PR-FAG	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
28/jul/09	INÍCIO	680 e 681	174,41	111,59
	FIM		180,96	106,19
29/jul/09	INÍCIO	682	180,71	113,27
	FIM		177,83	106,79

Tabela 23 - Testes Diários com Amostras Radioativas no Solo – Aeronave PR-FAM (1).

Base: Patos - PB			Aeronave: PR-FAM	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
29/mar/09	INÍCIO	707	662,30	292,49
	FIM		662,08	290,05
30/mar/09	INÍCIO	708 e 709	655,60	290,32
	FIM		655,54	294,27
31/mar/09	INÍCIO	710 e 711	658,43	289,08
	FIM		656,91	290,18
1/abr/09	INÍCIO	712	651,91	283,71
	FIM		660,95	288,93
2/abr/09	INÍCIO	713 e 714	652,87	292,37
	FIM		654,49	303,48
3/abr/09	INÍCIO	715 e 716	649,03	293,61
	FIM		659,45	295,55
4/abr/09	INÍCIO	717 e 718	654,37	286,45
	FIM		549,37	296,68
5/abr/09	INÍCIO	719	659,25	292,20
	FIM		-	-
6/abr/09	INÍCIO	720	649,29	287,93
	FIM		554,23	294,91
7/abr/09	INÍCIO	721 e 722	650,00	292,77
	FIM		659,65	293,69
8/abr/09	INÍCIO	723	658,38	291,63
	FIM		656,91	290,18
9/abr/09	INÍCIO	724 e 725	646,15	287,76
	FIM		650,39	288,62
10/abr/09	INÍCIO	726 e 728	655,43	289,95
	FIM		659,37	292,76
12/abr/09	INÍCIO	729 e 730	655,06	288,13
	FIM		652,26	289,40
13/abr/09	INÍCIO	731	665,09	286,93
	FIM		654,07	292,25
15/abr/09	INÍCIO	732	652,55	288,27

Base: Patos - PB			Aeronave: PR-FAM	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
	FIM		-	-
16/abr/09	INÍCIO	733	662,20	287,87
	FIM		653,58	282,71
17/abr/09	INÍCIO	734 e 735	654,52	287,93
	FIM		661,68	288,88
18/abr/09	INÍCIO	736 e 737	649,86	288,92
	FIM		657,51	294,49
19/abr/09	INÍCIO	738 e 739	658,49	292,86
	FIM		658,55	297,97
20/abr/09	INÍCIO	740	656,34	290,51
	FIM		658,50	289,51
21/abr/09	INÍCIO	741	661,76	285,54
	FIM		651,45	297,21
22/abr/09	INÍCIO	742	649,56	286,47
	FIM		659,15	294,56
24/abr/09	INÍCIO	743 e 744	657,50	293,10
	FIM		656,72	294,33
25/abr/09	INÍCIO	745 e 746	658,75	294,57
	FIM		657,62	292,68
26/abr/09	INÍCIO	747	651,89	288,05
	FIM		660,48	289,27
27/abr/09	INÍCIO	749	658,22	287,92
	FIM		652,99	288,92
28/abr/09	INÍCIO	750	649,24	292,71
	FIM		656,70	295,38
29/abr/09	INÍCIO	751	654,45	287,54
	FIM		653,82	295,70
30/abr/09	INÍCIO	752	648,57	287,70
	FIM		656,66	286,90
1/mai/09	INÍCIO	753	660,38	292,08
	FIM		660,50	290,77
2/mai/09	INÍCIO	755	666,39	291,66
	FIM		655,71	292,09
3/mai/09	INÍCIO	757	662,11	292,88
	FIM		660,16	294,61
16/mai/09	INÍCIO	764	543,59	300,48
	FIM		539,40	301,10
18/mai/09	INÍCIO	765	654,30	303,61
	FIM		677,12	306,71
19/mai/09	INÍCIO	766	672,01	293,09

Base: Patos - PB			Aeronave: PR-FAM	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
	FIM		676,94	289,00
20/mai/09	INÍCIO	767	675,76	282,74
	FIM		678,54	291,00
22/mai/09	INÍCIO	768	669,25	284,69
	FIM		678,69	288,79
23/mai/09	INÍCIO	770	671,58	290,18
	FIM		674,14	285,12
24/mai/09	INÍCIO	771	681,68	289,57
	FIM		683,40	292,92
25/mai/09	INÍCIO	773	653,32	285,08
	FIM		654,63	284,38
28/mai/09	INÍCIO	777	269,45	178,76
	FIM		260,53	164,21
29/mai/09	INÍCIO	780	265,74	182,75
	FIM		262,82	169,75
30/mai/09	INÍCIO	783	261,18	175,67
	FIM		262,93	169,90
31/mai/09	INÍCIO	784 e 785	266,78	176,11
	FIM		254,83	170,45
1/jun/09	INÍCIO	786 e 787	267,10	193,39
	FIM		262,10	175,64
2/jun/09	INÍCIO	788 e 789	261,55	174,65
	FIM		265,14	171,10
3/jun/09	INÍCIO	790	262,56	175,33
	FIM		-	-
4/jun/09	INÍCIO	792 e 793	260,86	166,22
	FIM		263,99	170,14
5/jun/09	INÍCIO	794	269,98	183,00
	FIM		261,58	170,13
7/jun/09	INÍCIO	795 e 796	265,24	179,51
	FIM		262,08	173,33
8/jun/09	INÍCIO	797	262,62	170,80
	FIM		262,04	172,96
9/jun/09	INÍCIO	801 e 806	266,45	168,74
	FIM		265,41	175,15
11/jun/09	INÍCIO	803 e 804	267,64	222,36
	FIM		259,63	172,49
12/jun/09	INÍCIO	805 e 806	260,69	181,31
	FIM		265,41	175,15
13/jun/09	INÍCIO	807 e 808	267,34	182,04

Base: Patos - PB			Aeronave: PR-FAM	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
	FIM		259,39	169,13
14/jun/09	INÍCIO	809 e 810	259,66	172,58
	FIM		262,32	171,69
15/jun/09	INÍCIO	812 / 813	267,08	180,86
	FIM		262,25	168,19
16/jun/09	INÍCIO	815	262,46	172,00
	FIM		262,76	167,65
17/jun/09	INÍCIO	816	263,65	177,18
	FIM		266,07	170,07
18/jun/09	INÍCIO	817 e 818	266,01	180,31
	FIM		265,11	172,88
19/jun/09	INÍCIO	819	266,35	172,28
	FIM		267,00	172,76
20/jun/09	INÍCIO	821	261,31	179,48
	FIM		265,99	172,55
22/jun/09	INÍCIO	823	262,21	177,38
	FIM		268,87	168,22

Tabela 24 - Testes Diários com Amostras Radioativas no Solo – Aeronave PR-FAM(2).

Base: Juazeiro do Norte - CE			Aeronave: PR-FAM	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
6/ago/09	INÍCIO	832 e 833	272,00	163,00
	FIM		275,00	163,00
7/ago/09	INÍCIO	834 e 835	277,02	163,14
	FIM		274,75	169,06
8/ago/09	INÍCIO	836	273,00	160,00
	FIM		277,00	166,00
9/ago/09	INÍCIO	837	275,48	166,44
	FIM		272,00	165,00
10/ago/09	INÍCIO	838	271,00	166,00
	FIM		279,00	163,00
18/ago/09	INÍCIO	843 e 844	277,00	162,00
	FIM		278,51	161,98
19/ago/09	INÍCIO	845 e 846	277,33	169,94
	FIM		279,24	164,81
20/ago/09	INÍCIO	847 e 848	276,87	168,12
	FIM		262,00	164,00
21/ago/09	INÍCIO	849 e 850	274,49	167,15
	FIM		264,89	164,64
22/ago/09	INÍCIO	851 e 852	266,02	172,14
	FIM		277,21	166,65
23/ago/09	INÍCIO	853 e 854	276,82	162,83
	FIM		270,00	166,00
24/ago/09	INÍCIO	855 e 856	264,04	161,94
	FIM		277,00	165,00
25/ago/09	INÍCIO	857 e 858	277,83	162,02
	FIM		258,00	165,00
26/ago/09	INÍCIO	859 e 860	263,00	160,00
	FIM		277,00	165,00
27/ago/09	INÍCIO	861 e 862	277,73	163,60
	FIM		269,00	161,00
28/ago/09	INÍCIO	863 e 864	277,00	166,00
	FIM		265,35	166,87
29/ago/09	INÍCIO	865 e 866	277,29	164,29
	FIM		264,00	167,00
31/ago/09	INÍCIO	867 e 868	261,96	161,44
	FIM		278,00	163,00
3/set/09	INÍCIO	875	277,00	162,00
	FIM		277,00	164,00

Base: Juazeiro do Norte - CE			Aeronave: PR-FAM	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
4/set/09	INÍCIO	876 e 877	276,00	163,00
	FIM		272,94	165,09
5/set/09	INÍCIO	878 e 879	273,37	168,50
	FIM		274,00	163,00
6/set/09	INÍCIO	881 e 882	273,21	162,04
	FIM		281,00	167,00
7/set/09	INÍCIO	883	277,44	168,23
	FIM		281,00	169,00
8/set/09	INÍCIO	884 e 885	276,00	169,00
	FIM		277,00	162,00
9/set/09	INÍCIO	886	275,78	167,71
	FIM		276,00	161,00
10/set/09	INÍCIO	887 e 888	280,71	163,62
	FIM		277,00	164,00

d) Teste de Repetibilidade Radioativa

Estes testes foram realizados diariamente com a finalidade de verificar a repetibilidade e a consistência das medições dos equipamentos geofísicos, tendo sido registrados na forma digital e analógica.

Consistem na perfilagem sobre um mesmo segmento de linha, no início e no fim de cada vôo, com extensão mínima de 5 km, ao longo das pistas de pouso dos aeroportos utilizados para as operações, na altura do levantamento (100 m).

Para efeito de avaliação foram comparados os perfis magnetométricos e radiométricos entre os testes iniciais e finais de cada vôo.

Os valores médios em cps, obtidos em cada canal radiométrico, estão relacionados nas Tabelas 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 e 33 a seguir, para as aeronaves de prefixos PR-FAK, PR-FAG, PR-FAM, PT-DYK, PR-PEC e PR-PRS respectivamente.

Tabela 25 - Testes Diários de Repetibilidades Radioativas –PR-FAK.

TESTE DE REPETIBILIDADE RADIOATIVA (LOW LEVEL = 100m)				
Base: Patos – PB			Aeronave PR-FAK	
DATA	HORARIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
31/jan/09	INÍCIO	5 e 6	40,79	22,52
	FIM		42,71	26,02
1/fev/09	INÍCIO	7, 8 e 9	43,30	25,64
	FIM		41,88	24,60
2/fev/09	INÍCIO	10,11 e 12	41,81	25,86
	FIM		41,78	26,11
3/fev/09	INÍCIO	13 e 14	41,70	26,39
	FIM		42,17	26,59
4/fev/09	INÍCIO	15 e 16	42,23	26,62
	FIM		42,33	26,69
5/fev/09	INÍCIO	17 e 18	42,08	26,32
	FIM		41,93	26,06
6/fev/09	INÍCIO	19 e 20	42,09	26,28
	FIM		42,19	26,28
7/fev/09	INÍCIO	21 e 22	42,18	26,47
	FIM		41,61	26,01
8/fev/09	INÍCIO	23	41,62	26,12
	FIM		41,50	26,01
13/fev/09	INÍCIO	26	41,65	26,11
	FIM		41,58	26,10
14/fev/09	INÍCIO	27 e 28	41,57	26,25
	FIM		41,54	26,17
15/fev/09	INÍCIO	29	41,65	26,21
	FIM		41,66	26,12
16/fev/09	INÍCIO	30 e 31	41,71	26,17
	FIM		41,74	26,16
17/fev/09	INÍCIO	32 e 33	41,74	26,11
	FIM		41,79	25,92
18/fev/09	INÍCIO	34 e 35	42,00	26,10
	FIM		42,02	26,07
20/fev/09	INÍCIO	38	42,16	26,11
	FIM		42,25	26,09
23/fev/09	INÍCIO	42	42,24	26,14
	FIM		42,20	26,09
24/fev/09	INÍCIO	43	42,22	26,11
	FIM		42,24	26,19

TESTE DE REPETIBILIDADE RADIOATIVA (LOW LEVEL = 100m)				
Base: Patos – PB			Aeronave PR-FAK	
DATA	HORARIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
24/fev/09	INÍCIO	44	42,04	26,07
	FIM		-	-
25/fev/09	INÍCIO	45	42,06	26,06
	FIM		42,10	26,07
26/fev/09	INÍCIO	46	42,06	26,05
	FIM		42,13	26,04
26/fev/09	INÍCIO	47	-	-
	FIM		42,10	26,00
27/fev/09	INÍCIO	48	42,13	26,09
	FIM		42,10	26,13
27/fev/09	INÍCIO	49	-	-
	FIM		42,15	26,13

Tabela 26 - Testes Diários de Repetibilidades Radioativas – PR-FAM(1) – Base Patos/PB.

TESTE DE REPETIBILIDADE RADIOATIVA (LOW LEVEL = 100m)				
Base: Patos - PB			Aeronave:PR-FAM (1)	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
29/mar/09	INÍCIO	707	68,25	38,99
	FIM		70,11	39,31
30/mar/09	INÍCIO	708	71,15	39,31
	FIM		71,00	39,48
30/mar/09	INÍCIO	709	-	-
	FIM		71,84	40,04
31/mar/09	INÍCIO	710	71,63	39,10
	FIM		71,67	40,49
31/mar/09	INÍCIO	711	-	-
	FIM		71,48	39,78
1/abr/09	INÍCIO	712	71,48	39,78
	FIM		71,32	39,64
2/abr/09	INÍCIO	713	71,35	39,93
	FIM		71,27	39,99
7/abr/09	INÍCIO	714	70,95	40,05
	FIM		-	-
3/abr/09	INÍCIO	715	70,97	40,91
	FIM		70,78	40,32
3/abr/09	INÍCIO	716	-	-
	FIM		70,95	40,50

TESTE DE REPETIBILIDADE RADIOATIVA (LOW LEVEL = 100m)				
Base: Patos - PB			Aeronave:PR-FAM (1)	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
4/abr/09	INÍCIO	717	71,17	41,11
	FIM		71,20	41,15
4/abr/09	INÍCIO	718	-	-
	FIM		71,26	41,02
5/abr/09	INÍCIO	719	71,22	41,01
	FIM		70,86	40,82
6/abr/09	INÍCIO	720	70,88	41,00
	FIM		70,86	40,79
7/abr/09	INÍCIO	721	70,71	40,79
	FIM		70,68	40,61
7/abr/09	INÍCIO	722	-	-
	FIM		70,86	40,60
8/abr/09	INÍCIO	723	70,81	40,46
	FIM		70,50	40,26
9/abr/09	INÍCIO	724	70,31	40,39
	FIM		70,27	40,23
9/abr/09	INÍCIO	725	-	-
	FIM		70,30	40,24
10/abr/09	INÍCIO	726	69,94	40,17
	FIM		69,83	40,09
10/abr/09	INÍCIO	728	-	-
	FIM		69,81	40,08
12/abr/09	INÍCIO	729	69,60	39,96
	FIM		69,56	39,86
12/abr/09	INÍCIO	730	-	-
	FIM		69,70	39,87
13/abr/09	INÍCIO	731	69,60	39,83
	FIM		69,55	39,76
15/abr/09	INÍCIO	732	69,37	39,66
	FIM		69,24	39,51
16/abr/09	INÍCIO	733	69,13	39,46
	FIM		69,05	39,35
17/abr/09	INÍCIO	734	68,97	39,26
	FIM		68,83	39,19
17/abr/09	INÍCIO	735	-	-
	FIM		68,74	39,12
18/abr/09	INÍCIO	736	68,65	39,08
	FIM		68,57	39,03

TESTE DE REPETIBILIDADE RADIOATIVA (LOW LEVEL = 100m)				
Base: Patos - PB			Aeronave:PR-FAM (1)	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
18/abr/09	INÍCIO	737	-	-
	FIM		68,37	38,93
19/abr/09	INÍCIO	738	68,27	38,91
	FIM		68,13	38,79
19/abr/09	INÍCIO	739	-	-
	FIM		68,11	38,75
20/abr/09	INÍCIO	740	68,01	38,76
	FIM		68,21	39,09
21/abr/09	INÍCIO	741	67,99	39,04
	FIM		67,90	38,94
22/abr/09	INÍCIO	742	67,89	38,93
	FIM		67,85	38,85
24/abr/09	INÍCIO	743	67,86	38,85
	FIM		67,69	38,69
24/abr/09	INÍCIO	744	-	-
	FIM		67,58	38,56
25/abr/09	INÍCIO	745	67,51	38,49
	FIM		67,46	38,44
25/abr/09	INÍCIO	746	-	-
	FIM		67,43	38,37
26/abr/09	INÍCIO	747	67,44	38,41
	FIM		67,60	38,35
27/abr/09	INÍCIO	749	67,57	38,34
	FIM		67,53	38,29
28/abr/09	INÍCIO	750	67,51	38,27
	FIM		67,52	38,23
29/abr/09	INÍCIO	751	67,50	38,17
	FIM		67,49	38,15
30/abr/09	INÍCIO	752	67,46	38,12
	FIM		67,38	38,01
1/mai/09	INÍCIO	753	67,38	37,98
	FIM		67,35	37,92
2/mai/09	INÍCIO	755	67,34	37,94
	FIM		67,33	37,93
3/mai/09	INÍCIO	757	67,36	37,93
	FIM		67,31	37,91
16/mai/09	INÍCIO	764	67,25	37,90
	FIM		67,22	37,88

TESTE DE REPETIBILIDADE RADIOATIVA (LOW LEVEL = 100m)				
Base: Patos - PB			Aeronave:PR-FAM (1)	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
18/mai/09	INÍCIO	765	67,19	37,87
	FIM		67,18	37,86
19/mai/09	INÍCIO	766	67,17	37,88
	FIM		67,18	37,86
20/mai/09	INÍCIO	767	67,18	37,88
	FIM		67,17	37,87
22/mai/09	INÍCIO	768	67,16	37,86
	FIM		-	-
23/mai/09	INÍCIO	770	67,18	37,82
	FIM		67,18	37,80
24/mai/09	INÍCIO	771	67,19	37,82
	FIM		67,23	37,81
25/mai/09	INÍCIO	773	67,22	37,81
	FIM		67,18	37,80

Tabela 27 - Testes Diários de Repetibilidades Radioativas –PR-FAM(1) – Base Mossoró /RN.

TESTE DE REPETIBILIDADE RADIOATIVA (LOW LEVEL = 100m)				
Base: Mossoró - RN			Aeronave:PR-FAM (1)	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
28/mai/09	INÍCIO	777	43,80	34,87
	FIM		44,06	32,13
29/mai/09	INÍCIO	780	44,78	33,50
	FIM		44,65	32,39
30/mai/09	INÍCIO	783	45,13	34,10
	FIM		45,36	33,70
31/mai/09	INÍCIO	784	45,05	33,82
	FIM		44,96	33,29
31/mai/09	INÍCIO	785	-	-
	FIM		45,13	32,94
1/jun/09	INÍCIO	786	45,77	34,68
	FIM		45,88	34,85
1/jun/09	INÍCIO	787	-	-
	FIM		46,16	34,85
2/jun/09	INÍCIO	788	46,62	35,76
	FIM		46,96	35,91
3/jun/09	INÍCIO	790	47,14	36,60
	FIM		47,43	36,63

TESTE DE REPETIBILIDADE RADIOATIVA (LOW LEVEL = 100m)				
Base: Mossoró - RN			Aeronave: PR-FAM (1)	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
3/jun/09	INÍCIO	791	-	-
	FIM		47,64	36,65
4/jun/09	INÍCIO	792	47,88	37,22
	FIM		48,11	37,18
5/jun/09	INÍCIO	794	48,25	37,18
	FIM		48,39	37,27
7/jun/09	INÍCIO	795	48,53	37,41
	FIM		48,42	37,24
7/jun/09	INÍCIO	796	-	-
	FIM		48,49	37,20
8/jun/09	INÍCIO	797	48,41	37,16
	FIM		48,32	36,86
10/jun/09	INÍCIO	801	48,27	36,71
	FIM		48,26	36,53
11/jun/09	INÍCIO	803	48,30	36,57
	FIM		48,43	36,49
11/jun/09	INÍCIO	804	-	-
	FIM		48,44	36,38
12/jun/09	INÍCIO	805	48,48	36,70
	FIM		48,57	36,60
12/jun/09	INÍCIO	806	-	-
	FIM		48,66	36,48
13/jun/09	INÍCIO	807	48,59	36,49
	FIM		48,63	36,41
13/jun/09	INÍCIO	808	-	-
	FIM		48,69	36,36
14/jun/09	INÍCIO	809	48,67	36,34
	FIM		48,70	36,19
14/jun/09	INÍCIO	810	-	-
	FIM		48,71	36,12
15/jun/09	INÍCIO	812	48,75	36,38
	FIM		48,83	36,51
15/jun/09	INÍCIO	813	-	-
	FIM		48,80	36,41
16/jun/09	INÍCIO	815	48,80	36,33
	FIM		48,86	36,25
16/jun/09	INÍCIO	816	48,92	36,29
	FIM		49,02	36,25

TESTE DE REPETIBILIDADE RADIOATIVA (LOW LEVEL = 100m)				
Base: Mossoró - RN			Aeronave:PR-FAM (1)	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
18/jun/09	INÍCIO	817	49,08	36,42
	FIM		49,18	36,36
18/jun/09	INÍCIO	818	-	-
	FIM		49,28	36,29
19/jun/09	INÍCIO	819	49,37	36,30
	FIM		49,40	36,26
20/jun/09	INÍCIO	821	49,45	36,22
	FIM		49,51	36,19
22/jun/09	INÍCIO	823	49,55	36,19
	FIM		49,61	36,15

Tabela 28 - Testes Diários de Repetibilidades Radioativas –PR-FAM(2).

TESTE DE REPETIBILIDADE RADIOATIVA (LOW LEVEL = 100m)				
Base: Juzeiro do Norte - CE			Aeronave:PR-FAM (2)	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
6/ago/09	INÍCIO	832	28,83	18,68
	FIM		29,24	18,51
6/ago/09	INÍCIO	833	-	-
	FIM		28,79	17,90
7/ago/09	INÍCIO	834	29,18	18,23
	FIM		29,31	17,66
7/ago/09	INÍCIO	835	-	-
	FIM		29,41	17,78
8/ago/09	INÍCIO	836	29,46	17,78
	FIM		29,58	17,83
9/ago/09	INÍCIO	837	29,38	17,95
	FIM		29,55	17,97
10/ago/09	INÍCIO	838	29,51	18,18
	FIM		29,57	18,10
18/ago/09	INÍCIO	843	29,47	18,23
	FIM		29,33	18,11
18/ago/09	INÍCIO	844	-	-
	FIM		29,32	17,96
19/ago/09	INÍCIO	845	29,22	18,05
	FIM		29,31	17,87
19/ago/09	INÍCIO	846	-	-
	FIM		29,17	17,72
20/ago/09	INÍCIO	847	29,18	17,85

TESTE DE REPETIBILIDADE RADIOATIVA (LOW LEVEL = 100m)				
Base: Juzeiro do Norte - CE			Aeronave:PR-FAM (2)	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
	FIM		29,25	17,70
20/ago/09	INÍCIO	848	-	-
	FIM		29,22	17,63
21/ago/09	INÍCIO	849	29,27	17,71
	FIM		29,24	17,69
20/ago/09	INÍCIO	850	-	-
	FIM		29,28	17,73
22/ago/09	INÍCIO	851	29,29	17,82
	FIM		29,32	17,85
22/ago/09	INÍCIO	852	-	-
	FIM		29,36	17,81
23/ago/09	INÍCIO	853	29,34	17,77
	FIM		29,30	17,74
23/ago/09	INÍCIO	854	-	-
	FIM		29,33	17,65
24/ago/09	INÍCIO	855	29,33	17,73
	FIM		29,29	17,69
24/ago/09	INÍCIO	856	-	-
	FIM		29,26	17,65
25/ago/09	INÍCIO	857	29,21	17,61
	FIM		29,20	17,58
25/ago/09	INÍCIO	858	-	-
	FIM		29,22	17,50
26/ago/09	INÍCIO	859	29,24	17,48
	FIM		29,21	17,42
26/ago/09	INÍCIO	860	-	-
	FIM		29,18	17,38
27/ago/09	INÍCIO	861	29,18	17,30
	FIM		29,19	17,30
27/ago/09	INÍCIO	862	-	-
	FIM		29,24	17,30
28/ago/09	INÍCIO	863	29,19	17,27
	FIM		29,19	17,20
28/ago/09	INÍCIO	864	-	-
	FIM		29,19	17,13
29/ago/09	INÍCIO	865	29,21	17,13
	FIM		29,20	17,12
29/ago/09	INÍCIO	866	-	-

TESTE DE REPETIBILIDADE RADIOATIVA (LOW LEVEL = 100m)				
Base: Juzeiro do Norte - CE			Aeronave:PR-FAM (2)	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
	FIM		29,20	17,08
31/ago/09	INÍCIO	867	29,18	17,10
	FIM		29,21	17,09
31/ago/09	INÍCIO	868	-	-
	FIM		29,20	17,04
3/set/09	INÍCIO	875	29,15	16,99
	FIM		29,19	16,99
4/set/09	INÍCIO	876	29,15	17,02
	FIM		29,21	17,04
5/set/09	INÍCIO	878	29,20	17,08
	FIM		29,19	17,08
5/set/09	INÍCIO	879	-	-
	FIM		29,24	17,10
6/set/09	INÍCIO	881	29,20	17,16
	FIM		29,19	17,16
6/set/09	INÍCIO	882	-	-
	FIM		29,23	17,18
7/set/09	INÍCIO	883	29,28	17,19
	FIM		29,32	17,23
8/set/09	INÍCIO	884	29,36	17,22
	FIM		29,37	17,19
8/set/09	INÍCIO	885	-	-
	FIM		29,38	17,21
9/set/09	INÍCIO	886	29,43	17,25
	FIM		29,46	17,29
10/set/09	INÍCIO	887	29,47	17,28
	FIM		29,46	17,25
10/set/09	INÍCIO	888	-	-
	FIM		29,49	17,27

Tabela 29 - Testes Diários de Repetibilidades Radioativas –PR-FAG (1).

TESTE DE REPETIBILIDADE RADIOATIVA (LOW LEVEL = 100m)				
Base: Patos - PB			Aeronave : PR-FAG (1)	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
8/fev/09	INÍCIO	505	170,26	54,40
	FIM		166,20	52,79
9/fev/09	INÍCIO	506 e 507	166,78	51,86
	FIM		153,67	52,03
10/fev/09	INÍCIO	508 e 509	156,55	52,98
	FIM		154,25	53,48
11/fev/09	INÍCIO	510 e 511	156,53	53,87
	FIM		151,86	53,59
12/fev/09	INÍCIO	512 e 513	153,57	53,96
	FIM		152,39	53,84
13/fev/09	INÍCIO	514	153,72	53,94
	FIM		152,54	53,41
14/fev/09	INÍCIO	515 e 516	154,16	53,28
	FIM		151,56	53,19
16/fev/09	INÍCIO	517 e 518	152,68	53,40
	FIM		151,94	52,95
17/fev/09	INÍCIO	519 e 520	152,89	52,49
	FIM		153,57	51,98
18/fev/09	INÍCIO	521 e 522	153,31	51,14
	FIM		153,37	51,30
20/fev/09	INÍCIO	524	154,10	49,67
	FIM		154,24	48,14
18/mar/09	INÍCIO	539 e 540	153,17	47,99
	FIM		151,95	48,16
19/mar/09	INÍCIO	542 e 543	150,89	47,88
	FIM		150,00	46,28
20/mar/09	INÍCIO	544	149,25	46,35
	FIM		148,55	46,44
21/mar/09	INÍCIO	546 e 547	147,77	46,63
	FIM		147,19	46,86
22/mar/09	INÍCIO	548 e 549	146,53	46,96
	FIM		145,94	47,14
23/mar/09	INÍCIO	550	145,38	47,11
	FIM		144,98	47,23
24/mar/09	INÍCIO	553	144,61	47,36
	FIM		-	-
25/mar/09	INÍCIO	555	144,12	47,52
	FIM		143,57	47,78

TESTE DE REPETIBILIDADE RADIOATIVA (LOW LEVEL = 100m)				
Base: Patos - PB			Aeronave : PR-FAG (1)	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
26/mar/09	INÍCIO	557	143,31	47,95
	FIM		143,04	48,20
29/mar/09	INÍCIO	561 e 562	142,43	48,47
	FIM		142,05	48,74
30/mar/09	INÍCIO	563 e 564	141,54	48,86
	FIM		141,26	49,11
31/mar/09	INÍCIO	565	140,99	49,29
	FIM		-	-
1/abr/09	INÍCIO	566	140,76	49,42
	FIM		140,46	49,53
2/abr/09	INÍCIO	567	140,25	49,60
	FIM		138,67	49,73
3/abr/09	INÍCIO	568	138,39	49,79
	FIM		138,10	49,74
4/abr/09	INÍCIO	569	137,80	49,87
	FIM		137,60	49,91
5/abr/09	INÍCIO	570	137,38	49,98
	FIM		-	-
6/abr/09	INÍCIO	571	136,86	50,03
	FIM		136,55	50,07
7/abr/09	INÍCIO	572	136,31	50,14
	FIM		136,13	50,22
8/abr/09	INÍCIO	573 e 574	135,98	50,33
	FIM		135,84	50,39
9/abr/09	INÍCIO	575 e 576	135,60	50,47
	FIM		135,35	50,50
10/abr/09	INÍCIO	577 e 578	135,26	50,56
	FIM		135,24	50,68
12/abr/09	INÍCIO	579	135,00	50,77
	FIM		134,93	50,89
11/mai/09	INÍCIO	588	135,69	51,03
	FIM		136,46	51,14
12/mai/09	INÍCIO	589	137,06	51,23
	FIM		137,80	51,24
13/mai/09	INÍCIO	590	137,69	51,24
	FIM		137,56	51,38
14/mai/09	INÍCIO	591	137,49	51,44
	FIM		137,29	51,51
15/mai/09	INÍCIO	592	137,13	51,54

TESTE DE REPETIBILIDADE RADIOATIVA (LOW LEVEL = 100m)				
Base: Patos - PB			Aeronave : PR-FAG (1)	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
	FIM		136,95	51,52
16/mai/09	INÍCIO	593	136,75	51,51
	FIM		136,58	51,55
18/mai/09	INÍCIO	594	136,55	51,54
	FIM		136,47	51,59
19/mai/09	INÍCIO	595	136,41	51,57
	FIM		136,32	51,58
20/mai/09	INÍCIO	597	136,39	51,60
	FIM		135,42	51,65
24/mai/09	INÍCIO	600	135,29	51,66
	FIM		135,20	51,68
25/mai/09	INÍCIO	601	135,07	51,67
	FIM		133,69	50,98

Tabela 30 - Testes Diários de Repetibilidades Radioativas – PR-FAG(2).

TESTE DE REPETIBILIDADE RADIOATIVA (LOW LEVEL = 100m)				
Base: Mossoró - RN			Aeronave : PR-FAG (2)	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
28/mai/09	INÍCIO	603	133,60	51,00
	FIM		133,59	51,04
29/mai/09	INÍCIO	604	133,56	51,10
	FIM		133,50	51,13
30/mai/09	INÍCIO	605	133,46	51,21
	FIM		133,38	51,24
31/mai/09	INÍCIO	606 e 607	133,35	51,30
	FIM		133,25	51,35
1/jun/09	INÍCIO	608	133,12	51,25
	FIM		133,08	51,30
2/jun/09	INÍCIO	609	133,04	51,35
	FIM		133,04	51,36
3/jun/09	INÍCIO	610	133,03	51,42
	FIM		-	-
4/jun/09	INÍCIO	611	132,92	51,43
	FIM		132,82	51,47
5/jun/09	INÍCIO	612	132,72	51,52
	FIM		132,65	51,56
6/jun/09	INÍCIO	613	132,59	51,57
	FIM		132,52	51,61
7/jun/09	INÍCIO	614	132,45	51,66

TESTE DE REPETIBILIDADE RADIOATIVA (LOW LEVEL = 100m)				
Base:Mossoró - RN			Aeronave : PR-FAG (2)	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
	FIM		132,42	51,67
8/jun/09	INÍCIO	615 e 616	126,95	54,50
	FIM		-	-
9/jun/09	INÍCIO	617	127,03	54,53
	FIM		127,08	54,50
10/jun/09	INÍCIO	618	126,97	54,62
	FIM		126,79	54,62
11/jun/09	INÍCIO	619	126,85	54,53
	FIM		126,68	54,59
12/jun/09	INÍCIO	620	126,76	54,54
	FIM		126,77	54,22
13/jun/09	INÍCIO	621	126,86	54,49
	FIM		126,91	54,52
14/jun/09	INÍCIO	622	126,93	54,59
	FIM		126,95	54,63
15/jun/09	INÍCIO	623	126,89	54,69
	FIM		126,94	54,69
16/jun/09	INÍCIO	624	126,86	54,76
	FIM		126,86	54,80
26/jun/09	INÍCIO	629	126,85	54,83
	FIM		126,83	54,88
27/jun/09	INÍCIO	630	126,69	54,94
	FIM		-	-
27/jun/09	INÍCIO	631	-	-
	FIM		126,67	54,93
28/jun/09	INÍCIO	633	126,43	54,79
	FIM		126,57	54,81
29/jun/09	INÍCIO	634	126,41	54,68
	FIM		-	-
29/jun/09	INÍCIO	635	-	-
	FIM		126,38	54,69
30/jun/09	INÍCIO	636	126,45	54,72
	FIM		126,50	54,77
1/jul/09	INÍCIO	637	126,60	54,72
	FIM		126,57	54,78
2/jul/09	INÍCIO	638 e 639	126,60	54,81
	FIM		126,67	54,86
3/jul/09	INÍCIO	640	126,72	54,89
	FIM		-	-

TESTE DE REPETIBILIDADE RADIOATIVA (LOW LEVEL = 100m)				
Base:Mossoró - RN			Aeronave : PR-FAG (2)	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
4/jul/09	INÍCIO	642	-	-
	FIM		126,77	54,97
5/jul/09	INÍCIO	644 e 645	126,80	55,05
	FIM		126,79	55,09
6/jul/09	INÍCIO	646	126,86	55,09
	FIM		126,92	55,06
8/jul/09	INÍCIO	648	126,84	55,09
	FIM		126,97	55,10
9/jul/09	INÍCIO	650	126,98	55,14
	FIM		126,98	55,18
10/jul/09	INÍCIO	651	126,98	55,20
	FIM		126,90	55,27
11/jul/09	INÍCIO	652 e 653	126,85	55,27
	FIM		126,81	55,33
12/jul/09	INÍCIO	654	126,77	55,36
	FIM		126,75	55,36
16/jul/09	INÍCIO	659	126,64	55,31
	FIM		-	-
17/jul/09	INÍCIO	660 e 661	126,58	55,33
	FIM		126,55	55,37
18/jul/09	INÍCIO	662 e 663	126,58	55,39
	FIM		126,55	55,43
19/jul/09	INÍCIO	664 e 665	126,62	55,46
	FIM		126,62	55,47
20/jul/09	INÍCIO	666 e 667	126,61	55,49
	FIM		126,61	55,49
21/jul/09	INÍCIO	668 e 669	126,62	55,48
	FIM		126,60	55,48
22/jul/09	INÍCIO	670 e 671	126,62	55,51
	FIM		126,62	55,51
24/jul/09	INÍCIO	673 e 674	126,57	55,53
	FIM		126,59	55,56
25/jul/09	INÍCIO	675 e 676	126,58	55,54
	FIM		126,57	55,53
26/jul/09	INÍCIO	677	126,53	55,55
	FIM		126,51	55,59
27/jul/09	INÍCIO	678 e 679	126,48	55,63
	FIM		126,48	55,66
28/jul/09	INÍCIO	680 e 681	126,46	55,69

TESTE DE REPETIBILIDADE RADIOATIVA (LOW LEVEL = 100m)				
Base: Mossoró - RN			Aeronave : PR-FAG (2)	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
	FIM		126,52	55,71
29/jul/09	INÍCIO	682	126,55	55,72
	FIM		126,56	55,72

Tabela 31 - Testes Diários de Repetibilidades Radioativas –PT-DYK.

TESTE DE REPETIBILIDADE RADIOATIVA (LOW LEVEL = 100m)				
Base: Paulo Afonso - BA			Aeronave : PT-DYK	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
25/mai/09	INÍCIO	1205	27,96	27,71
	FIM		27,52	27,68
26/mai/09	INÍCIO	1206	27,75	27,71
	FIM		28,11	27,70
28/mai/09	INÍCIO	1207	27,79	27,62
	FIM		27,72	27,57
29/mai/09	INÍCIO	1208	27,51	27,52
	FIM		27,51	27,53
31/mai/09	INÍCIO	1209	27,56	27,56
	FIM		27,55	27,55
1/jun/09	INÍCIO	1210	27,54	27,55
	FIM		27,53	27,55
2/jun/09	INÍCIO	1211	27,58	27,55
	FIM		27,65	27,57
3/jun/09	INÍCIO	1212	27,71	27,59
	FIM		27,75	27,61
4/jun/09	INÍCIO	1213	27,91	27,64
	FIM		28,06	27,68
5/jun/09	INÍCIO	1214	28,06	27,72
	FIM		28,03	27,74
9/jun/09	INÍCIO	1217	28,05	27,77
	FIM		28,01	27,78
11/jun/09	INÍCIO	1218	28,09	27,80
	FIM		28,07	27,82
14/jun/09	INÍCIO	1219	28,17	27,84
	FIM		28,28	27,87
15/jun/09	INÍCIO	1220	28,33	27,89
	FIM		28,37	27,92
16/jun/09	INÍCIO	1221	28,36	27,94

TESTE DE REPETIBILIDADE RADIOATIVA (LOW LEVEL = 100m)				
Base: Paulo Afonso - BA			Aeronave : PT-DYK	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
	FIM		28,38	27,96
18/jun/09	INÍCIO	1222	28,44	27,98
	FIM		28,48	28,00

Tabela 32 - Testes Diários de Repetibilidades Radioativas –PT-PEC.

TESTE DE REPETIBILIDADE RADIOATIVA (LOW LEVEL = 100m)				
Base: Paulo Afonso - BA			Aeronave : PT-PEC	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
28/abr/09	INÍCIO	902	28,52	22,87
	FIM		27,14	20,94
29/abr/09	INÍCIO	903	26,50	21,16
	FIM		26,31	21,18
30/abr/09	INÍCIO	904	25,94	20,68
	FIM		-	-
1/mai/09	INÍCIO	905	25,54	20,57
	FIM		25,44	20,69
2/mai/09	INÍCIO	906	25,06	20,47
	FIM		25,07	20,69
4/mai/09	INÍCIO	907	25,39	21,18
	FIM		25,65	21,23
6/mai/09	INÍCIO	908	25,63	21,29
	FIM		25,85	21,38
7/mai/09	INÍCIO	909	25,75	21,30
	FIM		25,77	21,23
8/mai/09	INÍCIO	910	25,69	21,19
	FIM		-	-
9/mai/09	INÍCIO	911	25,55	21,29
	FIM		25,49	21,29
9/mai/09	INÍCIO	912	25,17	21,05
	FIM		25,14	21,07
15/mai/09	INÍCIO	916	25,19	20,94
	FIM		25,27	20,93
16/mai/09	INÍCIO	917	25,34	21,04
	FIM		25,42	20,96
17/mai/09	INÍCIO	919	25,50	21,15
	FIM		25,47	21,03
19/mai/09	INÍCIO	922	25,41	21,09
	FIM		-	-

TESTE DE REPETIBILIDADE RADIOATIVA (LOW LEVEL = 100m)				
Base: Paulo Afonso - BA			Aeronave : PT-PEC	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
22/mai/09	INÍCIO	923	25,33	21,11
	FIM		25,29	21,08
23/mai/09	INÍCIO	924	25,28	21,14
	FIM		25,28	21,11
24/mai/09	INÍCIO	925	25,31	21,17
	FIM		25,28	21,24
25/mai/09	INÍCIO	926	25,26	21,16
	FIM		25,37	21,30
26/mai/09	INÍCIO	927	25,38	21,38
	FIM		25,45	21,48
27/mai/09	INÍCIO	928	25,50	21,51
	FIM		25,57	21,62
28/mai/09	INÍCIO	929	25,58	21,66
	FIM		25,65	21,66
29/mai/09	INÍCIO	930	25,70	21,67
	FIM		25,76	21,67
31/mai/09	INÍCIO	931	25,77	21,68
	FIM		25,81	21,69
1/jun/09	INÍCIO	932	25,84	21,73
	FIM		25,86	21,74
2/jun/09	INÍCIO	933	25,86	21,77
	FIM		25,91	21,79
3/jun/09	INÍCIO	934	25,94	21,79
	FIM		25,98	21,78
4/jun/09	INÍCIO	935	26,04	21,80
	FIM		26,02	21,81
5/jun/09	INÍCIO	936	25,99	21,85
	FIM		26,04	21,88
6/jun/09	INÍCIO	937	26,04	21,90
	FIM		26,05	21,88
7/jun/09	INÍCIO	938	26,06	21,88
	FIM		26,04	21,88
9/jun/09	INÍCIO	940	26,06	21,90
	FIM		26,05	21,89
10/jun/09	INÍCIO	941	26,02	21,87
	FIM		26,03	21,86
11/jun/09	INÍCIO	942	26,00	21,84
	FIM		26,01	21,83
14/jun/09	INÍCIO	943	25,98	21,81

TESTE DE REPETIBILIDADE RADIOATIVA (LOW LEVEL = 100m)				
Base: Paulo Afonso - BA			Aeronave : PT-PEC	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
	FIM		25,98	21,80
15/jun/09	INÍCIO	944	25,95	21,77
	FIM		25,99	21,80
16/jun/09	INÍCIO	945	25,99	21,78
	FIM		25,98	21,78

Tabela 33 - Testes Diários de Repetibilidades Radioativas – PR-PRS.

TESTE DE REPETIBILIDADE RADIOATIVA (LOW LEVEL = 100m)				
Base: Patos - PB			Aeronave : PR-PRS	
DATA	HORÁRIO	VÔO	TÓRIO	URÂNIO
7/jun/09	INÍCIO	1517	25,36	24,81
	FIM		25,39	24,74
8/jun/09	INÍCIO	1518	25,08	24,65
	FIM		25,13	24,58
9/jul/09	INÍCIO	1519	24,80	24,47
	FIM		24,67	24,38
10/jun/09	INÍCIO	1520	24,26	24,29
	FIM		24,25	24,30
14/jun/09	INÍCIO	1521	24,35	24,35
	FIM		24,36	24,35
15/jun/09	INÍCIO	1522	24,46	24,39
	FIM		24,51	24,42
16/jun/09	INÍCIO	1523	24,57	24,45
	FIM		24,50	24,46
17/jun/09	INÍCIO	1523	24,57	24,47
	FIM		-	-

2.3.5 Cálculo da Resolução dos Cristais Detectores (*downward e upward*)

A resolução é a medida da precisão da energia dos raios gama registrados pelo gamaespectrômetro, a qual é representada pelo cálculo matemático em relação a um elemento radioativo de referência.

Para os atuais gamaespectrômetros auto-estabilizados, costuma-se usar o espectro do tório (^{208}Tl) para calcular a resolução dos “cristais detectores voltados para baixo” (*downward looking*), tanto para os cristais individuais (256 pol³) quanto para os “pacotes” ou “caixas” de 1024 pol³ cada, bem como o espectro do cério (^{137}Cs) para

calcular a resolução dos “cristais detectores voltados para cima” (*upward looking*), tanto para os cristais individuais (256 pol³) quanto para o “pacote” ou “caixa” de 512 pol³ no caso deste projeto.

O procedimento para medir a resolução consiste em determinar as amplitudes a partir do fotopico do tório ou do cézio, respectivamente. A largura do pico (medida como número de canais) na metade da amplitude máxima pode ser determinada. Esta largura é definida como *full width at half maximum* ou *FWHM*. A resolução é calculada (Grasty & Minty, 1995) como a seguir:

$$R(\%) = 100 \times FWHM \text{ (canais)} / \text{canal do fotopico}$$

A resolução também pode ser obtida a partir dos referidos elementos, porém utilizando o cálculo a partir das faixas de energia do espectro em vez do número de canais, conforme a equação a seguir (IAEA, 2003):

$$R(\%) = 100 \times FWHM \text{ (energia)} / \text{energia do fotopico}$$

A resolução calculada a partir do tório deve ser menor que 7% e a resolução a partir do cézio deve ser menor que 12%. O monitoramento da resolução do cristal e do tubo fotomultiplicador é o melhor procedimento para se manter o controle de qualidade e detectar qualquer tipo de deterioração do sistema gamaespectrométrico. Os valores de resolução obtidos para os três pacotes de cristais detectores *downward looking* (2.560 pol³) ficaram abaixo de 7% e para os cristais detectores *upward looking* (512 pol³) ficaram abaixo de 12%, sendo, portanto estes testes aprovados. Os resultados dos testes de resolução encontram-se no Anexo I-a.

2.3.6 Calibração dos Detectores *Downward Looking*

Foram realizados testes gamaespectrométricos específicos objetivando a calibração dos sistemas detectores de cada aeronave. A aeronave prefixo PR-FAK foi calibrada em julho, agosto e setembro de 2008, a aeronave PR-FAM foi calibrada em fevereiro e março de 2009, a aeronave PR-FAG foi calibrada em fevereiro e março de 2009, a aeronave PT-DYK foi calibrada em maio de 2009, a aeronave PR-PEC foi calibrada em fevereiro de 2009 e a aeronave PR-PRS em maio de 2009. Essas calibrações obedeceram a duas etapas distintas:

- Calibração estática - Realizada no Aeroporto de Jacarepaguá (RJ). Após a determinação e aprovação dos cálculos da resolução dos cristais detectores *down* e *up* são realizados os testes que visam à determinação dos coeficientes de espalhamento *Compton* do sistema detector. Para tal, 4 (quatro) tanques de calibração transportáveis, constituídos por blocos de concreto com resposta radiométrica para os elementos potássio (⁴⁰K), urânio (²³⁸U), tório (²³²Th) e *background* são empregados. As concentrações dos tanques de calibração transportáveis utilizados, de propriedade da LASA Engenharia e Prospecções S.A., estão indicadas na Tabela 34:

Tabela 34 - Concentração dos Tanques de Calibração Transportáveis.

FONTE PADRÃO	K (%)	eU (ppm)	eTh (ppm)
<i>Background</i>	1,41 ± 0,01	0,97 ± 0,03	2,26 ± 0,10
Potássio	8,71 ± 0,09	0,32 ± 0,02	0,74 ± 0,10
Urânio	1,34 ± 0,02	52,9 ± 1,00	3,40 ± 0,14
Tório	1,34 ± 0,02	2,96 ± 0,06	136,0 ± 2,10

Para a determinação dos coeficientes de espalhamento *Compton*, a aeronave foi estacionada sobre os tanques de calibração transportáveis que foram sequencialmente posicionados sob cada pacote detector, aí permanecendo por 10 minutos para acumulação de dados na seguinte ordem: *background*, Th, U, K e *background*. Os dados acumulados foram processados pelo programa PADWIN, fornecido pelo fabricante dos tanques calibradores (EXPLORANIUM), resultando nos valores dos coeficientes *Compton* para cada pacote de detectores de 1.024 polegadas cúbicas e para o total de 2.560 polegadas cúbicas. Os valores encontrados para os coeficientes de espalhamento *Compton* estão resumidos na Tabela 35. O Anexo I-b, no final deste relatório, apresenta os resultados dessas calibrações.

 Tabela 35 - Coeficientes de Espalhamento *Compton*.

AERONAVE	DATA	α	β	γ	a	B	g
PR-FAK	13/09/2008	0,2957 ±0,0040	0,4278 ±0,0080	0,7767 ±0,0119	0,0514 ±0,0064	0,0070 ±0,0038	0,0054 ±0,0028
PR-FAM	19/02/2009	0,2498 ±0,0027	0,3919 ±0,0064	0,7039 ±0,0092	0,0515 ±0,0045	0,0078 ±0,0026	0,0091 ±0,0018
PR-FAG	28/02/2009	0,2653 ±0,0025	0,4241 ±0,0058	0,7799 ±0,0084	0,0539 ±0,0039	0,0063 ±0,0022	0,0078 ±0,0016
PT-DYK	14/05/2009	0,2963 ±0,0027	0,4498 ±0,0060	0,7640 ±0,0086	0,0365 ±0,0040	0,0070 ±0,0025	0,0050 ±0,0019
PR-PEC	17/02/2009	0,2855 ±0,0024	0,4203 ±0,0055	0,7802 ±0,0079	0,0416 ±0,0037	0,0024 ±0,0023	0,0023 ±0,0017
PR-PRS	22/05/2009	0,3053 ±0,0029	0,4453 ±0,0063	0,8022 ±0,0095	0,0467 ±0,0043	0,0083 ±0,0026	0,0098 ±0,0020

- Calibração dinâmica - Realizada com vistas à determinação dos *backgrounds* da aeronave e cósmico (*cosmic flight*), e identificação dos coeficientes de sensibilidade do detector, com o levantamento de um perfil situado em zona radiometricamente conhecida (*Dynamic Calibration Range - DCR*) na altura nominal do levantamento (100 m), bem como a várias alturas com vistas à correção altimétrica. Os referidos testes são comentados a seguir:

a) Vôo Cósmico (*Cosmic Flight*)

A partir da fórmula da IAEA, 1991, tem-se:

$$N = a + bC, \text{ onde:}$$

N é a contagem (em cps) em determinada janela;

a é o *background* (em cps) da aeronave em determinada janela;

b é a razão entre a contagem em determinada janela e a contagem no canal cósmico;

C é a contagem na janela cósmica.

O vôo cósmico envolveu o recobrimento de perfis sobre o mar, em área distante da costa cerca de 20 km, voando nas altitudes de 3500, 5000, 7000, 8000, 10000, 12000 e 13000 pés, com duração de 15 minutos cada.

A Tabela 36, a seguir, resume os resultados obtidos pelas aeronaves nos vôos cósmicos. A apresentação dos resultados na forma de tabelas e gráficos encontra-se no Anexo I-c, no final deste relatório.

Tabela 36 - *Backgrounds* das Aeronaves e *Cosmic Stripping Ratios*.

CANAL	COEFICIENTE	PR-FAK	PR-FAM	PR-FAG	PT-DYK	PR-PEC	PR-PRS
		(20/09/08)	(03/03/09)	(01/03/09)	(24/05/09)	(22/02/09)	(24/05/09)
Contagem Total	a (cps)	129,0839	70,1860	198,9757	64,8800	129,9000	82,8600
	b	1,0431	0,8070	0,6413	1,0505	1,0195	1,0537
Potássio	a (cps)	20,1901	14,2180	29,2039	24,4000	28,9000	14,4500
	b	0,0592	0,0453	0,0345	0,0571	0,0557	0,0696
Urânio	a (cps)	5,0463	1,0402	7,9140	0,0000	3,8400	2,2287
	b	0,0471	0,0355	0,0255	0,0464	0,0446	0,0455
Tório	a (cps)	0,0000	0,6359	0,4236	0,0000	0,0000	0,0000
	b	0,0635	0,0402	0,0390	0,0568	0,0559	0,0566
Urânio upward	a (cps)	1,2749	0,2995	1,1620	0,0000	0,6500	0,0600
	b	0,0124	0,0068	0,0054	0,0098	0,0094	0,0087

b) Pista de Calibração Dinâmica (*Dynamic Calibration Range - DCR*):

Este teste envolve uma série de passagens consecutivas sobre a pista de calibração dinâmica definida pela CPRM em Maricá (RJ), com passagens sucessivas nas alturas de 330, 400, 500, 600, 700 e 800 pés e duas passagens adicionais a 330 pés, correspondente à altura padrão do levantamento (100 m). Na sequência dos perfis também são realizadas passagens sobre o Oceano Atlântico na mesma altura de vôo observada sobre a pista de calibração dinâmica, com vistas à determinação do *background*.

A calibração dinâmica tem por finalidade a correlação entre as medições feitas em terra (com intervalos de 50 m entre estações, com emprego de gamaespectrômetro portátil Exploranium Modelo GR-320), com as leituras registradas pelo sistema detector da aeronave na altura de 100 m (cerca de 330 pés), permitindo a conversão das contagens

obtidas a bordo (em cps) para concentrações de potássio, urânio, tório e contagem total no solo. A sensibilidade do sistema gamaespectrométrico é definida como a razão entre a média dos valores aéreos, medidos na altura nominal do levantamento (100 m), em cps, para os canais de contagem total, K, U e Th, e a média dos valores das estações terrestres (em concentração) para os canais de contagem total, K, eU e eTh (Anexo I-e).

As passagens em várias alturas permitem ainda a determinação dos coeficientes de atenuação atmosférica (μ) do sistema detector da aeronave, os quais são utilizados para a correção altimétrica (Anexo I-f).

2.3.7 Calibração dos Detectores *Upward Looking*

A calibração dos detectores aerogamaespectrométricos voltados para cima tem por finalidade estabelecer a relação entre as contagens observadas nos canais de contagem total, potássio, urânio e tório, medidas nos detectores normais da aeronave, com aquelas registradas pelo detector *upward*, resultantes da presença de radônio disperso no ar. Tal relação se expressa por um conjunto de coeficientes obtidos a partir de dados de vôos realizados sobre a água, ou a altura elevada, onde não exista qualquer influência de radiações provenientes do solo. Para tanto, foram utilizados os dados dos testes *high level*, ou *background*, onde são registrados perfis diários na altura de 2.500 pés (Anexo I-d).

Outro procedimento associado ao processo de calibração do detector *upward looking* envolve a determinação dos coeficientes *skyshine*. Como tal determinação não prevê a realização de testes específicos, o método utilizado está descrito apenas no Capítulo 3.

2.4 Compilação de Dados

Ao término de cada jornada de produção as informações coletadas eram submetidas ao processamento preliminar, consistindo no seguinte:

- a) Transferência das leituras do magnetômetro terrestre para o computador de campo para processamento da variação diurna de acordo com o gradiente fixado no contrato, qual seja: 15 nT / 5 min;
- b) Leitura dos arquivos dos vôos das aeronaves e transferência dos dados coletados para o computador de campo, para fins de verificação da qualidade da gravação e análise dos perfis coletados, no que se refere a desvios na altura de vôo, envoltória de ruídos e desvios de navegação, estabelecidos respectivamente, em: 15 m para mais ou para menos, 0,2 nT e 50 m em relação à linha teórica;
- c) Geração das plotagens dos traços das linhas de vôo e de controle, corrigidos diferencialmente, em superposição ao plano de vôo para identificação dos possíveis trechos desviados em mais de 20% do espaçamento teórico (100 m) por mais de 1000 m;
- d) Verificação da qualidade da gravação, em vídeo, do trajeto percorrido pela aeronave;

Para o controle da produção, acompanhamento dos trabalhos, plotagem, listagem de dados, compilação dos registros e demais controles foi montado, no escritório de campo, um conjunto de equipamentos de processamento de dados, consistindo em:

- Microcomputadores PC Pentium.
- Impressora.
- Sistema de TV/Vídeo VHS.

2.5 Equipe Técnica na Base de Operações

Participaram da equipe na fase de aquisição de dados os seguintes técnicos:

Equipe LASA	
Carlos Augusto Lemos de Carvalho	Supervisor de Operações
Anselmo Pereira Bezerra Filho	Coordenador de Equipe/Geofísico
Miquéias Silva Conceição	
Renata Sicotti Maas	
Leonardo de Souza do Nascimento	
Karina Palheta Gomes	
Márcio Cisnaldo de Souza	
Francisco Carlos Mateus	Eletrônico
Carlos Alberto Rodrigues da Silva	Operador
Marcos Vinicius dos Santos Gomes	
Rildo Andrade Araújo	
Roberto Cláudio Ferreira Araújo	
Sandro Jorge Rodrigues da S. Sinfrônio	
Amauri Moreira dos Santos	Piloto
André de Queiroz Almeida	
Antônio da Silva Cavancante	
João Marcos de Miranda	
Reginaldo Pianowski	
Sergio Roberto Ribeiro Sauma	
Sergio Jesus de Grandi	Mecânico
Severino José Leal Filho	
Tiago Bazileu	

Equipe PROSPECTORS	
Rodrigo Heidy Sternert	Supervisor de Operações
Alvaro Pereira	Coordenador de Equipe/Geofísico
Edmilson Linguanotto	
João Paulo Souza	
Victor Ferreira	
Fabiano Della Justina	
Bruno Almeida	Operador
Wesley Andrade	
Willian Vieira	
Marcelo de Santi	
Rodrigo Batista	
Rubens Leal	
Wendel Lins	
Mayk Nascimento	Piloto
Júlio Cesar Lima	
Paulo Marcelo Barbosa	
Ranilson Matos Costa	
José Hermes de Melo Neto	
José Santos	Mecânico
Edmilson Ribeiro	
Walter Garrone	
Domingos Rodrigues de Andrade	

3. PROCESSAMENTO DE DADOS

3.1 Fluxo de Processamento

No processamento de dados dos Projetos Aerogeofísicos Paraíba – Rio Grande do Norte e Pernambuco – Paraíba foi empregado o *software* OASIS MONTAJ versão 7.1.1 do sistema *GEOSOFT*, além das rotinas de pré-processamento proprietárias, que permitem a exportação do dado binário coletado em voo para formato ASCII XYZ *GEOSOFT*. A Figura 18 no final do capítulo, mostra o fluxo de processamento utilizado para o levantamento.

3.1.1 Preparação do Banco de Dados do Levantamento

Os dados brutos gravados em formato binário na aeronave são convertidos diretamente para bancos de dados no formato de GDB's compatíveis com o OASIS MONTAJ, onde estão agrupadas informações de posicionamento corrigidas e todos os demais canais de informação registrados a bordo da aeronave, quais sejam: intensidade total do campo magnético, valores dos canais radiométricos, altura e altitude de voo, temperatura, etc.

Preparado o banco de dados do tipo .XYZ, onde Z corresponde a cada uma das variáveis medidas a bordo da aeronave e XY as coordenadas UTM do ponto em que a medida foi tomada, o processamento é então iniciado com a correção dos dados magnetométricos e radiométricos propriamente.

3.1.2 Processamento dos Dados Magnetométricos

3.1.2.1 Correção do Erro de Paralaxe

O processamento dos dados brutos do magnetômetro de Césio pelo sistema de aquisição da aeronave introduz um retardamento de tempo nos dados magnetométricos compensados, bem como a posição da antena receptora do GPS em relação à posição do sensor magnetométrico, causam uma defasagem entre o valor de posicionamento (X e Y) e o valor do campo que está sendo amostrado num mesmo intervalo de tempo. Sendo assim, uma correção denominada Correção Paralaxe ou Correção de *Lag* deve ser aplicada. Uma linha especial de calibração foi voada para gravar as informações necessárias para quantificar este intervalo de tempo para que os dados pudessem ser re-sincronizados.

O erro de paralaxe corresponde à defasagem nos tempos de medição do magnetômetro e altímetros com o sistema de posicionamento. Assim, o erro de paralaxe é determinado a partir de uma linha voada em sentidos opostos sobre uma mesma feição magnética anômala reconhecida no terreno. A correção a ser aplicada corresponde ao valor deslocado do tempo de amostragem, de modo a que as duas feições se tornem coincidentes.

A equação utilizada é a seguinte:

$F_{C(t_0)} = F_{C(t_0 \pm I_p)}$, onde:

F_c = Valor do Campo Magnético Total corrigido do erro paralaxe,

t_0 = Tempo da Amostragem,

I_p = Valor do Intervalo de Tempo a ser deslocado no banco de dados.

Deve-se observar que não se adiciona nenhum valor ao Campo Magnético e sim desloca-se os valores em relação ao tempo em que foram amostrados os pontos, ou seja, o valor do Campo Magnético após a correção Paralaxe sofre apenas um reposicionamento temporal dentro do banco de dados.

A correção aplicada a todas as amostras coletadas pelas aeronaves estão especificados na Tabela 37 abaixo. Estas diferenças significativas são devidas às diferenças encontradas nos sistemas de aquisição. Os resultados dos testes para determinação encontram-se no Anexo II-c, no final deste relatório.

Tabela 37 - Valores da Correção de Paralaxe Aplicados.

Aeronave	Correção Paralaxe Aplicada (s)
PT-FAK	0,30
PR-FAG	0,30
PR-FAM	0,30
PT-DYK	0,30
PR-PEC	0,30
PR-PRS	0,30

3.1.2.2 Remoção da Variação Magnética Diurna

Os valores obtidos pelo magnetômetro monitor foram inicialmente subtraídos das leituras do campo magnético realizadas a bordo da aeronave, tendo como variável comum a hora de amostragem, fixada com precisão de décimos de segundo. As diferenças encontradas, positivas ou negativas, foram, então, somadas algebricamente ao nível base, definido em 25.615 nT para a maior parte da área, com exceção, para a aeronave baseada em Juazeiro do Norte (PR-FAM – Fase 2 - Vôos de 832 a 888), que apresentou um valor de 25.522 nT. Para as aeronaves baseadas em Paulo Afonso (PT-DYK, PR-PEC e PR-PRS) foi utilizado o valor de 25.177nT. Os valores resultantes correspondem à intensidade total do campo magnético corrigido da variação diurna. Para a compatibilização dos valores da variação diurna (média de 25.615 nT) entre as aeronaves, foi somado um valor de 93 nT aos dados do PR-FAM (Juazeiro do Norte) e 438 nT para as aeronaves da Prospectors. Os magnetômetros instalados em Paulo Afonso, aeronaves PT-DYK, PR-PEC e PR-PRS não apresentaram diferenças significativas.

3.1.2.3 Nivelamento dos Perfis

A aplicação do nivelamento através do *software* OASIS MONTAJ versão 7.1.1 do sistema *GEOSOFT* consiste, basicamente, no ajuste das linhas de controle com base na média das diferenças (ou diferença de 1ª ordem) com as linhas de vôo. Este procedimento assume que tais diferenças estão distribuídas de forma aleatória, de forma que um *trend* de no máximo 1ª ordem define o desnível entre as linhas de vôo e controle.

O procedimento compreende duas etapas distintas, conforme a seguir:

1º - As linhas de controle são niveladas por aplicação de valores que reduzam as diferenças com as linhas de vôo a valores mínimos. Este procedimento assume que existem cruzamentos suficientes para modelar adequadamente as diferenças de nível entre as linhas de controle;

2º - Após o nivelamento das linhas de controle, todas as linhas de vôo são ajustadas às linhas de controle, de forma que os valores do campo magnético encontrado nos seus cruzamentos sejam equivalentes.

Nesta fase é criada uma Tabela de Interseções que contém as diferenças entre as linhas de controle niveladas e a linhas de vôo nos pontos de cruzamento. Tal procedimento é conduzido pelo comando XLEVEL GX. Estes valores são armazenados no banco de dados e utilizados no cálculo das correções a serem aplicadas às linhas de vôo. Os cruzamentos onde o gradiente magnético excedeu a 2 nT/fiducial (0,025 nT/m) foram descartados pelo programa. Com base neste gradiente, o programa ainda analisou as interseções quanto à sua aplicabilidade, atribuindo peso mais baixo quanto mais alto fosse o gradiente. Deste modo, uma interseção situada em zona de forte gradiente magnético teve pouca ou nenhuma influência no nivelamento.

O OASIS MONTAJ permitiu ainda o exame visual da Tabela de Interseções, possibilitando sua edição manual quando necessário. Por exemplo, a linha nivelada pode ser comparada à sua versão obtida em diferentes estágios do processo.

3.1.2.4 Micronivelamento dos Perfis

Os dados do levantamento foram ainda micronivelados para eliminação de qualquer resíduo de “desnivelamento” que tenha permanecido nos dados. O processo envolveu a geração de dois *grids* auxiliares, resultantes da aplicação de filtros passa-alta tipo Butterworth (comprimento de onda da ordem de 4 vezes o espaçamento das linhas de vôo) e cosseno direcional atuando na direção das linhas de vôo e perpendicularmente a elas, seguindo-se, então, a criação de um *grid* final decorrugado, que resultará do somatório dos *grids* produzidos em etapas distintas. Este último, subtraído de um *grid* normal irá, por sua vez, expressar o erro de nivelamento a ser subtraído aos dados pré-nivelados conforme o procedimento inicial acima.

3.1.2.5 Remoção do IGRF

A remoção do Campo Geomagnético Internacional de Referência (IGRF) obedeceu à rotina incluída no Sistema OASIS MONTAJ que consiste, basicamente, na definição da superfície de tendência que expressa o comportamento do campo geomagnético internacional na área do projeto.

Esta superfície foi definida com base no valor do IGRF, tendo sido considerada a altitude de 500 m, referida ao ano de 2005 e atualizada para a data de 22/05/2009 (2009,391).

O campo magnético total corrigido para cada um dos pontos amostrados foi obtido pela subtração, ao campo total micronivelado, do valor do IGRF calculado para o ponto. Os valores resultantes são os valores anômalos do campo (campo magnético total reduzido do IGRF).

3.1.3 Processamento dos Dados Gamaespectrométricos

O processamento dos dados gamaespectrométricos obedeceu aos procedimentos recomendados na Seção 4 do Relatório Técnico, Número de Série 323, da Agência Internacional de Energia Atômica, intitulado *Airborne gamma ray spectrometer surveying*. Foi empregada a rotina contida no sistema de processamento radiométrico OASIS-RPS da *GEOSOFT*.

3.1.3.1 Correção do Tempo Morto

A correção do “tempo morto” consiste na divisão das contagens dos canais radiométricos pelo valor do *live time* registrado pelo aparelho, normalizando, assim, os valores brutos dos canais da contagem total, potássio, urânio, tório e urânio *upward* para contagens por segundo.

3.1.3.2 Aplicação de Filtragem

Este processo se aplica somente aos dados afetados por variações de alta frequência, quais sejam: dados do radar altímetro, do canal de radiação cósmica e do canal de urânio *up*, utilizado no cálculo da influência do radônio nas medições realizadas.

Dependendo do comportamento dos dados, são aplicados dois tipos de filtragem:

- Filtragem não linear permite a remoção de *spikes* nos dados e a compensação de variações abruptas do radar altímetro;
- Filtragem do tipo passa-baixa reduz o erro estatístico nos dados da radiação cósmica, suaviza o comportamento do radônio, opcionalmente, é aplicado aos demais canais radiométricos com objetivos específicos, como o cálculo das razões radiométricas.

3.1.3.3 Correção do Erro de Paralaxe

O erro de paralaxe nos dados radiométricos foram observados nas aeronaves PT-DYK - 1 segundo e 1 segundo para as aeronaves PR-PEC e PR-PRS.

3.1.3.4 Cálculo da Altura Efetiva (h_e) de Vôo

A altura de vôo foi ajustada com base na temperatura e pressão ambientais utilizando-se da fórmula (IAEA, 2003):

$$h_e = h (273,15/T + 273,15) \times (P/1013,25), \text{ sendo:}$$

h - altura de vôo medida pelo radar altímetro em metros,

T - temperatura do ar medida em °C,

P - pressão atmosférica em milibar.

A pressão atmosférica é obtida a partir da altitude medida pelo altímetro barométrico.

3.1.3.5 Remoção do Background da Aeronave e Cósmico

O *background* é obtido através do somatório das contribuições do *background* da aeronave e da radiação cósmica em cada uma das janelas do gamaespectrômetro.

O cálculo das contribuições da aeronave e da radiação cósmica é conduzido através da fórmula (IAEA, 1991):

$$N = a + bC, \text{ onde:}$$

N - somatório das duas contribuições (em cps).

a - *background* da aeronave em cada janela do gamaespectrômetro.

C - canal de radiação cósmica.

b - razão entre a contagem em determinada janela e a contagem no canal cósmico.

Os coeficientes aplicados aos dados (Tabela 36 – *Background da Aeronave e Cosmic Stripping Ratios*, item 2.3.6) foram aqueles definidos pelo vôo cósmico sobre o mar, em área distante da costa, cujos gráficos estão indicados no Anexo I-c.

3.1.3.6 Remoção do Background do Radônio

O efeito do *background* do radônio, por sua vez, é determinado a partir das medições realizadas na janela do urânio pelo detector *upward looking*. A expressão que define a parcela de radônio influenciando no canal do urânio é a seguinte (IAEA, 1991):

$$U_r = (u - a_1U - a_2Th) + (a_2b_t - b_u) / (a_u - a_1 - a_2a_t), \text{ onde:}$$

U_r - *background* do radônio medido no canal *downward* do urânio,

u - contagem medida no canal *upward* do urânio,

U - contagem medida no canal *downward* do urânio,

Th - contagem medida no canal *downward* do tório,

a₁, a₂, a_u, a_t, b_u, b_t - coeficientes de proporcionalidade, sendo que **b_u** e **b_t** são zerados e **a₁** e **a₂** os coeficientes *skyshine*.

As contagens relativas ao urânio, tório e urânio *up* devem ser corrigidas previamente dos efeitos dos *backgrounds* da aeronave e cósmico.

A relação entre as contagens atribuídas ao radônio observadas na janela do urânio, com as demais janelas de canais *downward*, detectadas nos cristais voltados para baixo, pode ser determinada através de regressão linear aplicada sobre um conjunto de dados que reflita as variações decorrentes da presença de radônio nos dados.

O procedimento de cálculo dos coeficientes que expressam a relação entre os detectores (*upward* e *downward*) utiliza as seguintes fórmulas (IAEA, 1991):

- $u_r = a_u U_r + b_u$
- $K_r = a_k U_r + b_k$
- $T_r = a_t U_r + b_t$
- $TC_r = a_{tc} U_r + b_{tc}$, onde:

u_r é a componente do radônio no urânio *up*, **U_r**, **K_r**, **T_r** e **TC_r** são as contribuições do radônio nas demais janelas associadas ao detector *downward*. Se os componentes dos *backgrounds* da aeronave e cósmico são perfeitamente removidos, as constantes “b’s” (**b_u**, **b_k**, **b_t** e **b_{tc}**) devem ser zeradas (IAEA, 1991, p. 27).

No cálculo dos coeficientes **a_{tc}**, **a_k**, **a_u** e **a_t** (Tabela 38) foram utilizados os valores calculados a partir dos testes de *high level*. Os gráficos correspondentes a estes cálculos encontram-se no Anexo I-d.

Tabela 38 - Constantes de Calibração do Radônio

CANAL	COEFICIENTE	PR-FAK	PR-FAM	PR-FAG	PT-DYK	PR-PEC	PR-PRS
Contagem Total	a_{tc}	15,9450	14,9410	19,3770	15,5540	15,4740	12,3720
Potássio	a_k	0,8753	0,8110	1,3485	0,9188	0,8337	0,6047
Urânio <i>up</i>	a_u	0,2617	0,1769	0,1490	0,1533	0,1726	0,1342
Tório	a_t	0,1813	0,2216	0,4944	0,2641	0,2496	0,0487

3.1.3.7 Estimativa dos Coeficientes *Skyshine* (a₁ e a₂)

Estes coeficientes relacionam a contribuição das radiações de urânio e tório provenientes do terreno que influenciam as contagens do urânio no detector *upward*, Admitindo-se que tais contribuições variem linearmente com as contagens destas mesmas radiações nas janelas de urânio e tório, nos detectores voltados para baixo, a estimativa destes coeficientes emprega a expressão geral:

$$u_g = a_1 U_g + a_2 T_g, \text{ onde:}$$

u_g - contribuição do solo na janela do urânio *up*;

U_g - contribuição do solo na janela do urânio *down*;

T_g - contribuição do solo na janela do tório *down*;

a₁ e **a₂** - constantes de calibração requeridas.

A partir de uma série de valores de u_g , U_g e T_g os fatores de calibração a_1 e a_2 podem ser determinados pelo método dos mínimos quadrados. Isso pode ser feito resolvendo as duas equações simultâneas abaixo:

$$a_1 \sum (U_g)^2 + a_2 \sum U_g T_g = \sum u_g U_g$$

$$a_1 \sum U_g T_g + a_2 \sum (T_g)^2 = \sum u_g T_g$$

Esse processo foi efetuado automaticamente utilizando todos os dados do levantamento.

Os valores obtidos no levantamento em pauta estão demonstrados na Tabela 39 abaixo.

Tabela 39 - Coeficientes *Skyshine*.

COEFICIENTE	PR-FAK	PR-FAM	PR-FAG	PT-DYK	PR-PEC	PR-PRS
a_1	0,048	0,029	0,029	0,035	0,038	0,034
a_2	0,024	0,013	0,013	0,022	0,021	0,018

3.1.3.8 Correção do Efeito *Compton*

É aplicada com objetivo principal de eliminar a influência das radiações atribuídas aos canais de mais alta energia que penetram nos canais de baixa energia, quais sejam: contribuições do tório no urânio e no potássio, assim como a contribuição do urânio no potássio. Nos sistemas de alta resolução, em uso atualmente, são também consideradas as influências de radiações de baixa energia nas janelas de energia mais alta, resultando, desta forma, nos seis coeficientes abaixo:

- α - radiações de tório no urânio,
- β - radiações de tório no potássio,
- γ - radiações de urânio no potássio,
- a - radiações de urânio no tório,
- b - radiações de potássio no tório,
- g - radiações de potássio no urânio.

Os valores adotados para correção do efeito *Compton* são os descritos na Tabela 35 – Coeficientes de Espalhamento *Compton*, apresentada no item 2.3.6. Maior detalhamento deste teste está presente no Anexo I-b.

3.1.3.9 Correção Altimétrica (Coeficiente de Atenuação Atmosférica)

A correção altimétrica tem por objetivo referenciar os valores radiométricos à altura nominal do aerolevante (100 m), eliminando falsas anomalias ocasionadas por elevações no terreno.

A atenuação das radiações gama em relação ao afastamento da fonte pode ser expressa matematicamente, de forma aproximada, pela fórmula (IAEA, 1991):

$$N_H = N_0 \cdot e^{-\mu H} \quad (1), \text{ onde:}$$

N_H é a radiação à distância H da fonte,

N_0 é a radiação na superfície do terreno ($H=0$),

μ é o coeficiente de atenuação atmosférica.

Extraindo-se o logaritmo neperiano na relação acima, tem-se:

$$\ln(N_H) = -\mu H + \ln(N_0)$$

que é a equação de uma reta de coeficiente angular $-\mu$ e coeficiente linear $\ln(N_0)$. Na determinação dos coeficientes de atenuação atmosférica (μ) para cada um dos canais radiométricos foram utilizados os valores apresentados na Tabela 40 obtidos durante os testes realizados em Maricá (RJ). Os gráficos apresentando a correlação logarítmica entre as contagens e a altura de vôo encontram-se no Anexo I-f.

Tabela 40 - Coeficientes de Atenuação Atmosférica

μ em m^{-1}						
Canal Radiométrico	PR-FAK (13/10/09)	PR-FAM (19/02/09)	PR-FAG (28/02/09)	PT-DYK (14/05/09)	PR-PEC (07/02/09)	PR-PRS (22/05/09)
Contagem Total	-0,0069	-0,0071	-0,0072	-0,0071	-0,0067	-0,0069
Potássio	-0,0088	-0,0089	-0,0094	-0,0096	-0,0085	-0,0090
Urânio	-0,0073	-0,0080	-0,0074	-0,0055	-0,0069	-0,0084
Tório	-0,0070	-0,0068	-0,0072	-0,0074	-0,0067	-0,0067

3.1.3.10 Conversão para Concentração de Elementos

As sensibilidades dos detectores das aeronaves para as janelas do potássio, urânio e tório foram determinadas com base nas razões entre as medições efetuadas a bordo (N) e em terra (C), nos testes conduzidos na pista de calibração dinâmica, com a aplicação da expressão:

$$S = N/C, \text{ onde:}$$

S corresponde à sensibilidade para cada janela,

N é a média das contagens corrigidas (em cps) para cada canal referente à altura do levantamento (100 m) e situada no trecho de interesse das estações terrestres

utilizadas, C é a média das concentrações para cada canal das estações terrestres de interesse.

A Tabela 41 a seguir corresponde à sensibilidade dos detectores analisados (volume total de 42 litros e dimensões de 10 cm x 10 cm x 40 cm cada), tomando por base a altura de vôo de 100 m sobre o terreno.

Tabela 41 - Coeficientes de Sensibilidade.

SENSIBILIDADE						
Canal Radiométrico	PR-FAK (26/01/09)	PR-FAM (20/02/09)	PR-FAG (28/02/09)	PT-DYK (23/05/09)	PR-PEC (20/02/09)	PR-PRS (23/05/09)
Contagem Total (cps / μ R/h CT)	154,87	219,09	206,44	229,66	191,09	240,55
Potássio (cps / %K)	45,25	178,28	62,22	76,68	62,46	80,23
Urânio (cps / ppm eU)	9,92	10,79	9,92	10,16	10,17	11,90
Tório (cps / ppm eTh)	3,00	4,68	4,38	4,53	3,69	4,51

Para calcular a “taxa de exposição”(Exposure Rate) do canal de contagem total (em μ R/h) utiliza-se a fórmula abaixo (IAEA, 1991):

$$E = 1,505K + 0,653eU + 0,287eTh, \text{ onde:}$$

K, eU e eTh correspondem às concentrações aparentes destes elementos definidas em terra, quando do levantamento da pista de calibração dinâmica. Os valores da concentração determinados para o canal de contagem total foram 32,30 μ R/h (PR-FAK), 15,04 μ R/h (PR-FAM), 14,28 μ R/h (PR-FAG), 13,97 μ R/h (PT-DYK), 15,22 μ R/h (PR-PEC) e 13,97 μ R/h (PR-PRS). Os gráficos comparativos dos perfis após a conversão da amostragem para concentração aparente, acompanham o texto descritivo do procedimento de calibração apresentado no Anexo I-e.

3.1.4 Determinação das Razões eU/eTh, eU/K e eTh/K

As razões foram calculadas a partir dos valores radiométricos corrigidos, conforme descrito no item 3.1.3 deste capítulo. Para eliminação de indeterminações, ou incorreções devidas a valores anormalmente baixos, foi convencionada a fixação dos valores mínimos de K, U e Th em 5% da média destes canais na área de levantamento. A Tabela 42, a seguir, resume os valores utilizados, bem como a Figura 17:

Tabela 42 - Valores Mínimos para Cálculo das Razões Radiométricas.

Canal Radiométrico	VALOR MÍNIMO
K (%)	0,1495
eU (ppm)	0,0850
eTh (ppm)	0,7155

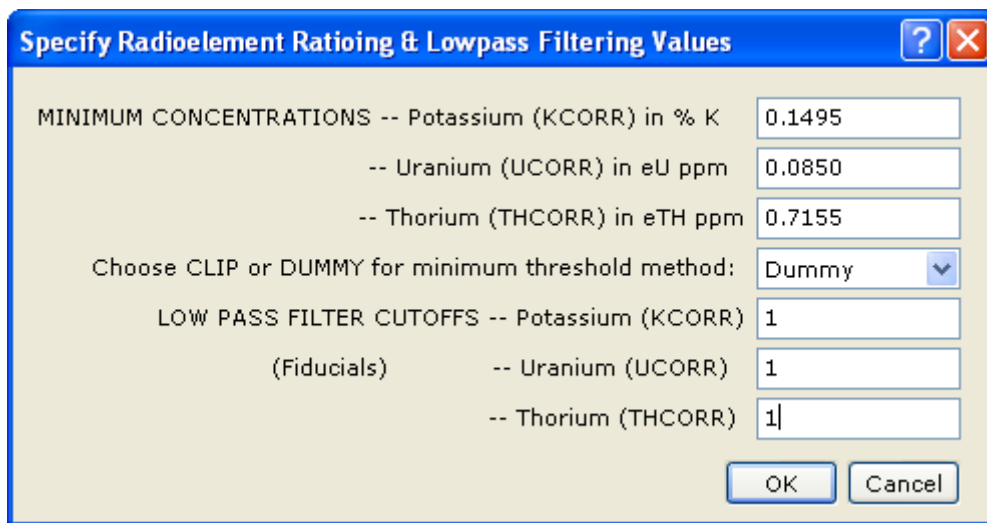


Figura 17 - Parâmetros Utilizados no Oasis para Determinação das Razões.

3.2 Interpolação e Contorno

Para a geração dos *grids* foram utilizadas as rotinas do Oasis Montaj de *minimum curvature* (*RANGRID*) e *bi-directional line gridding* (*BIGRID*). Nos dados radiométricos utilizou-se a mínima curvatura e nos magnetométricos a gridagem bidirecional. Os programas *BIGRID* e *RANGRID* interpolam dados em perfis paralelos com linhas orientadas, usando mínima curvatura (*RANGRID*) e *spline* bicúbico (*BIGRID*) para interpolação de amostras nos pontos do *grid*.

Os mapas de contorno foram elaborados a partir de *grids* regulares, interpolados em malha quadrada, com dimensões de 125 m x 125 m, o que equivale a um quarto do espaçamento entre as linhas de vôo.

3.3 Arquivo Final de Dados

Os dados finais dos perfis do levantamento foram gravados em DVD-ROM, em arquivos ASCII, no formato XYZ e em banco de dados no formato GDB (*GEOSOFT*), contendo as seguintes informações:

- Dados magnetométricos brutos e reduzidos da variação diurna,
- Dados magnetométricos nivelados, reduzidos do IGRF e micronivelados,
- Dados radiométricos brutos e corrigidos e respectivas razões,
- Altura e Altitude do Vôo,
- Posicionamento GPS: Coordenadas UTM, Latitude, Longitude e elevação GPS.

Todos os dados dos cruzamentos entre linhas de vôo e linhas de controle, arquivos digitais em malha quadrada e de plotagem dos mapas apresentados, bem como o presente relatório em formato PDF (*Adobe Acrobat*) foram gravados em DVD-ROM, descrito no item 5 deste relatório.

3.4 Equipe Envolvida no Processamento dos Dados

Participaram dos trabalhos de processamento os seguintes técnicos:

- César Marinho Costa - Gerente de Processamento de Dados
- Luiz Paulo Pousa de Moura - Geofísico Sênior

A direção geral das operações nos Projetos Aerogeofísicos Paraíba – Rio Grande do Norte e Pernambuco – Paraíba, esteve a cargo de Jorge Dagoberto Hildenbrand.

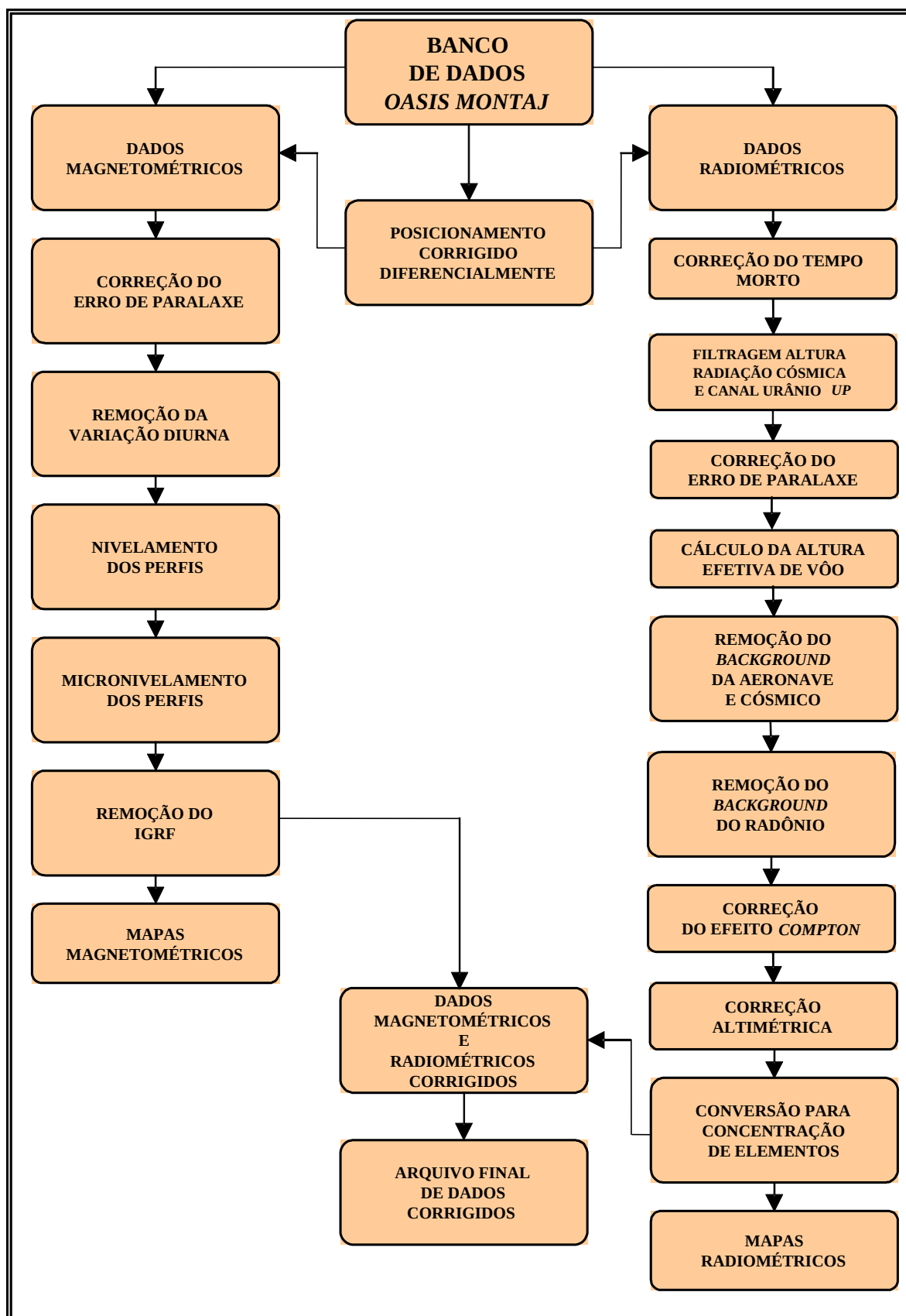


Figura 18 - Fluxograma do Processamento de Dados.

4. CRONOGRAMA GERAL DAS OPERAÇÕES

O levantamento dos Projetos Aerogeofísicos Paraíba – Rio Grande do Norte e Pernambuco - Paraíba foram executados no período de 31 de janeiro de 2009 a 10 de setembro de 2009. O processamento dos dados e elaboração do Relatório Final tiveram início após o término da fase de aquisição e foram concluídos em 31/05/2010.

4.1 Cronograma LASA

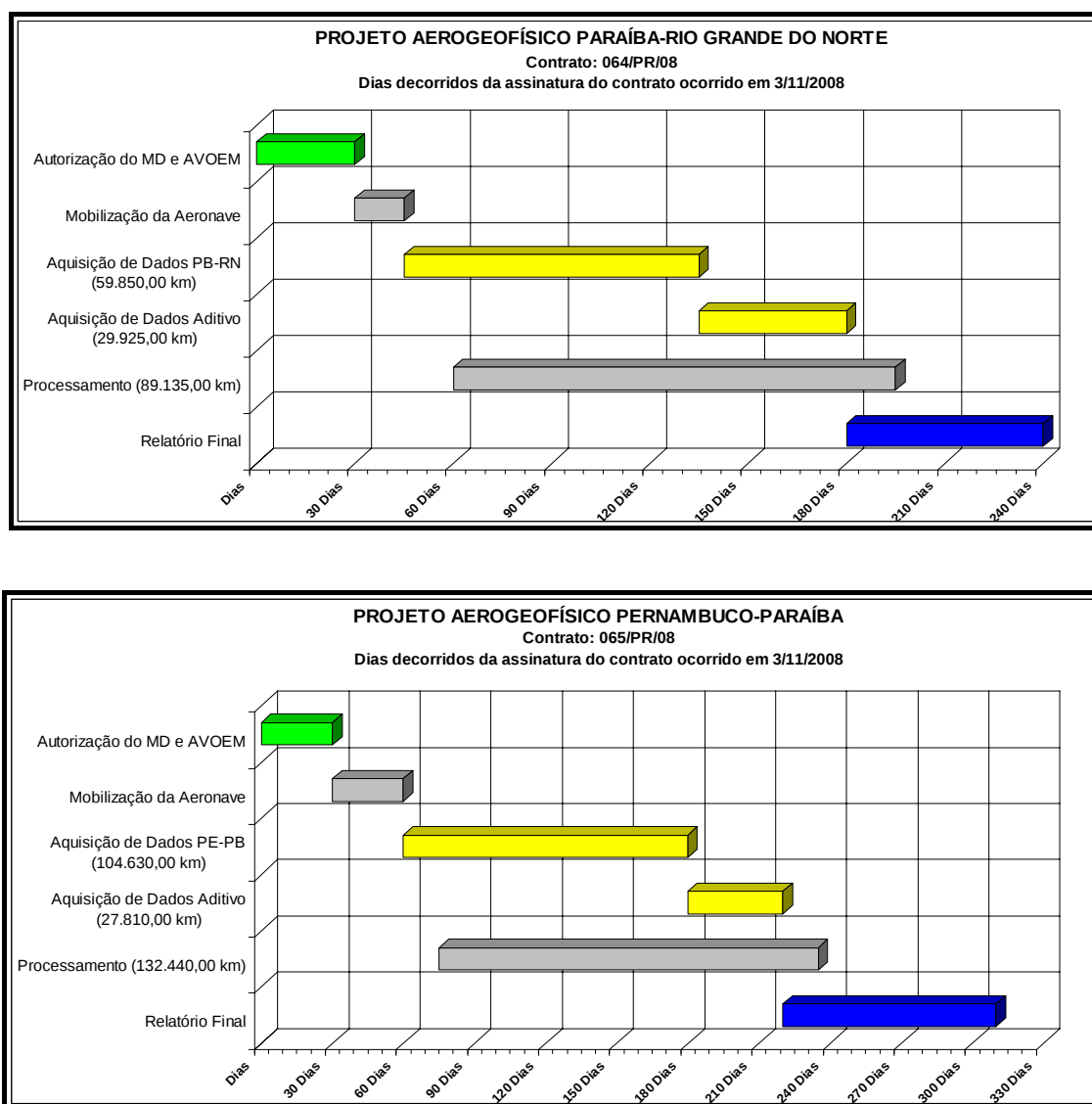


Figura 19 - Cronograma Geral das Operações – Lasa.

4.2. Cronograma PROSPECTORS

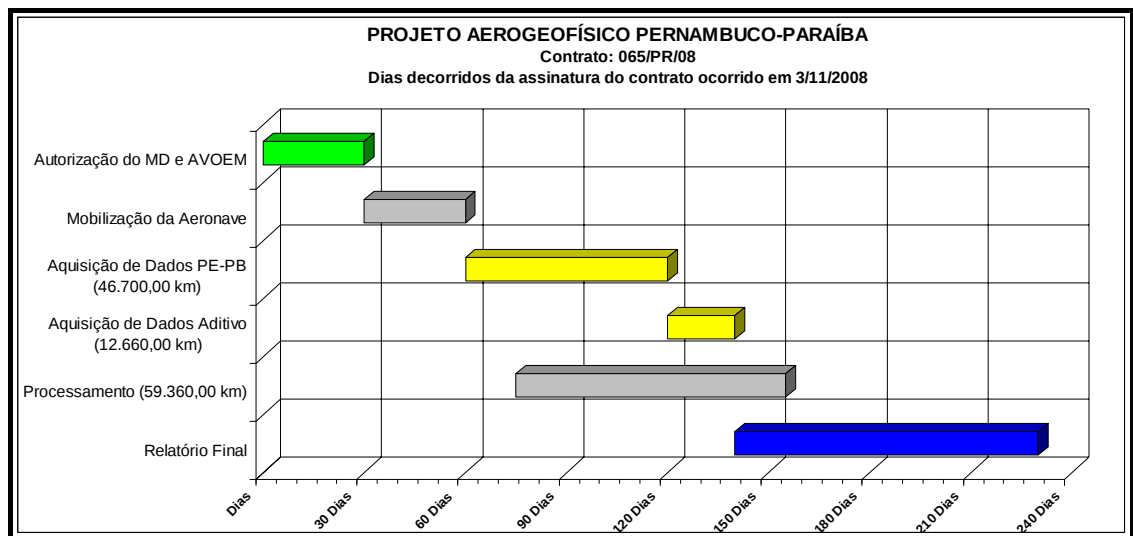


Figura 20 - Cronograma Geral das Operações – Prospectors.

5. PRODUTOS FINAIS

Os produtos finais relativos aos Projetos Aerogeofísicos Paraíba – Rio Grande do Norte e Pernambuco - Paraíba estão sendo apresentados, na forma de mapas, nas escalas 1:100.000, 1:250.000 e 1:500.000, que seguem em anexo ao presente relatório. Os resultados na forma de mapas são acompanhados dos arquivos digitais finais do levantamento, gravados em DVD-ROM, no formato *GEOSOFT*.

Os mapas foram elaborados de acordo com as especificações do Manual Técnico do DNPM, 1995. As informações geofísicas estão superpostas à rede de projeção UTM, traçada com retículas de 8 cm (8 km em 1:100.000, 20 km em 1:250.000 e 40 km em 1:500.000), à rede geográfica, indicada por cruzetas dispostas a cada 10, 15 e 30 minutos, respectivamente, para as escalas 1:100.000, 1:250.000 e 1:500.000, e às informações planimétricas, obtidas dos arquivos digitais das folhas ao milionésimo SB.24 e SC.24 disponíveis no site do IBGE (www.ibge.gov.br). Na escala de 1:500.000 os mapas foram elaborados de forma a englobar toda a área do Projeto em uma folha única.

Os Projetos Aerogeofísicos Paraíba – Rio Grande do Norte e Pernambuco - Paraíba encontram-se referenciados a UTM 24S (Meridiano Central 39° W GR.). Assim sendo temos a seguinte situação para as folhas nas escalas 1:100.000 e 1:250.000, conforme a Tabela 43 abaixo.

Tabela 43 - Folhas Cartográficas.

SB24VD3.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-V-D-III
SB24VD6.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-V-D-VI
SB24XC1.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-X-C-I
SB24XC2.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-X-C-II
SB24XC4.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-X-C-IV
SB24XC5.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-X-C-V
SB24XC6.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-X-C-VI
SB24XD4.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-X-D-IV
SB24XD5.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-X-D-V
SB24XD6.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-X-D-VI
SB24ZA1.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-A-I
SB24ZA2.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-A-II
SB24ZA3.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-A-III
SB24ZA4.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-A-IV
SB24ZA5.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-A-V
SB24ZA6.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-A-VI
SB24ZB1.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-B-I
SB24ZB2.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-B-II
SB24ZB3.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-B-III
SB24ZB4.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-B-IV
SB24ZB5.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-B-V
SB24ZB6.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-B-VI
SB24ZC1.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-C-I

SB24ZC2.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-C-II
SB24ZC3.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-C-III
SB24ZC4.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-C-IV
SB24ZC5.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-C-V
SB24ZC6.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-C-VI
SB24ZD1.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-D-I
SB24ZD2.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-D-II
SB24ZD3.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-D-III
SB24ZD4.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-D-IV
SB24ZD5.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-D-V
SB24ZD6.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-D-VI
SC24XA1.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-A-I
SC24XA2.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-A-II
SC24XA3.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-A-III
SC24XA4.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-A-IV
SC24XA5.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-A-V
SC24XA6.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-A-VI
SC24XB1.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-B-I
SC24XB2.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-B-II
SC24XB3.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-B-III
SC24XB4.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-B-IV
SC24XB5.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-B-V
SC24XB6.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-B-VI
SB24VD.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-V-D
SB24XC.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-X-C
SB24XD.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-X-D
SB24ZA.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-A
SB24ZB.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-B
SB24ZC.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-D
SB24ZD.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-D
SC24XA.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-A
SC24XB.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-B

As Figuras 21 e 22 ilustram a articulação das folhas relativas aos mapas apresentados nas escalas 1:100.000 e 1:250.000, respectivamente.

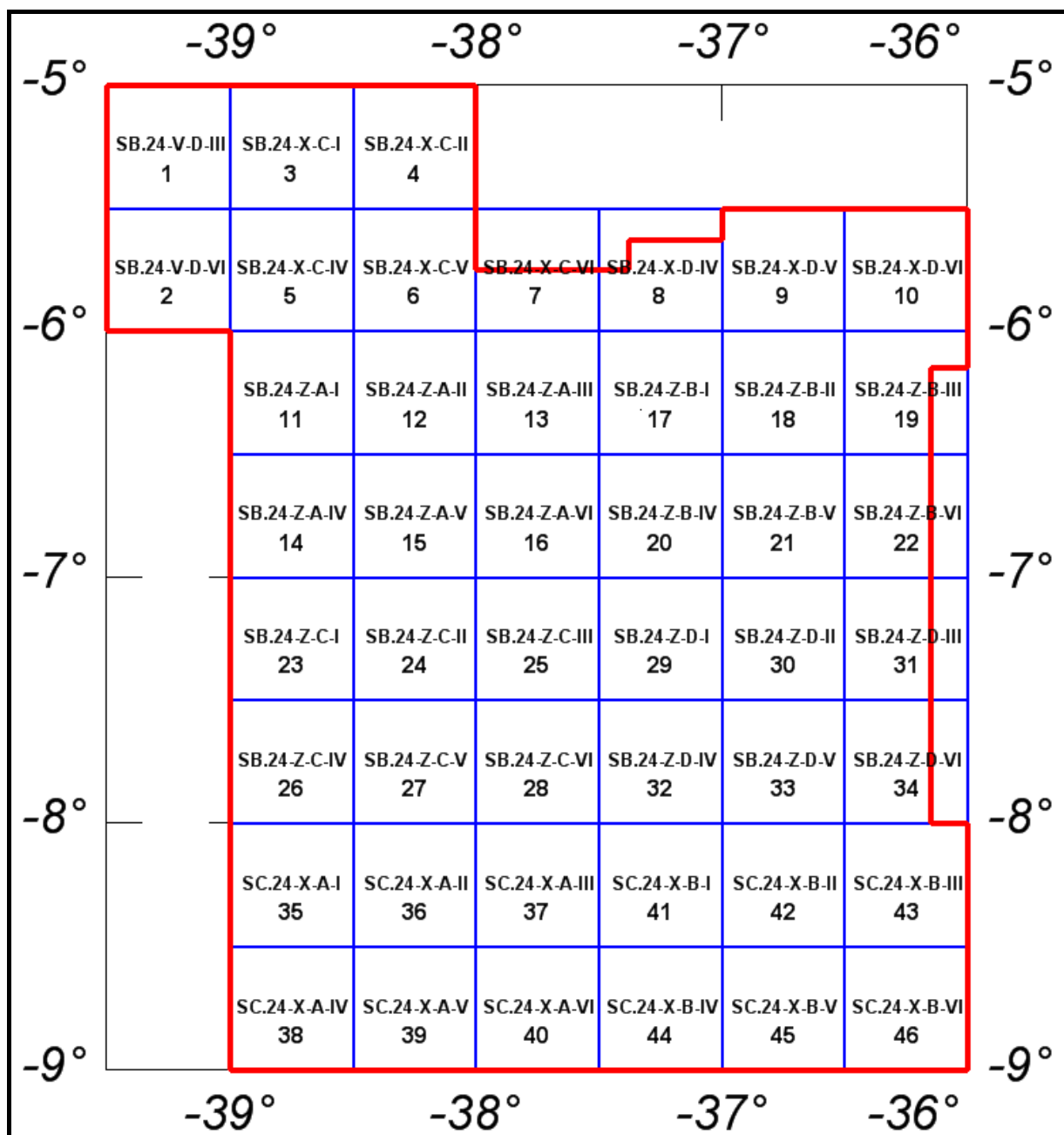


Figura 21 - Articulação das Folhas na Escala 1:100.000.

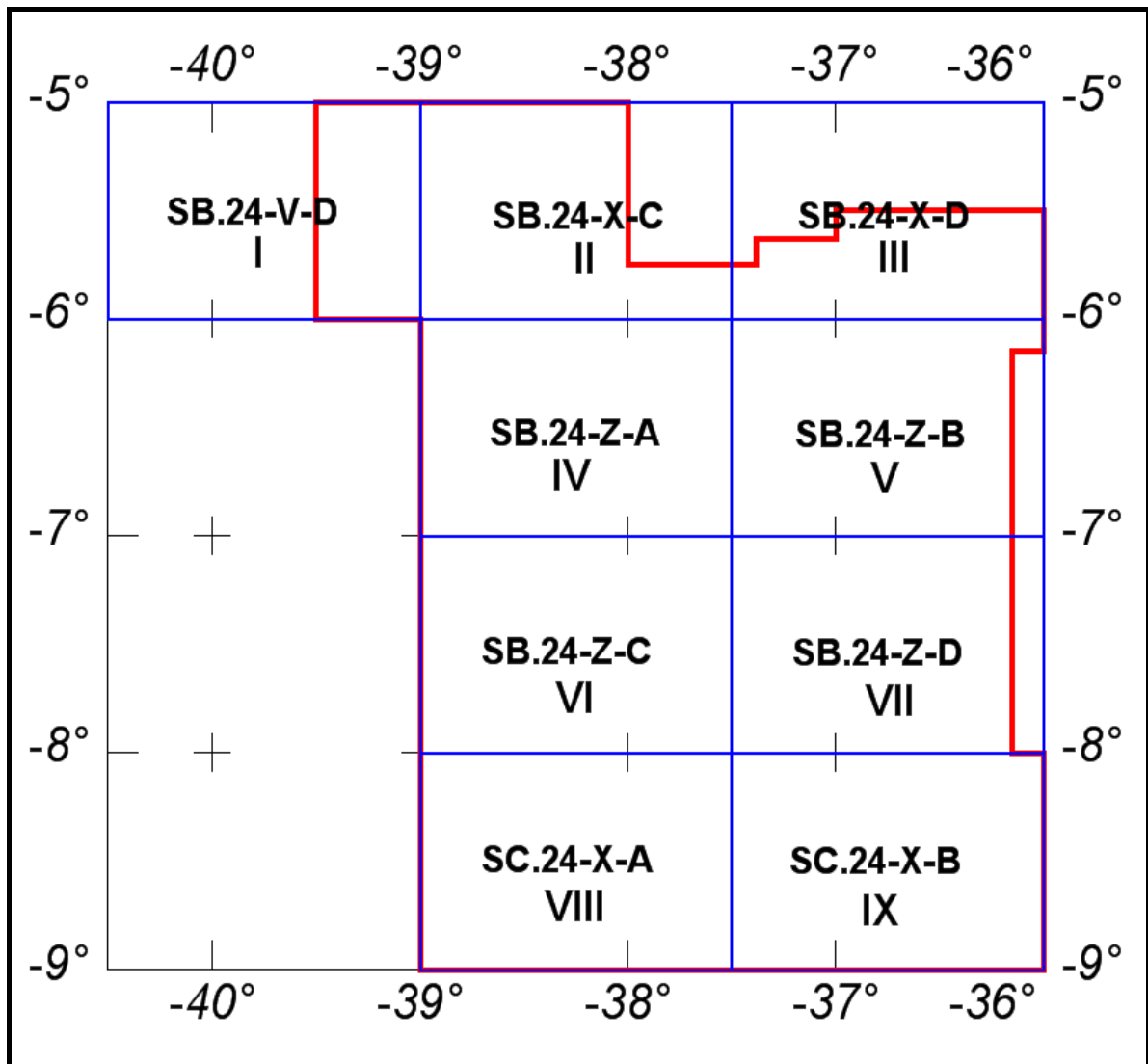


Figura 22 - Articulação das Folhas na Escala 1:250.000.

A Tabela 44 apresenta os diversos tipos de mapas apresentados e suas características:

Tabela 44 - Características da Apresentação dos Mapas Aerogeofísicos.

TEMA	PADRÃO (1:100.000)	PADRÃO (1:250.000)	FOLHA ÚNICA (1:500.000)
Campo Magnético Total (Reduzido do IGRF)	Contorno, imagem e planimetria	Contorno, imagem e planimetria	Imagem sombreada (pseudo-iluminação) e planimetria
1ª Derivada Vertical do Campo Magnético Total (Reduzido do IGRF)	Contorno, imagem e planimetria	Contorno, imagem e planimetria	Imagem sombreada (pseudo-iluminação) e planimetria
Sinal Analítico do Campo Magnético Total (Reduzido do IGRF)	Contorno, imagem e planimetria	Contorno, imagem e planimetria	Imagem sombreada (pseudo-iluminação) e planimetria
Radiométrico de Contagem Total	Contorno, imagem e planimetria	Contorno, imagem e planimetria	Imagem e planimetria
Radiométrico de Potássio	Contorno, imagem e planimetria	Contorno, imagem e planimetria	Imagem e planimetria
Radiométrico de Urânio	Contorno, imagem e planimetria	Contorno, imagem e planimetria	Imagem e planimetria
Radiométrico de Tório	Contorno, imagem e planimetria	Contorno, imagem e planimetria	Imagem e planimetria
Razão Radiométrica eU/eTh	Imagem e planimetria	Imagem e planimetria	Imagem e planimetria
Razão Radiométrica eU/K	Imagem e planimetria	Imagem e planimetria	Imagem e planimetria
Razão Radiométrica eTh/K	Imagem e planimetria	Imagem e planimetria	Imagem e planimetria
Radiométrico Ternário	-	-	Imagem e planimetria
Modelo Digital do Terreno	-	-	Imagem sombreada (pseudo-iluminação) e planimetria
Traço de Linhas de Vão (Digital)	Traço de linhas de vão e planimetria	-	-

As especificações dos intervalos de contorno utilizados constam da Tabela 45 a seguir:

Tabela 45 - Características dos Intervalos de Contorno dos Mapas Aerogeofísicos.

TEMA	PADRÃO (1:100.000)	PADRÃO (1:250.000)
Campo Magnético Total (Reduzido do IGRF)	20 e 100 nT	20 e 100 nT
1ª Derivada Vertical do Campo Magnético Total (Reduzido do IGRF)	0,05 e 0,25 nT/m	0,05 e 0,25 nT/m
Sinal Analítico do Campo Magnético Total (Reduzido do IGRF)	0,02 e 0,10 nT/m	0,05 e 0,25 nT/m
Radiométrico de Contagem Total	2 e 10 µR/h	2 e 10 µR/h
Radiométrico de Potássio	0,5 e 2,5 %	1,0 e 5,0 %
Radiométrico de Urânio	0,5 e 2,0 ppm	1 e 5 ppm
Radiométrico de Tório	5 e 25 ppm	5 e 25 ppm

5.1 Mapas de Contorno do Campo Magnético Total e do Sinal Analítico do Campo Magnético Total (reduzidos do IGRF)

Os mapas magnetométricos, nas escalas 1:100.000 e 1:250.000, foram elaborados na forma de imagem colorida, com traços de contorno superpostos.

Na escala 1:500.000, os mapas magnetométricos foram elaborados na forma de pseudo-iluminação projetada perpendicularmente às estruturas principais definidas pela magnetometria. Foram adotados os ângulos de 45° para azimute e de 45° para inclinação da fonte de iluminação aplicada.

A título de ilustração, os mapas magnetométricos do Campo Total e do Sinal Analítico estão sendo apresentados nas Figuras 23 e 24 respectivamente, com escala reduzida para tamanho A-4.

5.2 Mapas Radiométricos dos Canais de Potássio, Urânio, Tório e Contagem Total

Os mapas radiométricos foram elaborados a partir das concentrações aparentes dos canais radiométricos de potássio, urânio, tório e contagem total. Nos mapas de escalas 1:100.000 e 1:250.000 a imagem se superpõe à planimetria básica e às curvas de contorno. Na escala 1:500.000 as curvas de contorno não são apresentadas.

Os valores radiométricos foram convertidos de contagens por segundo (cps) para concentração de elementos (% para K, ppm para eU e eTh e $\mu\text{R/h}$ para o canal de Contagem Total), com base nos procedimentos especificados no Item 3.1 do Capítulo 3 deste relatório.

O mapa do canal radiométrico de Contagem Total, foi elaborado em escala reduzida para tamanho A-4, sendo apresentado na Figura 25.

5.3 Mapa Radiométrico Ternário

Mapa elaborado apenas na escala 1:500.000 (folha única), expressa a razão entre os três canais radiométricos (K, U e Th), cujas variações são indicadas por diferentes matizes de cores. As tonalidades variam entre o vermelho (100% K), azul (100% eU) e verde (100% eTh). A cor branca representa a presença dos três elementos (K, U e Th) e a cor preta ausência dos três citados elementos.

O mapa radiométrico ternário, elaborado em escala reduzida para tamanho A-4, está sendo apresentado na Figura 26.

5.4 Mapas das Razões Radiométricas eU/eTh, eU/K e eTh/K

Os mapas das razões foram elaborados a partir das razões das concentrações dos canais radiométricos de potássio, urânio e tório. Nos mapas de escalas 1:100.000, 1:250.000 e 1:500.000 a imagem se superpõe à planimetria básica.

O mapa radiométrico da razão Tório/Potássio foi elaborado em escala reduzida para tamanho A-4, estão sendo apresentados na Figura 27.

5.5 Mapa de Pseudo-Iluminação do Modelo Digital do Terreno

Este mapa, obtido através da subtração dos canais de Altura GPS e Radar Altimetro, está sendo apresentado na escala de 1:500.000 em cores e pseudo-iluminado, com inclinação da fonte de luz de 45° e direção da mesma em 45°, com a planimetria superposta.

O mapa pseudo-iluminado do modelo digital do terreno, também elaborado em escala reduzida para tamanho A-4, está apresentado na Figura 28.

5.6 Mapa de Traço de Linhas de Vôo

Estes mapas apresentam o caminho percorrido ao longo das linhas levantadas, A numeração das linhas é apresentada nas extremidades de cada linha e “ticks” a cada 10 fiduciais, sendo numerados a cada 100 fiduciais. Os mapas de traço de linhas de vôo são apresentados somente em escala 1:100.000 na forma digital, não sendo portanto apresentados impressos, não obstante os arquivos de plotagem acompanharem os produtos finais.

5.7 Relatório Final

O relatório final está sendo apresentado em 37 volumes (Volume I - Texto Técnico e demais como Anexos), em 4 (quatro) vias, contendo a descrição das operações conduzidas nos Projetos Aerogeofísicos Paraíba – Rio Grande do Norte e Pernambuco – Paraíba e dos procedimentos utilizados no levantamento e no processamento dos dados correspondentes, até a elaboração dos mapas finais, conforme descrito anteriormente.

A título de ilustração foi incorporada ao presente relatório a Figura 34 (“Modelo Digital do Terreno”), a qual apresenta os principais acidentes geográficos da área levantada, obtidos a partir dos dados de GPS e radar altímetro registrados pela aeronave.

O texto deste relatório foi elaborado por Luiz Paulo Pousa de Moura. A revisão e edição final estiveram a cargo de César Marinho Costa e do gerente do contrato da CPRM – Serviço Geológico do Brasil,

5.8 Arquivos Digitais Finais

Os dados obtidos no processamento de dados estão sendo apresentados em 11 (onze) DVD-ROMs em 4 (quatro) cópias. A descrição do conteúdo das informações gravadas nos DVD-ROMs está sendo apresentada no Anexo IV. A descrição detalhada do formato dos arquivos XYZ e do padrão da CPRM (cruzamentos) é apresentada no Anexo V e também nas Tabelas 46, 47 e 48.

Os dados digitais dos bancos de dados magnetométrico e gamaespectrométrico da GEOSOFT (GDB) são apresentados, respectivamente, nas Tabelas 46, 47 e 48.

Os arquivos de malha (*grids*), os bancos de dados, bem como os arquivos XYZ e cruzamentos estão sendo apresentados com as coordenadas métricas referenciada a zona UTM 24 (meridiano central 39° WGr). Maiores informações estão expostas no arquivo Leiam.PDF presente em cada mídia DVD, bem como no Anexo IV.

Os mapas foram gravados em arquivos de plotagem do tipo HPGL (*Hewlett Packard Graphics Language*) e GEOSOFT MAP.

Os *grids* também são apresentados no formato GEOSOFT, interpolados em malha quadrada de 125 x 125 m. O método de interpolação utilizado para elaboração dos *grids* da magnetometria foi o spline bidirecional (*Bigrid*) e para os dados de gamaespectrometria, a mínima curvatura (*Rangrid*).

A listagem fornecida no Anexo VI apresenta a numeração das linhas de vôo bem como das linhas de controle que foram aprovadas e utilizadas no processamento as linhas estão organizadas por ordem crescente de numeração.

O arquivo Metadados, bem como todos os arquivos especificados no contrato, estão sendo apresentados em meio digital (a relação dos DVD-ROMs e do CD-ROM está no Anexo IV).

O texto do presente Relatório Final foi gravado no formato PDF Adobe Acrobat, em CD-ROM separado.

Tabela 46 - Banco de Dados *Geosoft* (GDB) – Magnetometria.

Campo	Descrição	Unidade
X	Coordenada UTM Leste	m
Y	Coordenada UTM Norte	m
FIDUCIAL	Fiducial	-
GPSALT	Altitude GPS	m
BARO	Altitude Barométrica	m
ALTURA	Altura de Vão (Radar Altimetro)	m
MDT	Modelo Digital do Terreno	m
MAGBASE	Campo Magnético da Base Fixa	nT
MAGBRU	Campo Magnético não Compensado	nT
MAGCOM	Campo Magnético Compensado	nT
MAGCOR	Campo Magnético Corrigido da Variação Diurna	nT
MAGNIV	Campo Magnético Total Nivelado	nT
MAGMIC	Campo Magnético Total Micronivelado	nT
MAGIGRF	Campo Magnético Total Reduzido do IGRF	nT
IGRF	Campo Magnético de Referência (fonte NOAA)	nT
LONGITUDE	Longitude	graus decimais
LATITUDE	Latitude	graus decimais
DATA	Data	ano/mês/dia
HORA	Hora	hh:mm:ss

Tabela 47 - Banco de Dados *Geosoft* (GDB) – Gamaespectrometria.

Campo	Descrição	Unidade
X	Coordenada UTM Leste	m
Y	Coordenada UTM Norte	m
FIDUCIAL	Fiducial	-
GPSALT	Altitude GPS	m
BARO	Altitude Barométrica	m
ALTURA	Altura do Vôo (Radar Altimetro)	m
MDT	Modelo Digital do Terreno	m
CTB	Contagem Total Bruto	cps
KB	Potássio Bruto	cps
UB	Urânio Bruto	cps
THB	Tório Bruto	cps
UUP	Urânio <i>UP</i>	cps
LIVE_TIME	Tempo de Amostragem	ms
COSMICO	Radiação Cósmica	cps
TEMP	Temperatura	graus Celsius
CTCOR	Contagem Total Corrigido	cps
KCOR	Potássio Corrigido	cps
UCOR	Urânio Corrigido	cps
THCOR	Tório Corrigido	cps
CTEXP	Taxa de Exposição da Contagem Total	µR/h
KPERC	Potássio em porcentagem	%
eU	Urânio em ppm	ppm
eTH	Tório em ppm	ppm
THKRAZAO	Razão entre Tório e Potássio	-
UKRAZAO	Razão entre Urânio e Potássio	-
UTHRAZAO	Razão entre Urânio e Tório	-
LONGITUDE	Longitude	graus decimais
LATITUDE	Latitude	graus decimais
DATA	Data	ano/mês/dia
HORA	Hora	hh:mm:ss

Tabela 48 - Banco de Dados *Geosoft* (GDB) – Gamaespectrometria 256 Canais.

Campo	Descrição	Unidade
X	Coordenada UTM Leste	m
Y	Coordenada UTM Norte	m
FIDUCIAL	Fiducial	-
SpectraD	Vetor Espectro 256 Canais Detector <i>Downward</i>	cps
SpectraU	Vetor Espectro 256 Canais Detector <i>Upward</i>	cps

Tabela 49 - Arquivo de Cruzamentos XYZ – Magnetometria.

Campo	Descrição	Unidade
X	Coordenada UTM Leste	m
Y	Coordenada UTM Norte	m
FIDUCIAL	Fiducial	-
GPSALT	Altitude GPS	m
ALTURA	Altura do Vôo (Radar Altimetro)	m
MAGCOR	Campo Magnético Corrigido da Variação Diurna	nT
MAGNIV	Campo Magnético Total Nivelado	nT
RESIDUO	Diferença Aplicada no Cruzamento para Nivelamento	nT
VOO	Número do Vôo	-

5.9 Arquivos de Poligonais

Estão sendo entregues também, no formato *Geosoft PLY*, os arquivos correspondentes ao corte das folhas 1:100.000 e 1:250.000. Esses arquivos contemplam os pares cartesianos (X e Y) que definem o polígono relativo ao corte padrão das folhas IBGE. A sintaxe dos arquivos compreende sua codificação, seguida da extensão “ply”.

5.10 Produtos Originais

Os originais obtidos no levantamento, tais como fitas de vídeo e fitas originais, contendo dados brutos e os registros analógicos permanecerão sob a guarda e conservação da Lasa Engenharia e Prospeções S/A, conforme determina a Portaria Nº 637-SC-6/FA-61, do EMFA, de 05.03.1998.

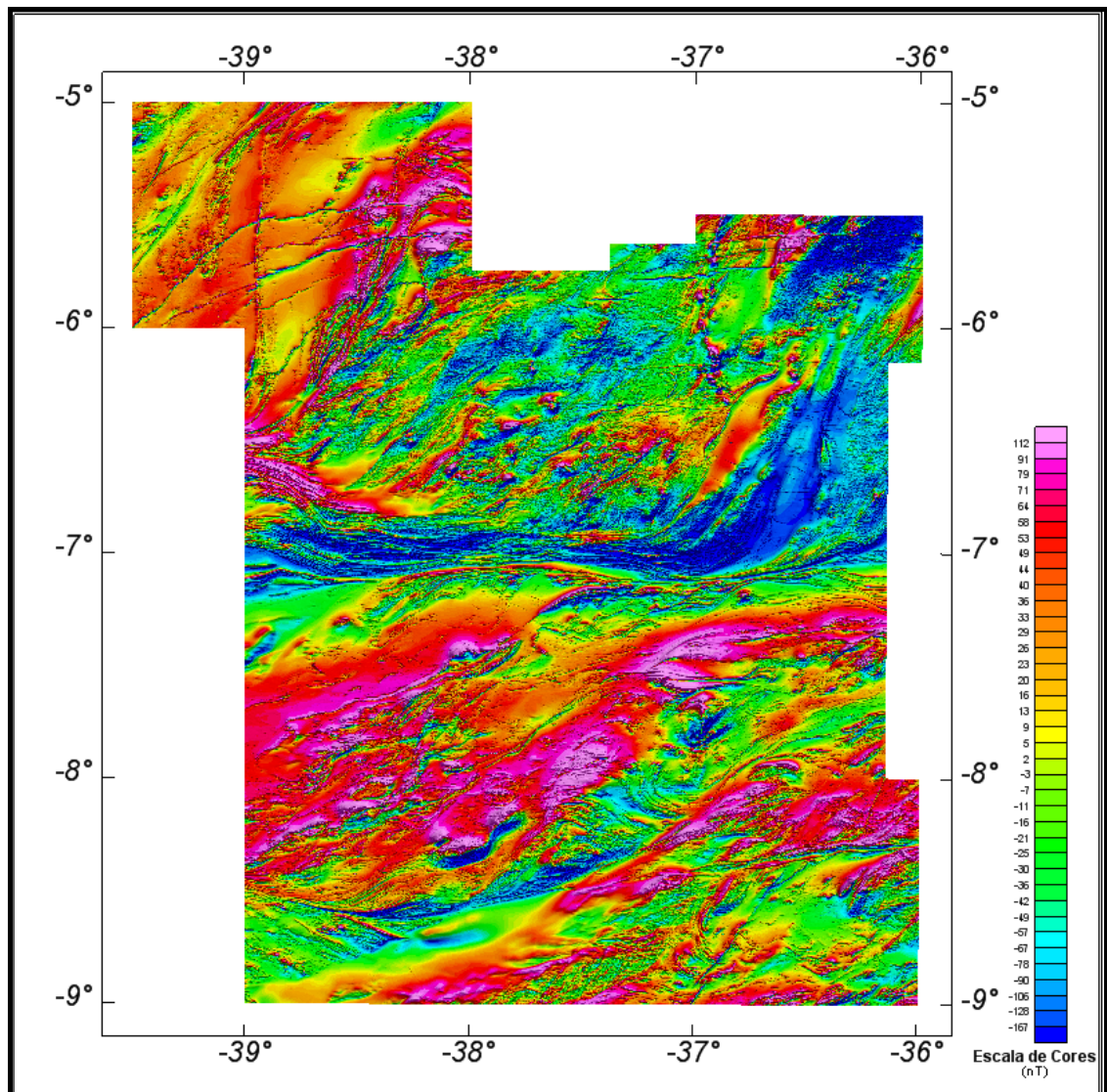


Figura 23 - Mapa Pseudo-Iluminado do Campo Magnético Total (Reduzido do IGRF)
(Azimute da Fonte Luminosa: 45°; Inclinação: 45°)

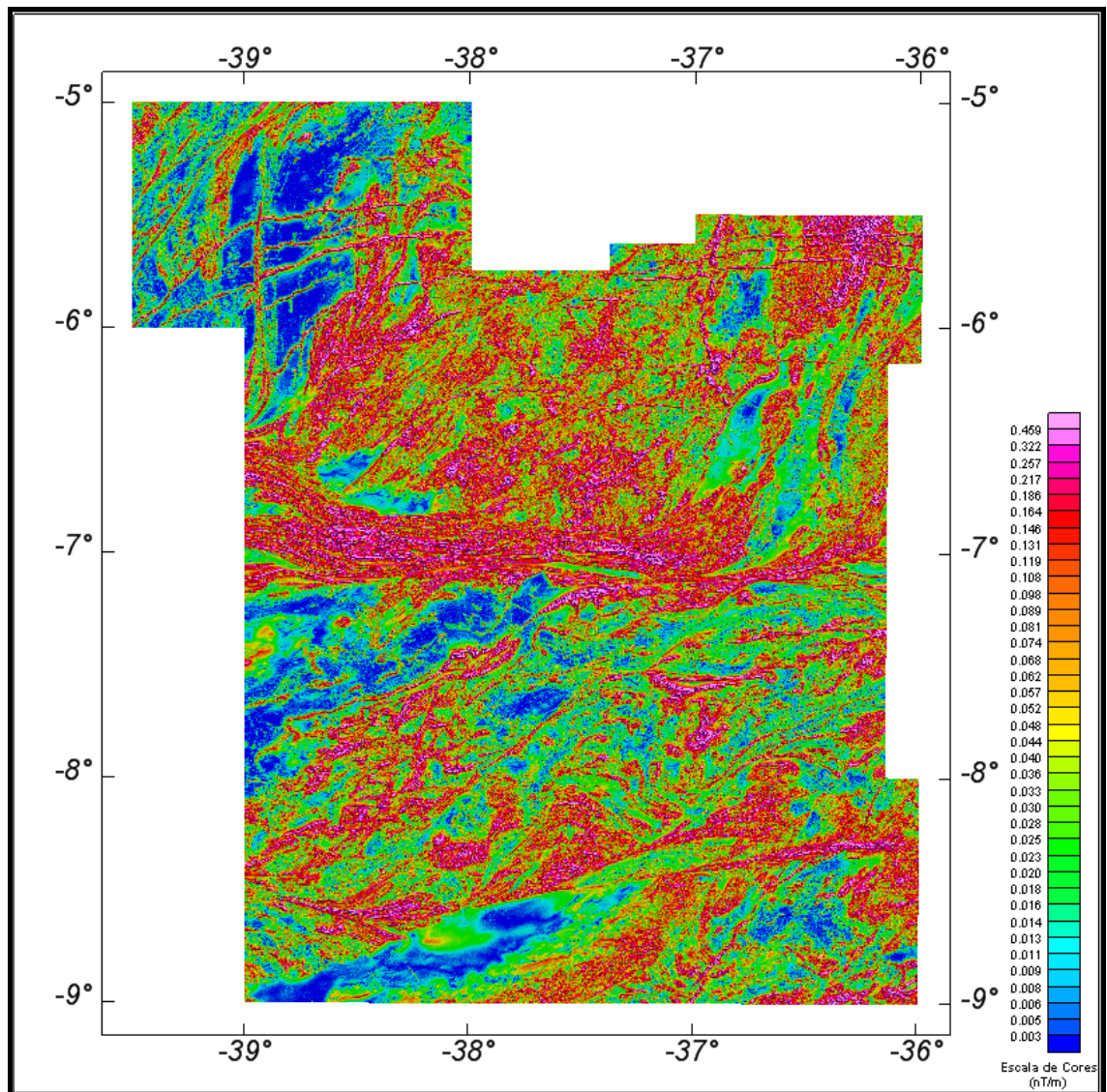


Figura 24 – Mapa do Sinal Analítico do Campo Magnético Total (reduzido do IGRF).
(Azimute da Fonte Luminosa: 45°; Inclinação: 45°)

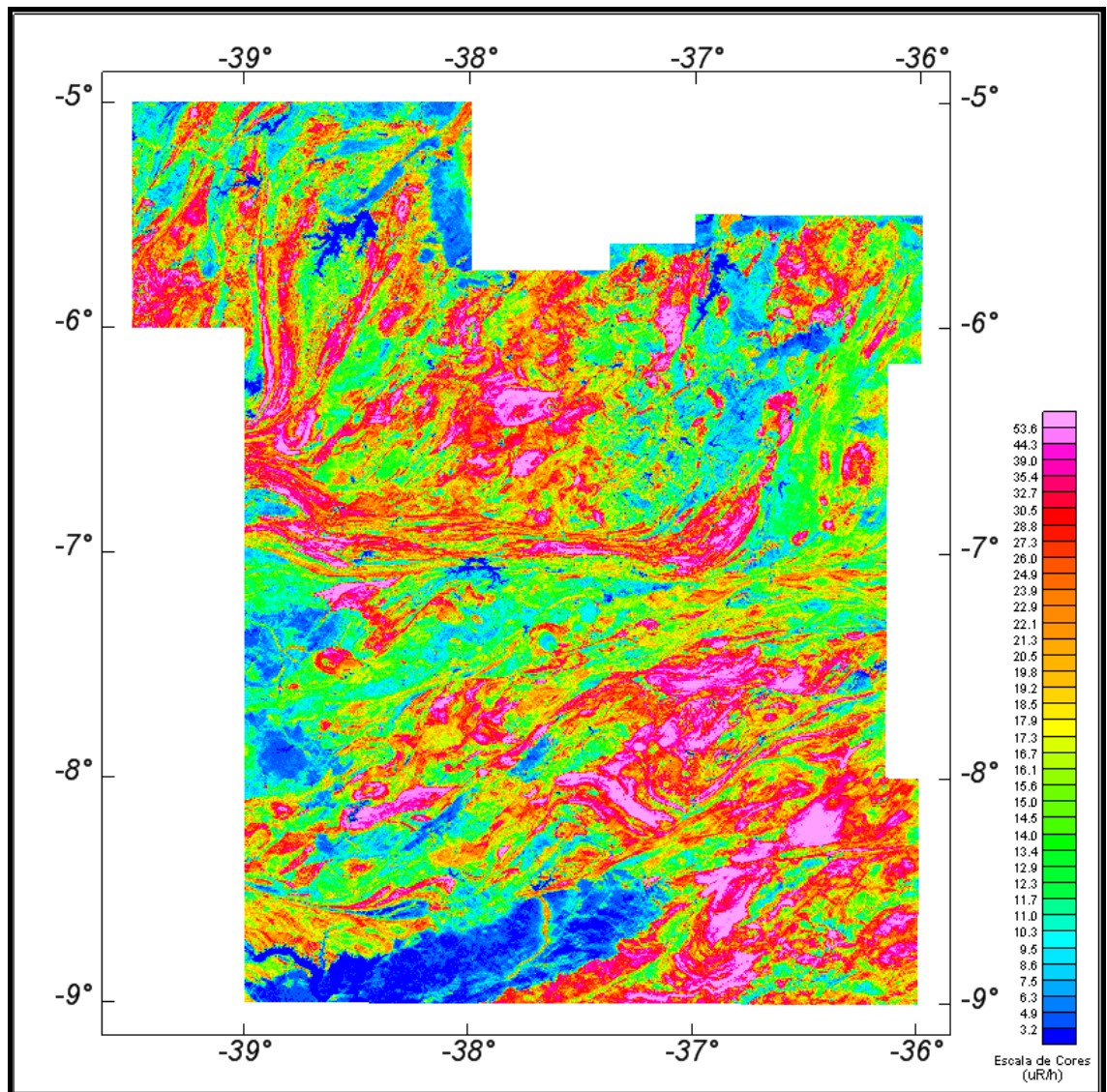


Figura 25 - Mapa Radiométrico da Taxa de Exposição do Canal de Contagem Total.

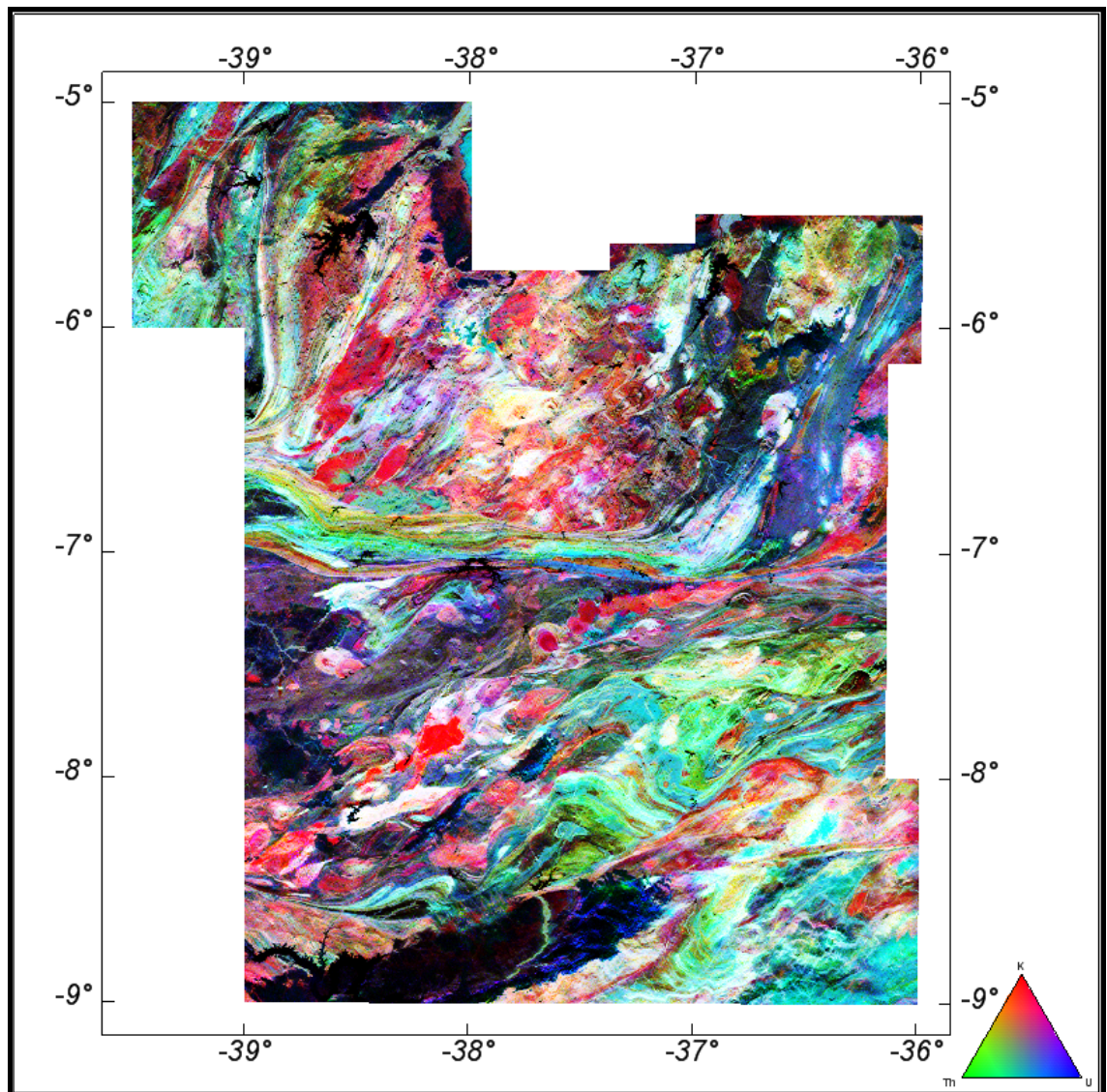


Figura 26 - Mapa Radiométrico Ternário (K-U-Th) – (CMY Inverted).

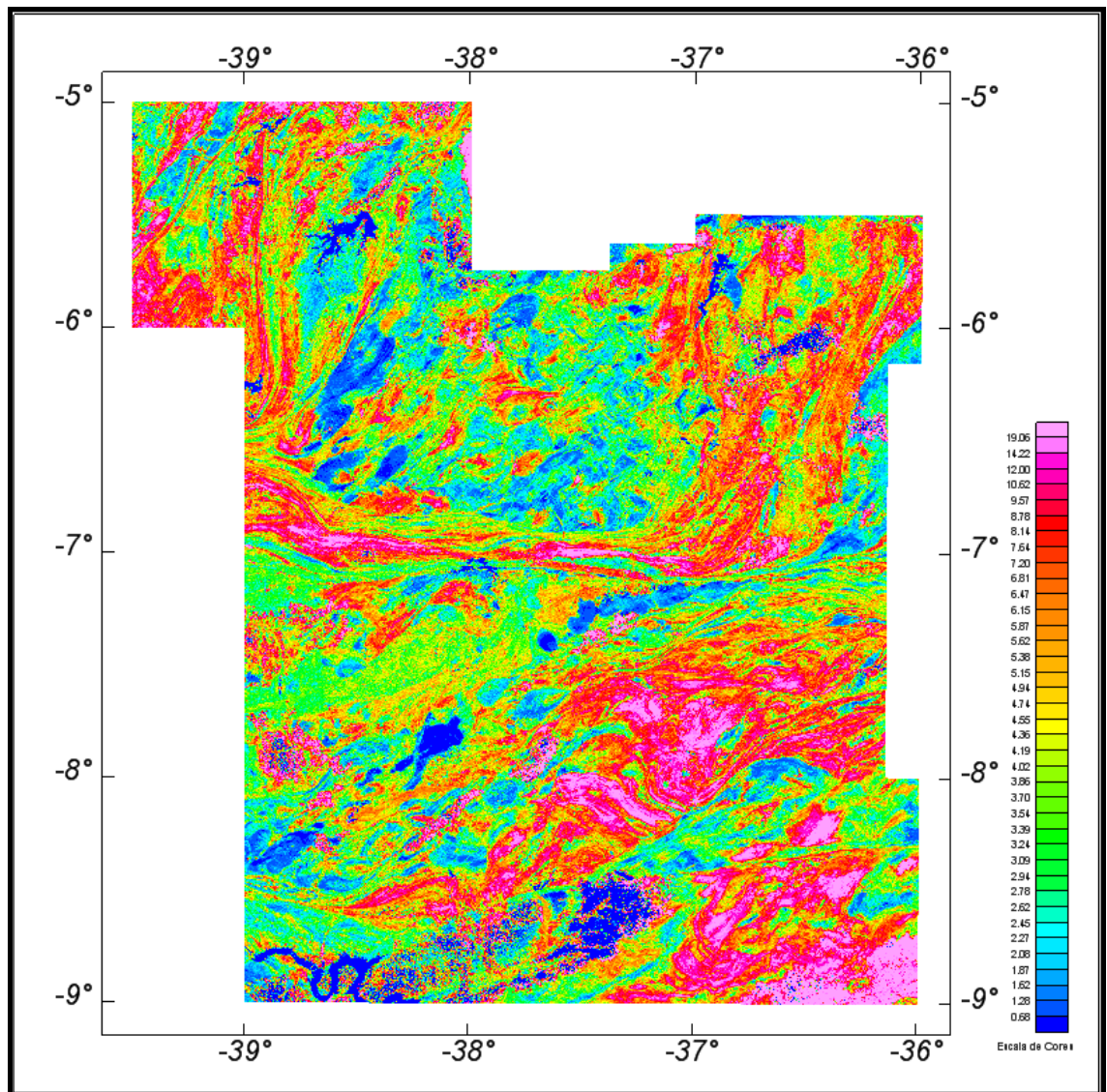


Figura 27 - Mapa Radiométrico da Razão Tório/Potássio.

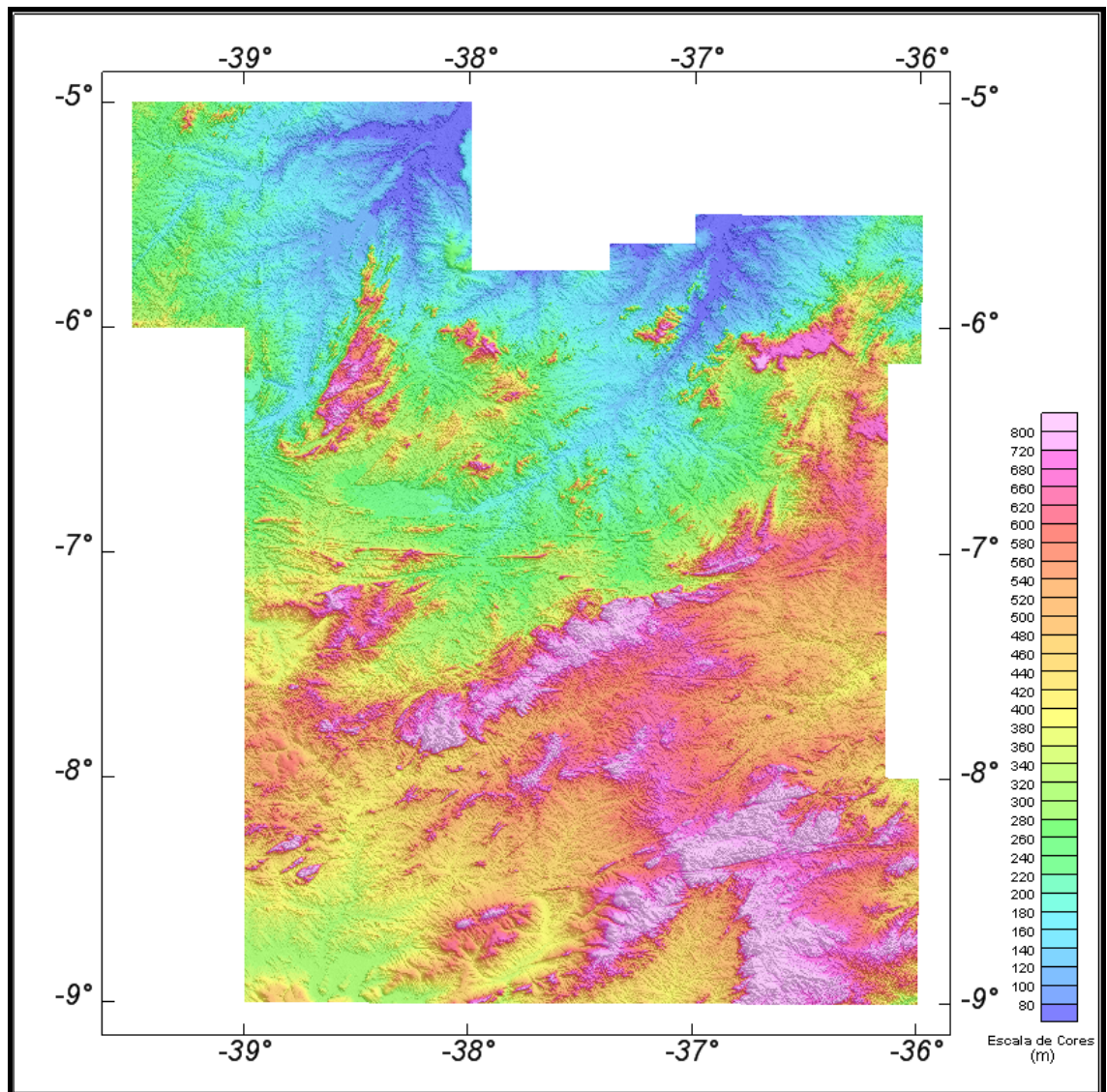


Figura 28 - Mapa Pseudo-Iluminado do Modelo Digital do Terreno.
(Azimute da Fonte Luminosa: 45°; Inclinação: 45°)

6. PARTICIPAÇÃO DA CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

Os serviços de aquisição de dados do projeto foram supervisionados pela Equipe de Fiscalização da CPRM constituída pelos seguintes técnicos:

Marcos Rogério Lima Teles	Geofísico	SUREG/RE
Paulo José Pereira Gomes	Engenheiro de Minas	SUREG/SA
Regina Célia dos Santos Silva	Geóloga	SUREG/BE
Marcos Kaíre Miguel Sobrinho	Geofísico	REFO
Vitor Hugo Rocha Lopes	Geofísico	SUREG/BH
Ludwig Zellner	Assistente Especializado	DIGEOF/RJ

A revisão e compatibilização geral dos resultados obtidos apresentados no Relatório Final foi executada pelos geólogos Alexandre Lisboa Lago e Bruno Menchio Faria, com supervisão da gerente do contrato, geóloga Maria Laura Vereza de Azevedo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CPRM - 1999** - Relatório sobre os serviços de geodésia e topografia para locação da linha de calibração dinâmica. Divisão de Cartografia - DICART. Rio de Janeiro, Brasil.
- Ford, K. L. & Santaguida, F. – 1997** – Gamma ray spectrometry as an indicator of potassic alteration zones associated with VHMS mineralization. In Proceedings of Exploration 97: Fourth Decennial International Conference on Mineral Exploration. Toronto, Canada.
- Geosoft - 2005** – Montaj Geophysics Levelling System: Tutorial and User Guide. www.geosoft.com. Toronto, Canada.
- Grasty, R. L. & Minty, B. R. S. - 1995** - A guide to the technical specifications for airborne gamma-ray surveys. AGSO, Australia.
- Grasty, R. L. & Hovgaard, J. - 1996** - The calibration of upward looking detectors in gamma ray surveys. SEG, 66 Annual Meeting Expanded Abstracts, L.A., USA.
- IAEA. - 1991** - Airborne gamma ray spectrometer surveying. International Atomic Energy Agency. Technical Reports Series No. 323. Vienna, Austria.
- IAEA. - 2003** – Guidelines for radioelement mapping using gamma ray spectrometry data. International Atomic Energy Agency. TECDOC-1363. Vienna, Austria.
- Reeves, C. V., Redford, S. W. & Milligan, P. R. - 1997** - Airborne geophysics: old methods, new images. In Proceedings of Exploration 97: Fourth Decennial International Conference on Mineral Exploration. Toronto, Canada. p. 13-30.
- DNPM – 1985**: Manual Técnico de Geologia, Departamento Nacional de Produção Mineral. Brasília, Brasil, 354 p.

**ANEXO I - RESUMO DO PROCESSO DE CALIBRAÇÃO DO
GAMASPECTRÔMETRO**

ANEXO I-a – Resultado dos Testes da Resolução dos Cristais Detectores
(Downward e Upward)

Aeronave: PR-FAK

Data da Calibração: 27/07/08 a 05/08/08



RADIATION SOLUTIONS INC

CALIBRATION SHEET

Instrument: **RSX-5**

Customer: Fugro Airborne

Contact:

Console : N/A

Detector 1: 5546

Detector 2: N/A

Date: June 27, 2008

Tech.: GP

Job Order: SO# 1338

Customer PO: PO#

Channels: 1024 ADC Offset: N/A

	A1	A2	A3	A4	A5
High Voltages	731	703	714	710	682

Stripping Constant	"this system"	"poor"	"normal"
Alpha	0.290	0.380	0.250
Beta	0.440	0.430	0.400
Gamma	0.784	0.920	0.810
A	0.052	0.090	0.060
B	0.004	0.010	0.000
G	0.002	0.060	0.003

ROI#	Channel	IAEA Specification [keV]	Label
1	137-937	410-2810	Total Count
2	457-523	1370-1570	Potassium K
3	553-620	1660-1860	Uranium U
4	803-937	2410-2810	Thorium Th
5			
6			
7			
8	553-620	1660-1860	Uranium Upper U

ROI#	Cs FWHM	Peak	Th FWHM	Peak
A1	8.41	220.27	4.67	871.82
A2	9.43	219.93	6.45	870.85
A3	8.74	219.93	5.56	871.05
A4	8.53	220.48	5.46	871.22
Sum Dn	8.77	220.16	5.30	871.77
Sum Up	8.99	220.67	6.20	870.72


RADIATION SOLUTIONS INC

CALIBRATION SHEET

Instrument: RSX-5

Customer: Fugro
Contact: John Schoel
Console : N/A
Detector 1: 5555
Detector 2: N/A

Date: 5-AUG-2008
Tech.: JB
Job Order: SO#1338
Customer PO PO#10759

Channels: 1024 **ADC Offset:** N/A

	A1	A2	A3	A4	A5
High Voltages	755	735	751	751	753

Stripping Constant	"this system"	"poor"	"normal"
Alpha	0.281	0.380	0.250
Beta	0.424	0.430	0.400
Gamma	0.769	0.920	0.810
A	0.049	0.090	0.060
B	0.001	0.010	0.000
G	0.000	0.060	0.003

ROI#	Channel	IAEA Specification [keV]	Label
1	137-937	410-2810	Total Count
2	457-523	1370-1570	Potassium K
3	553-620	1660-1860	Uranium U
4	803-937	2410-2810	Thorium Th
5			
6			
7			
8	553-620	1660-1860	Uranium Upper U

ROI#	Cs FWHM	Peak	Th FWHM	Peak
A1	7.42	222.42	4.21	870.21
A2	7.55	221.44	3.99	870.23
A3	7.66	222.80	4.24	869.39
A4	7.59	221.40	4.22	869.58
Sum Dn	7.58	222.00	4.16	869.21
Sum Up	8.19	219.69	4.81	869.88

Aeronave: PR-FAM

Data da Calibração: 19/02/09

peak fwhm gain				peak fwhm gain			
A1	217.4	5.7	137	C1			
A2	218.1	5.8	163	C2			
A3	218.3	5.1	167	C3			
A4	217.7	5.5	142	C4			
B1	217.7	5.7	146 <	D1	54.9	7.8	137
B2	217.8	5.3	145	D2	55.3	6.3	206
B3	217.6	5.7	139	D3	217.8	4.7	126
B4	218.2	5.2	144	D4	217.4	5.0	125
DN	218.1	5.4		UP	55.1	7.2	

Foto tirada no dia 19/02/2009 no hangar em Jacarepaguá mostrando a resolução dos cristais do sistema Exploranium GR820 da aeronave PR-FAM



Flight Log – Magnetometry & Spectrometry

 Flight__PADS
 Base__HANGAR_
 Aircraft _PR-FAM_

 Job_____
 Client_____
 Pilot_____

 Date 19/02/2009
 Area_____
 Operator _Fernando

	GR-820	BOX A	BOX B	BOX D	ROI	ELEMENT	CHANNEL	STAB
S/N	8234	2653	2617	001	1	TOTAL COUNT	34-233	---
CAL					2	POTASSIUM	115-131	122
AD	133				3	URANIUM	139-155	147
C					4	THORIUM	202-233	218
					8	URANIUM UP	139-155	---

BOX A			BOX B			BOX D		
XTAL	FWHM	GAIN	XTAL	FWHM	GAIN	XTAL	FWHM	GAIN
A1	5.7	137	B1	5.7	146	D1 UP	7.8	137
A2	5.8	163	B2	5.3	145	D2 UP	6.3	206
A3	5.1	167	B3	5.7	139	D3 DN	4.7	126
A4	5.5	142	B4	5.2	144	D4 DN	5.0	125

TOTAL	DOWN	UP
CANAL	218.1	55.1
FWHM	5.4	7.2

REFERENCE - Th < 7%	REFERENCE - Cs < 12%
BOX A & B	CRYSTALS D1 & D2
CRYSTALS D3 & D4	

Spec28423130.msd

SAMPLE TEST				INITIAL	
LINE	SAMPLE	FID INITIAL	TIME INITIAL	FID FINAL	TIME FINAL
11000	TH	3383	12:09	3503	12:11
12000	U	3600	12:12	3720	12:14
13000	BG	3810	12:16	3930	12:18

Spe284203131.msd

SAMPLE TEST				FINAL	
LINE	SAMPLE	FID INITIAL	TIME INITIAL	FID FINAL	TIME FINAL
2100	TH	18460	21:37	18580	21:39
2200	U	18645	21:40	18765	21:42
2300	BG	18875	21:44	18995	21:46

Aeronave: PR-FAG

Data da Calibração: 28/02/09

LASA			
033			
peak fwhm gain			
A1	218.2	5.9	145
A2	217.9	5.3	132
A3	217.6	5.7	122
A4	217.7	5.1	138
B1	217.6	5.3	131
B2	217.9	5.6	134
B3	218.3	4.5	136
B4	218.0	5.0	149
DN	217.9	5.2	
peak fwhm gain			
C1			
C2			
C3			
C4			
D1	55.0	11.4	121
D2	55.0	11.3	112
D3	218.0	5.0	155
D4	217.8	5.0	166<
UP	55.0	11.8	

 **EXPLORANIUM** GA

Foto tirada no dia 28/02/2009 no hangar em Jacarepaguá mostrando a resolução dos cristais do sistema Exploranium GR820 da aeronave PR-FAG

Spectrometer Calibration Sheet


 Flight _____
 Base _Rio de Janeiro
 Aircraft _PR-FAG____

 Job _____
 Client _____
 Pilot _____

 Date _28.02.2009_____
 Area ____Hangar_____
 Operator ____Marcelo____

	GR-820	BOX A	BOX B	BOX D	ROI	ELEMENT	CHANNEL	STAB
S/N	8268	2606	2607	GSA42	1	TOTAL COUNT	34-233	---
CAL					2	POTASSIUM	115-131	122
AD C	123				3	URANIUM	139-155	147
					4	THORIUM	202-233	218
					8	URANIUM UP	139-155	---

AMPLIFIER A			AMPLIFIER B			AMPLIFIER C		
XTAL	FWHM (%)	GAIN	XTAL	FWHM (%)	GAIN	XTAL	FWHM (%)	GAIN
A1	5.9	145	B1	5.3	131	D1 UP	11.4	121
A2	5.3	132	B2	5.6	134	D2 UP	11.3	112
A3	5.7	122	B3	4.5	136	D3	5.0	155
A4	5.1	138	B4	5.0	149	D4	5.0	166

TOTAL	DOWN	UP
CANAL	217.9	55.0
FWHM (%)	5.2	11.8

REFERENCE - Th < 7%	REFERENCE - Cs < 12%
BOX A & B	CRYSTALS (UP) D1 & D2
CRYSTALS (DOWN) D3 & D4	

SPEC280405260.MSD

SAMPLE TEST			INITIAL		
LINE	SAMPLE	FID INITIAL	TIME INITIAL	FID FINAL	TIME FINAL
11	TH	493	11:26	613	11:28
12	U	759	11:30	879	11:32
13	BG	980	11:34	1100	11:36

SPEC280405261.MSD

SAMPLE TEST			FINAL		
LINE	SAMPLE	FID INITIAL	TIME INITIAL	FID FINAL	TIME FINAL
21	TH	19468	20:47	19588	20:49
22	U	19680	20:50	19800	20:52
23	BG	19907	20:54	20027	20:56

Aeronave: PT-DYK

Data da Calibração: 14/05/09

Não foi efetuado registro digital das resoluções devido à falha no equipamento.
O sistema estava calibrado dentro das especificações da IAEA (resolução - Tório entre 4 a 6 %).

Aeronave: PR-PEC

Data da Calibração: 17/02/09

Detector	Det 1	Det 2	Det 3	Det 4	Det 5	Det 1 + 2 + 3 + 4
Status	Done	Done	Done	Done	Done	Done
Counts	5015	5024	5010	5006	5005	20055
Gain	0.917201	0.908886	0.993999	0.958951	0.926521	-
Peak	871.59 (+/- 0.290)	870.84 (+/- 0.343)	870.47 (+/- 0.353)	872.01 (+/- 0.374)	871.91 (+/- 0.381)	871.20 (+/- 0.153)
FWHM	4.18 (+/- 0.691)	4.49 (+/- 0.863)	5.03 (+/- 0.884)	4.47 (+/- 0.969)	4.90 (+/- 1.007)	4.45 (+/- 0.383)

Arquivo (formato Excel) gravado no dia 17/02/09 no hangar em Jacarepaguá-RJ mostrando a resolução dos cristais do sistema Radiation Solutions RS-500 da aeronave PR-PEC (Caixa A).

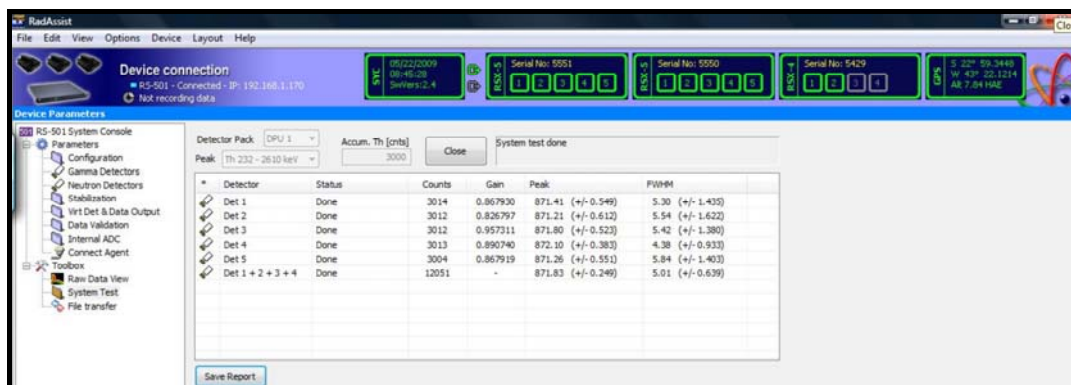
Detector	Det 1	Det 2	Det 3	Det 4	Det 5	Det 1 + 2 + 3 + 4
Status	Done	Done	Done	Done	Done	Done
Counts	5014	5002	5004	5023	5015	20043
Gain	0.900364	0.917077	0.915204	0.900332	0.943594	-
Peak	872.39 (+/- 0.281)	872.24 (+/- 0.325)	871.99 (+/- 0.307)	871.72 (+/- 0.308)	873.16 (+/- 0.341)	872.11 (+/- 0.150)
FWHM	4.13 (+/- 0.706)	4.28 (+/- 0.807)	4.17 (+/- 0.776)	4.25 (+/- 0.769)	4.62 (+/- 0.882)	4.17 (+/- 0.367)

Arquivo (formato Excel) gravado no dia 17/02/09 no hangar em Jacarepaguá-RJ mostrando a resolução dos cristais do sistema Radiation Solutions RS-500 da aeronave PR-PEC (Caixa B).

Detector	Det 1	Det 2	Det 3	Det 4	Det 5	Det 1 + 4
Status	Done	Not active	Not active	Done	Not active	Done
Counts	5024	0	0	5007	0	10031
Gain	0.923722	0	0	0.938151	0	-
Peak	873.31 (+/- 0.349)			872.11 (+/- 0.315)		872.87 (+/- 0.245)
FWHM	4.44 (+/- 0.870)			4.98 (+/- 0.815)		4.60 (+/- 0.634)

Arquivo (formato Excel) gravado no dia 17/02/09 no hangar em Jacarepaguá-RJ mostrando a resolução dos cristais do sistema Radiation Solutions RS-500 da aeronave PR-PEC (Caixa C).

Aeronave: PR-PRS
Data da Calibração: 22/05/09

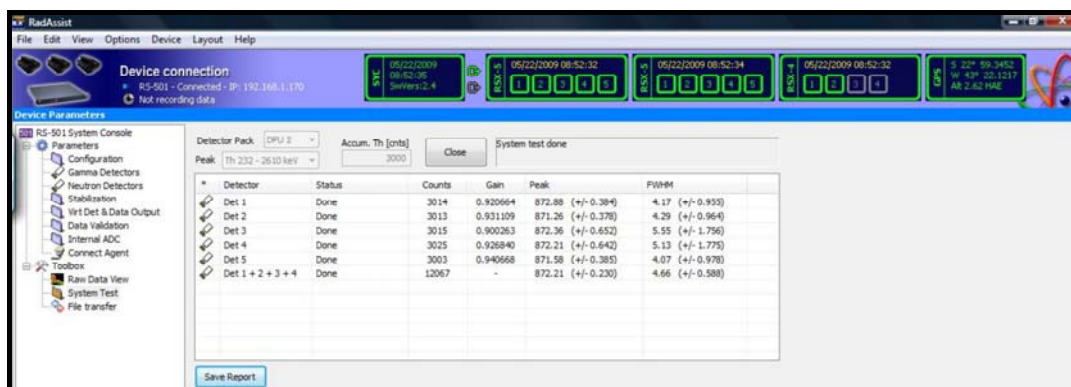


Device connection: RS-501 - Connected - IP: 192.168.1.170

Device Parameters: RS-501 System Console

Detector	Status	Counts	Gain	Peak	FWHM
Det 1	Done	3014	0.967930	871.41 (+/- 0.549)	5.30 (+/- 1.435)
Det 2	Done	3012	0.826797	871.21 (+/- 0.612)	5.54 (+/- 1.622)
Det 3	Done	3012	0.957311	871.80 (+/- 0.523)	5.42 (+/- 1.380)
Det 4	Done	3013	0.890740	872.10 (+/- 0.383)	4.38 (+/- 0.933)
Det 5	Done	3004	0.867919	871.26 (+/- 0.551)	5.84 (+/- 1.403)
Det 1 + 2 + 3 + 4	Done	12051	-	871.83 (+/- 0.249)	5.01 (+/- 0.639)

Arquivo (formato *.jpg) gravado no dia 22/05/09 no hangar em Jacarepaguá-RJ mostrando a resolução dos cristais do sistema Radiation Solutions RS-500 da aeronave PR-PRS (Caixa A).

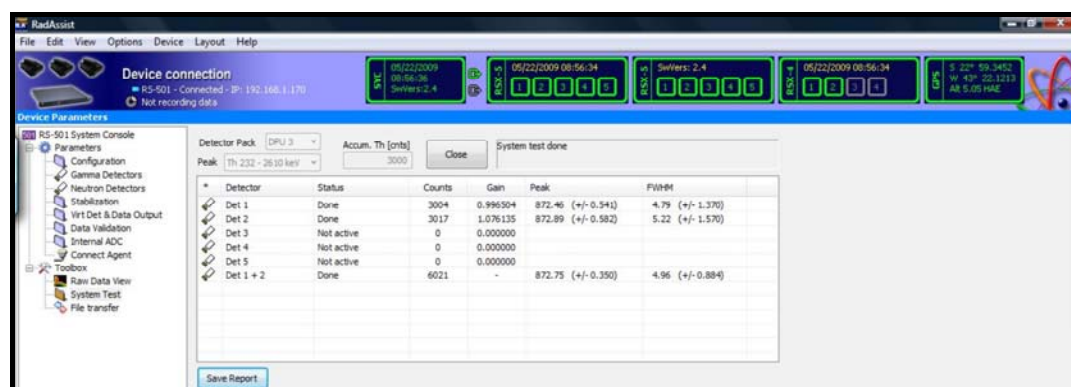


Device connection: RS-501 - Connected - IP: 192.168.1.170

Device Parameters: RS-501 System Console

Detector	Status	Counts	Gain	Peak	FWHM
Det 1	Done	3014	0.920664	872.88 (+/- 0.384)	4.17 (+/- 0.933)
Det 2	Done	3013	0.931109	871.25 (+/- 0.378)	4.29 (+/- 0.964)
Det 3	Done	3015	0.900263	872.36 (+/- 0.652)	5.55 (+/- 1.756)
Det 4	Done	3025	0.926840	872.21 (+/- 0.642)	5.13 (+/- 1.775)
Det 5	Done	3003	0.940668	871.58 (+/- 0.385)	4.07 (+/- 0.978)
Det 1 + 2 + 3 + 4	Done	12067	-	872.21 (+/- 0.230)	4.66 (+/- 0.588)

Arquivo (formato *.jpg) gravado no dia 22/05/09 no hangar em Jacarepaguá-RJ mostrando a resolução dos cristais do sistema Radiation Solutions RS-500 da aeronave PR-PRS (Caixa B).



Device connection: RS-501 - Connected - IP: 192.168.1.170

Device Parameters: RS-501 System Console

Detector	Status	Counts	Gain	Peak	FWHM
Det 1	Done	3004	0.995304	872.46 (+/- 0.541)	4.79 (+/- 1.376)
Det 2	Done	3017	1.076135	872.89 (+/- 0.582)	5.22 (+/- 1.576)
Det 3	Not active	0	0.000000	-	-
Det 4	Not active	0	0.000000	-	-
Det 5	Not active	0	0.000000	-	-
Det 1 + 2	Done	6021	-	872.75 (+/- 0.350)	4.96 (+/- 0.884)

Arquivo (formato *.jpg) gravado no dia 22/05/09 no hangar em Jacarepaguá-RJ mostrando a resolução dos cristais do sistema Radiation Solutions RS-500 da aeronave PR-PRS (Caixa C).

ANEXO I-b - Resultado do Teste dos Coeficientes de Espalhamento *COMPTON*

Aeronave: PR-FAK

Data da Calibração: 13/09/08

Resumo das Contagens de Cada Elemento Sobre os Tanques de Calibração Portáteis

Pacote de Cristais A (1.024 pol ³)			ELEMENTOS (cps)		
Num. Linha	Tanque	Tempo (s)	K (média)	U (média)	Th (média)
BG1	<i>Background</i>	1	311,135	76,354	135,624
TH1	Tório	1	356,197	109,931	234,910
U1	Urânio	1	364,698	145,624	139,811
K1	Potássio	1	424,011	76,194	135,751

Pacote de Cristais B (1.024 pol ³)			ELEMENTOS (cps)		
Num. Linha	Tanque	Tempo (s)	K (média)	U (média)	Th (média)
BG2	<i>Background</i>	1	332,713	73,360	133,980
TH2	Tório	1	383,720	110,640	254,522
U2	Urânio	1	398,002	159,799	139,627
K2	Potássio	1	474,150	72,224	133,052

Pacote de Cristais A (1.024 pol ³)		ELEMENTOS (Acumulado)		
Tanque	Tempo (s)	K	U	Th
<i>Background</i>	600	186681	45812	81374
Tório		213718	65959	140946
Urânio	600	218819	87374	83887
Potássio	600	254407	45716	81451

Pacote de Cristais B (1.024 pol ³)		ELEMENTOS (Acumulado)		
Tanque	Tempo (s)	K	U	Th
<i>Background</i>	600	199628	44016	80388
Tório	600	230232	66384	152713
Urânio	600	238801	95879	83776
Potássio	600	284490	43334	79831

Pacotes de Cristais A+B (2.048 pol ³)		ELEMENTOS (Acumulado)		
Tanque	Tempo (s)	K	U	Th
<i>Background</i>	600	386309	89828	161762
Tório	600	443950	132343	293659
Urânio	600	457620	183254	167663
Potássio	600	538897	89051	161282

Cópia do arquivo de saída do programa PADWIN com o resultado do Teste sobre os Tanques de Calibração N/S 94 e referente ao pacote de cristais A:

"" CALIBRATION OF K-U-TH WINDOW COUNTS FROM PAD MEASUREMENTS ""				
PROGRAM PADWIN				

Concentrations of Transportable Pads				
NUMBER OF PADS = 4				
PAD CONCENTRATIONS:				
	PCT K	PPM EU	PPM TH	
B Pad	1.410 (.010)	.97 (.03)	2.26 (.10)	
K Pad	8.710 (.090)	.32 (.02)	.74 (.10)	
U Pad	1.340 (.020)	52.90 (1.00)	3.40 (.14)	
T Pad	1.340 (.020)	2.96 (.06)	136.00 (2.10)	
GEOMETRIC CORRECTION FACTORS:				
POTASSIUM	URANIUM	THORIUM		
1.17	1.17	1.19		
Aeronave PR-FAK Caixa A - 13/09/2008				
WINDOW COUNTS:				
	TIME (M)	K COUNTS	U COUNTS	TH COUNTS
B Pad	600.0	186681.	45812.	81374.
K Pad	600.0	254407.	45716.	81451.
U Pad	600.0	218819.	87374.	83887.
T Pad	600.0	213718.	65959.	140946.
1				
A-MATRIX FROM NONLINEAR REGRESSION:				
1.562E+01 (2.473E-01)	1.045E+00 (2.951E-02)	3.296E-01 (9.727E-03)		
1.446E-01 (7.043E-02)	1.329E+00 (2.818E-02)	2.314E-01 (5.551E-03)		
1.777E-01 (9.442E-02)	6.461E-02 (1.335E-02)	7.415E-01 (1.303E-02)		
INVERSE A-MATRIX:				
6.462E-02 (1.049E-03)	-5.019E-02 (1.200E-03)	-1.306E-02 (7.193E-04)		
-4.401E-03 (3.723E-03)	7.674E-01 (1.610E-02)	-2.375E-01 (6.656E-03)		
-1.510E-02 (8.277E-03)	-5.484E-02 (1.204E-02)	1.372E+00 (2.372E-02)		
WINDOW SENSITIVITIES FOR SMALL SOURCES:				
K SENSITIVITY (A11) = 1.562E+01 (2.473E-01) COUNTS/ M PER PCT K				
U SENSITIVITY (A22) = 1.329E+00 (2.818E-02) COUNTS/ M PER PPM EU				
TH SENSITIVITY (A33) = 7.415E-01 (1.303E-02) COUNTS/ M PER PPM TH				
WINDOW SENSITIVITIES FOR INFINITE SOURCES:				
K SENSITIVITY (A11) = 1.828E+01 (2.893E-01) COUNTS/ M PER PCT K				

U SENSITIVITY (A22) = 1.555E+00 (3.297E-02) COUNTS/ M PER PPM EU
TH SENSITIVITY (A33) = 8.824E-01 (1.551E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

STRIPPING RATIOS:

TH INTO U (ALPHA = A23/A33): 0.3120 (.0062)
TH INTO K (BETA = A13/A33): 0.4444 (.0116)
U INTO K (GAMMA = A12/A22): 0.7865 (.0176)
U INTO TH (A = A32/A22): 0.0486 (.0100)
K INTO TH (B = A31/A11): 0.0114 (.0060)
K INTO U (G = A21/A11): 0.0093 (.0045)

BACKGROUND COUNT RATES:

K WINDOW : 2.873E+02 (9.644E-01) COUNTS/M
U WINDOW : 7.434E+01 (4.499E-01) COUNTS/M
TH WINDOW : 1.336E+02 (6.014E-01) COUNTS/M

NUMBERS IN PARENTHESES ARE ESTIMATED STANDARD DEVIATIONS

Cópia do arquivo de saída do programa PADWIN com o resultado do Teste sobre o Tanque de Calibração N/S 94 e referente ao pacote de cristais B:

"" CALIBRATION OF K-U-TH WINDOW COUNTS FROM PAD MEASUREMENTS ""				
PROGRAM PADWIN				

Concentrations of Transportable Pads				
NUMBER OF PADS = 4				
PAD CONCENTRATIONS:				
	PCT K	PPM EU	PPM TH	
B Pad	1.410 (.010)	.97 (.03)	2.26 (.10)	
K Pad	8.710 (.090)	.32 (.02)	.74 (.10)	
U Pad	1.340 (.020)	52.90 (1.00)	3.40 (.14)	
T Pad	1.340 (.020)	2.96 (.06)	136.00 (2.10)	
GEOMETRIC CORRECTION FACTORS:				
POTASSIUM	URANIUM	THORIUM		
1.17	1.17	1.19		
Aeronave PR-FAK Caixa B - 13/09/2008				
WINDOW COUNTS:				
	TIME (M)	K COUNTS	U COUNTS	TH COUNTS
B Pad	600.0	199628.	44016.	80388.
K Pad	600.0	284490.	43334.	79831.
U Pad	600.0	238801.	95879.	83776.
T Pad	600.0	230232.	66384.	152713.
1				
A-MATRIX FROM NONLINEAR REGRESSION:				
1.957E+01 (2.912E-01)	1.275E+00 (3.361E-02)	3.726E-01 (1.052E-02)		
4.492E-02 (6.905E-02)	1.659E+00 (3.417E-02)	2.541E-01 (5.802E-03)		
6.816E-02 (9.421E-02)	8.907E-02 (1.347E-02)	9.000E-01 (1.536E-02)		
INVERSE A-MATRIX:				
5.123E-02 (7.755E-04)	-3.884E-02 (8.367E-04)	-1.025E-02 (4.962E-04)		
-8.051E-04 (2.303E-03)	6.127E-01 (1.250E-02)	-1.726E-01 (4.659E-03)		
-3.801E-03 (5.431E-03)	-5.769E-02 (7.997E-03)	1.129E+00 (1.904E-02)		
WINDOW SENSITIVITIES FOR SMALL SOURCES:				
K SENSITIVITY (A11) = 1.957E+01 (2.912E-01) COUNTS/ M PER PCT K				
U SENSITIVITY (A22) = 1.659E+00 (3.417E-02) COUNTS/ M PER PPM EU				
TH SENSITIVITY (A33) = 9.000E-01 (1.536E-02) COUNTS/ M PER PPM TH				
WINDOW SENSITIVITIES FOR INFINITE SOURCES:				
K SENSITIVITY (A11) = 2.289E+01 (3.407E-01) COUNTS/ M PER PCT K				

U SENSITIVITY (A22) = 1.941E+00 (3.998E-02) COUNTS/ M PER PPM EU
TH SENSITIVITY (A33) = 1.071E+00 (1.828E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

STRIPPING RATIOS:

TH INTO U (ALPHA = A23/A33): .2823 (.0050)
TH INTO K (BETA = A13/A33): .4140 (.0101)
U INTO K (GAMMA = A12/A22): .7688 (.0149)
U INTO TH (A = A32/A22): .0537 (.0081)
K INTO TH (B = A31/A11): .0035 (.0048)
K INTO U (G = A21/A11): .0023 (.0035)

BACKGROUND COUNT RATES:

K WINDOW : 3.030E+02 (1.026E+00) COUNTS/M
U WINDOW : 7.111E+01 (4.434E-01) COUNTS/M
TH WINDOW : 1.318E+02 (6.015E-01) COUNTS/M

NUMBERS IN PARENTHESES ARE ESTIMATED STANDARD DEVIATIONS

Cópia do arquivo de saída do programa PADWIN com o resultado do Teste sobre o Tanque de Calibração N/S 94 e referente aos pacotes de cristais A+B:

"" CALIBRATION OF K-U-TH WINDOW COUNTS FROM PAD MEASUREMENTS ""				
PROGRAM PADWIN				

Concentrations of Transportable Pads				
NUMBER OF PADS = 4				
PAD CONCENTRATIONS:				
	PCT K	PPM EU	PPM TH	
B Pad	1.410 (.010)	.97 (.03)	2.26 (.10)	
K Pad	8.710 (.090)	.32 (.02)	.74 (.10)	
U Pad	1.340 (.020)	52.90 (1.00)	3.40 (.14)	
T Pad	1.340 (.020)	2.96 (.06)	136.00 (2.10)	
GEOMETRIC CORRECTION FACTORS:				
POTASSIUM	URANIUM	THORIUM		
1.17	1.17	1.19		
Aeronave PR-FAK Caixa A+B - 13/09/2008				
WINDOW COUNTS:				
	TIME (M)	K COUNTS	U COUNTS	TH COUNTS
B Pad	600.0	386309.	89828.	161762.
K Pad	600.0	538897.	89051.	161282.
U Pad	600.0	457620.	183254.	167663.
T Pad	600.0	443950.	132343.	293659.
1				
A-MATRIX FROM NONLINEAR REGRESSION:				
3.519E+01 (4.902E-01)	2.321E+00 (5.574E-02)	7.022E-01 (1.685E-02)		
1.897E-01 (9.950E-02)	2.988E+00 (6.001E-02)	4.855E-01 (9.747E-03)		
2.459E-01 (1.354E-01)	1.537E-01 (1.946E-02)	1.642E+00 (2.713E-02)		
INVERSE A-MATRIX:				
2.858E-02 (4.028E-04)	-2.190E-02 (4.079E-04)	-5.748E-03 (2.264E-04)		
-1.136E-03 (1.026E-03)	3.407E-01 (6.790E-03)	-1.003E-01 (2.464E-03)		
-4.174E-03 (2.377E-03)	-2.862E-02 (3.532E-03)	6.194E-01 (1.016E-02)		
WINDOW SENSITIVITIES FOR SMALL SOURCES:				
K SENSITIVITY (A11) = 3.519E+01 (4.902E-01) COUNTS/ M PER PCT K				
U SENSITIVITY (A22) = 2.988E+00 (6.001E-02) COUNTS/ M PER PPM EU				
TH SENSITIVITY (A33) = 1.642E+00 (2.713E-02) COUNTS/ M PER PPM TH				
WINDOW SENSITIVITIES FOR INFINITE SOURCES:				
K SENSITIVITY (A11) = 4.117E+01 (5.735E-01) COUNTS/ M PER PCT K				

U SENSITIVITY (A22) = 3.496E+00 (7.021E-02) COUNTS/ M PER PPM EU
TH SENSITIVITY (A33) = 1.953E+00 (3.228E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

STRIPPING RATIOS:

TH INTO U (ALPHA = A23/A33): .2957 (.0040)

TH INTO K (BETA = A13/A33): .4278 (.0080)

U INTO K (GAMMA = A12/A22): .7767 (.0119)

U INTO TH (A = A32/A22): .0514 (.0064)

K INTO TH (B = A31/A11): .0070 (.0038)

K INTO U (G = A21/A11): .0054 (.0028)

BACKGROUND COUNT RATES:

K WINDOW : 5.904E+02 (1.507E+00) COUNTS/M

U WINDOW : 1.455E+02 (6.395E-01) COUNTS/M

TH WINDOW : 2.654E+02 (8.640E-01) COUNTS/M

NUMBERS IN PARENTHESES ARE ESTIMATED STANDARD DEVIATIONS

Coeficientes de Espalhamento *Compton*

RESULTADO	
Coeficiente	Valor Obtido em 13/09/2008
α	0,2957±0,0040
β	0,4278±0,0080
γ	0,7767±0,0119
a	0,0514±0,0064
b	0,0070±0,0038
g	0,0054±0,0028

Aeronave: PR-FAM

Data da Calibração: 19/02/09

Resumo das Contagens de Cada Elemento Sobre os Tanques de Calibração Portáteis

Pacote de Cristais A (1.024 pol ³)			ELEMENTOS (cps)		
Num. Linha	Tanque	Tempo (s)	K (média)	U (média)	Th (média)
BG1	<i>Background</i>	1	351,461	69,152	141,375
TH1	Tório	1	401,948	104,099	271,180
U1	Urânio	1	413,900	161,344	146,882
K1	Potássio	1	507,739	69,069	141,190

Pacote de Cristais B (1.024 pol ³)			ELEMENTOS (cps)		
Num. Linha	Tanque	Tempo (s)	K (média)	U (média)	Th (media)
BG2	<i>Background</i>	1	341,414	58,726	114,255
TH2	Tório	1	396,938	97,503	257,574
U2	Urânio	1	413,655	161,836	121,000
K2	Potássio	1	518,793	58,814	113,724

Pacote de Cristais D (512 pol ³)			ELEMENTOS (cps)		
Num. Linha	Tanque	Tempo (s)	K (média)	U (média)	Th (media)
BG3	<i>Background</i>	1	202,110	35,904	65,056
TH3	Tório	1	237,912	60,568	147,351
U3	Urânio	1	243,687	95,949	68,914
K3	Potássio	1	297,745	35,644	64,949

Pacote de Cristais A (1.024 pol ³)		ELEMENTOS (Acumulado)		
Tanque	Tempo (s)	K	U	Th
<i>Background</i>	600	210876	41491	84825
Tório	600	241169	62459	162708
Urânio	600	248340	96806	88129
Potássio	600	304643	41441	84714

Pacote de Cristais B (1.024 pol ³)		ELEMENTOS (Acumulado)		
Tanque	Tempo (s)	K	U	Th
<i>Background</i>	600	204848	35235	68553
Tório	600	238163	58502	154544
Urânio	600	248193	97102	72600
Potássio	600	311276	35288	68234

Pacote de Cristais D (512 pol ³)		ELEMENTOS (Acumulado)		
Tanque	Tempo (s)	K	U	Th
<i>Background</i>	600	121266	21542	39034
Tório	600	142747	36341	88411
Urânio	600	146212	57569	41348
Potássio	600	178647	21386	38969

Pacotes de Cristais A+B+D (2.512 pol ³)		ELEMENTOS (Acumulado)		
Tanque	Tempo (s)	K	U	Th
<i>Background</i>	600	536990	98269	192411
Tório	600	622079	157302	405663
Urânio	600	642745	251477	202078
Potássio	600	794566	98116	191918

Cópia do arquivo de saída do programa PADWIN com o resultado do Teste sobre os Tanques de Calibração N/S 94 e referente ao pacote de cristais A:

```

"" CALIBRATION OF K-U-TH WINDOW COUNTS FROM PAD MEASUREMENTS ""

PROGRAM PADWIN
-----

Concentrations of Transportable Pads

NUMBER OF PADS = 4

PAD CONCENTRATIONS:

          PCT K          PPM EU          PPM TH
B Pad    1.410 ( .010)    .97 ( .03)    2.26 ( .10)
K Pad    8.710 ( .090)    .32 ( .02)    .74 ( .10)
U Pad    1.340 ( .020)    52.90 ( 1.00)    3.40 ( .14)
T Pad    1.340 ( .020)    2.96 ( .06)    136.00 ( 2.10)

GEOMETRIC CORRECTION FACTORS:

POTASSIUM    URANIUM    THORIUM
    1.17      1.17      1.19

Aeronave PR-FAM Caixa A - 19/02/2009

WINDOW COUNTS:

          TIME (M)    K COUNTS    U COUNTS    TH COUNTS
B Pad    600.0    210876.    41491.    84825.
K Pad    600.0    304643.    41441.    84714.
U Pad    600.0    248340.    96806.    88129.
T Pad    600.0    241169.    62459.    162708.

1

A-MATRIX FROM NONLINEAR REGRESSION:

2.159E+01 (3.152E-01)    1.223E+00 (3.344E-02)    3.706E-01 (1.076E-02)
1.952E-01 (6.741E-02)    1.770E+00 (3.616E-02)    2.351E-01 (5.524E-03)
1.841E-01 (9.710E-02)    8.501E-02 (1.384E-02)    9.694E-01 (1.644E-02)

INVERSE A-MATRIX:

4.668E-02 (6.890E-04)    -3.177E-02 (7.143E-04)    -1.014E-02 (4.288E-04)
-4.016E-03 (1.879E-03)    5.742E-01 (1.163E-02)    -1.377E-01 (3.808E-03)
-8.512E-03 (4.683E-03)    -4.432E-02 (7.178E-03)    1.046E+00 (1.752E-02)

WINDOW SENSITIVITIES FOR SMALL SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = 2.159E+01 (3.152E-01) COUNTS/ M PER PCT K
U SENSITIVITY (A22) = 1.770E+00 (3.616E-02) COUNTS/ M PER PPM EU
TH SENSITIVITY (A33) = 9.694E-01 (1.644E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

WINDOW SENSITIVITIES FOR INFINITE SOURCES:

```

K SENSITIVITY (A11) = 2.527E+01 (3.687E-01) COUNTS/ M PER PCT K
U SENSITIVITY (A22) = 2.071E+00 (4.231E-02) COUNTS/ M PER PPM EU
TH SENSITIVITY (A33) = 1.154E+00 (1.956E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

STRIPPING RATIOS:

TH INTO U (ALPHA = A23/A33): .2425 (.0045)
TH INTO K (BETA = A13/A33): .3823 (.0096)
U INTO K (GAMMA = A12/A22): .6910 (.0142)
U INTO TH (A = A32/A22): .0480 (.0078)
K INTO TH (B = A31/A11): .0085 (.0045)
K INTO U (G = A21/A11): .0090 (.0031)

BACKGROUND COUNT RATES:

K WINDOW : 3.190E+02 (1.068E+00) COUNTS/M
U WINDOW : 6.663E+01 (4.316E-01) COUNTS/M
TH WINDOW : 1.388E+02 (6.192E-01) COUNTS/M

NUMBERS IN PARENTHESES ARE ESTIMATED STANDARD DEVIATIONS

Cópia do arquivo de saída do programa PADWIN com o resultado do Teste sobre o Tanque de Calibração N/S 94 e referente ao pacote de cristais B:

```

"" CALIBRATION OF K-U-TH WINDOW COUNTS FROM PAD MEASUREMENTS ""

PROGRAM PADWIN
-----

Concentrations of Transportable Pads

NUMBER OF PADS = 4

PAD CONCENTRATIONS:

          PCT K          PPM EU          PPM TH
B Pad    1.410 ( .010)    .97 ( .03)    2.26 ( .10)
K Pad    8.710 ( .090)    .32 ( .02)    .74 ( .10)
U Pad    1.340 ( .020)    52.90 ( 1.00)    3.40 ( .14)
T Pad    1.340 ( .020)    2.96 ( .06)    136.00 ( 2.10)

GEOMETRIC CORRECTION FACTORS:

POTASSIUM    URANIUM    THORIUM
    1.17      1.17      1.19

Aeronave PR-FAM Caixa B - 19/02/2009

WINDOW COUNTS:

          TIME (M)    K COUNTS    U COUNTS    TH COUNTS
B Pad    600.0    204848.    35235.    68553.
K Pad    600.0    311276.    35288.    68234.
U Pad    600.0    248193.    97102.    72600.
T Pad    600.0    238163.    58502.    154544.

1

A-MATRIX FROM NONLINEAR REGRESSION:

2.451E+01 (3.465E-01)    1.415E+00 (3.640E-02)    4.069E-01 (1.120E-02)
2.427E-01 (6.254E-02)    1.980E+00 (3.992E-02)    2.606E-01 (5.690E-03)
1.595E-01 (8.809E-02)    1.066E-01 (1.275E-02)    1.070E+00 (1.781E-02)

INVERSE A-MATRIX:

4.114E-02 (5.863E-04)    -2.894E-02 (5.978E-04)    -8.597E-03 (3.507E-04)
-4.292E-03 (1.371E-03)    5.147E-01 (1.031E-02)    -1.237E-01 (3.271E-03)
-5.704E-03 (3.394E-03)    -4.697E-02 (5.388E-03)    9.481E-01 (1.566E-02)

WINDOW SENSITIVITIES FOR SMALL SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = 2.451E+01 (3.465E-01) COUNTS/ M PER PCT K
U SENSITIVITY (A22) = 1.980E+00 (3.992E-02) COUNTS/ M PER PPM EU
TH SENSITIVITY (A33) = 1.070E+00 (1.781E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

WINDOW SENSITIVITIES FOR INFINITE SOURCES:

```

K SENSITIVITY (A11) = 2.868E+01 (4.054E-01) COUNTS/ M PER PCT K
U SENSITIVITY (A22) = 2.317E+00 (4.671E-02) COUNTS/ M PER PPM EU
TH SENSITIVITY (A33) = 1.273E+00 (2.120E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

STRIPPING RATIOS:

TH INTO U (ALPHA = A23/A33): .2435 (.0039)
TH INTO K (BETA = A13/A33): .3803 (.0088)
U INTO K (GAMMA = A12/A22): .7147 (.0129)
U INTO TH (A = A32/A22): .0538 (.0064)
K INTO TH (B = A31/A11): .0065 (.0036)
K INTO U (G = A21/A11): .0099 (.0025)

BACKGROUND COUNT RATES:

K WINDOW : 3.046E+02 (1.085E+00) COUNTS/M
U WINDOW : 5.587E+01 (4.011E-01) COUNTS/M
TH WINDOW : 1.115E+02 (5.625E-01) COUNTS/M

NUMBERS IN PARENTHESES ARE ESTIMATED STANDARD DEVIATIONS

Cópia do arquivo de saída do programa PADWIN com o resultado do Teste sobre o Tanque de Calibração N/S 94 e referente ao pacote de cristais D:

"" CALIBRATION OF K-U-TH WINDOW COUNTS FROM PAD MEASUREMENTS ""				
PROGRAM PADWIN				

Concentrations of Transportable Pads				
NUMBER OF PADS = 4				
PAD CONCENTRATIONS:				
	PCT K	PPM EU	PPM TH	
B Pad	1.410 (.010)	.97 (.03)	2.26 (.10)	
K Pad	8.710 (.090)	.32 (.02)	.74 (.10)	
U Pad	1.340 (.020)	52.90 (1.00)	3.40 (.14)	
T Pad	1.340 (.020)	2.96 (.06)	136.00 (2.10)	
GEOMETRIC CORRECTION FACTORS:				
POTASSIUM	URANIUM	THORIUM		
1.17	1.17	1.19		
Aeronave PR-FAM Caixa D - 19/02/2009				
WINDOW COUNTS:				
	TIME (M)	K COUNTS	U COUNTS	TH COUNTS
B Pad	600.0	121266.	21542.	39034.
K Pad	600.0	178647.	21386.	38969.
U Pad	600.0	146212.	57569.	41348.
T Pad	600.0	142747.	36341.	88411.
1				
A-MATRIX FROM NONLINEAR REGRESSION:				
1.323E+01 (2.072E-01)	8.127E-01 (2.355E-02)	2.625E-01 (7.881E-03)		
1.019E-01 (4.840E-02)	1.153E+00 (2.399E-02)	1.673E-01 (4.023E-03)		
1.185E-01 (6.570E-02)	6.094E-02 (9.410E-03)	6.145E-01 (1.062E-02)		
INVERSE A-MATRIX:				
7.617E-02 (1.211E-03)	-5.274E-02 (1.295E-03)	-1.818E-02 (8.204E-04)		
-4.665E-03 (3.417E-03)	8.834E-01 (1.823E-02)	-2.386E-01 (6.766E-03)		
-1.423E-02 (8.197E-03)	-7.743E-02 (1.184E-02)	1.655E+00 (2.824E-02)		
WINDOW SENSITIVITIES FOR SMALL SOURCES:				
K SENSITIVITY (A11) = 1.323E+01 (2.072E-01) COUNTS/ M PER PCT K				
U SENSITIVITY (A22) = 1.153E+00 (2.399E-02) COUNTS/ M PER PPM EU				
TH SENSITIVITY (A33) = 6.145E-01 (1.062E-02) COUNTS/ M PER PPM TH				
WINDOW SENSITIVITIES FOR INFINITE SOURCES:				

K SENSITIVITY (A11) = 1.548E+01 (2.424E-01) COUNTS/ M PER PCT K
U SENSITIVITY (A22) = 1.349E+00 (2.807E-02) COUNTS/ M PER PPM EU
TH SENSITIVITY (A33) = 7.312E-01 (1.264E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

STRIPPING RATIOS:

TH INTO U (ALPHA = A23/A33): .2723 (.0053)
TH INTO K (BETA = A13/A33): .4272 (.0113)
U INTO K (GAMMA = A12/A22): .7050 (.0162)
U INTO TH (A = A32/A22): .0529 (.0081)
K INTO TH (B = A31/A11): .0090 (.0050)
K INTO U (G = A21/A11): .0077 (.0037)

BACKGROUND COUNT RATES:

K WINDOW : 1.821E+02 (7.829E-01) COUNTS/M
U WINDOW : 3.426E+01 (3.101E-01) COUNTS/M
TH WINDOW : 6.344E+01 (4.189E-01) COUNTS/M

NUMBERS IN PARENTHESES ARE ESTIMATED STANDARD DEVIATIONS

Cópia do arquivo de saída do programa PADWIN com o resultado do Teste sobre o Tanque de Calibração N/S 94 e referente aos pacotes de cristais A+B+D:

```

"" CALIBRATION OF K-U-TH WINDOW COUNTS FROM PAD MEASUREMENTS ""

PROGRAM PADWIN
-----

Concentrations of Transportable Pads

NUMBER OF PADS = 4

PAD CONCENTRATIONS:

          PCT K          PPM EU          PPM TH
B Pad    1.410 ( .010)    .97 ( .03)    2.26 ( .10)
K Pad    8.710 ( .090)    .32 ( .02)    .74 ( .10)
U Pad    1.340 ( .020)    52.90 ( 1.00)    3.40 ( .14)
T Pad    1.340 ( .020)    2.96 ( .06)    136.00 ( 2.10)

GEOMETRIC CORRECTION FACTORS:

POTASSIUM  URANIUM  THORIUM
    1.17    1.17    1.19

Aeronave PR-FAM Caixa A+B+D - 19/02/2009

WINDOW COUNTS:

          TIME (M)    K COUNTS    U COUNTS    TH COUNTS
B Pad    600.0    536990.    98269.    192411.
K Pad    600.0    794566.    98116.    191918.
U Pad    600.0    642745.    251477.    202078.
T Pad    600.0    622079.    157302.    405663.

1

A-MATRIX FROM NONLINEAR REGRESSION:

5.933E+01 (7.834E-01)    3.451E+00 (7.943E-02)    1.040E+00 (2.334E-02)
5.397E-01 (1.067E-01)    4.903E+00 (9.642E-02)    6.630E-01 (1.247E-02)
4.626E-01 (1.528E-01)    2.526E-01 (2.257E-02)    2.654E+00 (4.282E-02)

INVERSE A-MATRIX:

1.699E-02 (2.252E-04)    -1.177E-02 (2.022E-04)    -3.719E-03 (1.108E-04)
-1.489E-03 (3.874E-04)    2.076E-01 (4.061E-03)    -5.128E-02 (1.221E-03)
-2.819E-03 (9.784E-04)    -1.771E-02 (1.559E-03)    3.823E-01 (6.146E-03)

WINDOW SENSITIVITIES FOR SMALL SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = 5.933E+01 (7.834E-01) COUNTS/ M PER PCT K
U SENSITIVITY (A22) = 4.903E+00 (9.642E-02) COUNTS/ M PER PPM EU
TH SENSITIVITY (A33) = 2.654E+00 (4.282E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

WINDOW SENSITIVITIES FOR INFINITE SOURCES:

```

K SENSITIVITY (A11) = 6.942E+01 (9.166E-01) COUNTS/ M PER PCT K
 U SENSITIVITY (A22) = 5.737E+00 (1.128E-01) COUNTS/ M PER PPM EU
 TH SENSITIVITY (A33) = 3.158E+00 (5.095E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

STRIPPING RATIOS:

TH INTO U (ALPHA = A23/A33): .2498 (.0027)

TH INTO K (BETA = A13/A33): .3919 (.0064)

U INTO K (GAMMA = A12/A22): .7039 (.0092)

U INTO TH (A = A32/A22): .0515 (.0045)

K INTO TH (B = A31/A11): .0078 (.0026)

K INTO U (G = A21/A11): .0091 (.0018)

BACKGROUND COUNT RATES:

K WINDOW : 8.056E+02 (1.999E+00) COUNTS/M

U WINDOW : 1.568E+02 (6.903E-01) COUNTS/M

TH WINDOW : 3.138E+02 (9.767E-01) COUNTS/M

NUMBERS IN PARENTHESES ARE ESTIMATED STANDARD DEVIATIONS

Coeficientes de Espalhamento *Compton*

RESULTADO	
Coeficiente	Valor Obtido em 19/02/2009
α	0,2498±0,0027
β	0,3919±0,0064
γ	0,7039±0,0092
a	0,0515±0,0045
b	0,0078±0,0026
g	0,0091±0,0018

Aeronave: PR-FAG

Data da Calibração: 28/02/09

Resumo das Contagens de Cada Elemento Sobre os Tanques de Calibração Portáteis

Pacote de Cristais A (1.024 pol ³)			ELEMENTOS (cps)		
Num. Linha	Tanque	Tempo (s)	K (média)	U (média)	Th (média)
BG1	Background	1	273,449	57,808	110,195
TH1	Tório	1	330,587	94,088	242,525
U1	Urânio	1	342,193	150,248	116,071
K1	Potássio	1	425,171	57,387	110,071

Pacote de Cristais B (1.024 pol ³)			ELEMENTOS (cps)		
Num. Linha	Tanque	Tempo (s)	K (média)	U (média)	Th (media)
BG2	Background	1	276,789	52,751	97,693
TH2	Tório	1	344,594	98,736	257,598
U2	Urânio	1	365,915	167,841	105,266
K2	Potássio	1	468,193	52,149	97,116

Pacote de Cristais D (512 pol ³)			ELEMENTOS (cps)		
Num. Linha	Tanque	Tempo (s)	K (média)	U (média)	Th (media)
BG3	Background	1	183,476	33,750	57,568
TH3	Tório	1	227,034	65,108	154,067
U3	Urânio	1	239,401	105,080	62,379
K3	Potássio	1	299,434	33,751	56,582

Pacote de Cristais A (1.024 pol ³)		ELEMENTOS (Acumulado)		
Tanque	Tempo (s)	K	U	Th
Background	600	164069	34685	66117
Tório	600	198352	56453	145515
Urânio	600	205316	90149	69643
Potássio	600	255103	34432	66043

Pacote de Cristais B (1.024 pol ³)		ELEMENTOS (Acumulado)		
Tanque	Tempo (s)	K	U	Th
<i>Background</i>	600	166073	31650	58616
Tório	600	206756	59242	154559
Urânio	600	219549	100705	63160
Potássio	600	280916	31289	58270

Pacote de Cristais D (512 pol ³)		ELEMENTOS (Acumulado)		
Tanque	Tempo (s)	K	U	Th
<i>Background</i>	600	110085	20250	34541
Tório	600	136220	39065	92440
Urânio	600	143641	63048	37427
Potássio	600	179660	20251	33949

Pacotes de Cristais A+B+D (2.512 pol ³)		ELEMENTOS (Acumulado)		
Tanque	Tempo (s)	K	U	Th
<i>Background</i>	600	440228	86585	159274
Tório	600	541329	154759	392514
Urânio	600	568505	253901	170230
Potássio	600	715679	85972	158261

Cópia do arquivo de saída do programa PADWIN com o resultado do Teste sobre os Tanques de Calibração N/S 94 e referente ao pacote de cristais A:

"" CALIBRATION OF K-U-TH WINDOW COUNTS FROM PAD MEASUREMENTS ""				
PROGRAM PADWIN				

Concentrations of Transportable Pads				
NUMBER OF PADS = 4				
PAD CONCENTRATIONS:				
	PCT K	PPM EU	PPM TH	
B Pad	1.410 (.010)	.97 (.03)	2.26 (.10)	
K Pad	8.710 (.090)	.32 (.02)	.74 (.10)	
U Pad	1.340 (.020)	52.90 (1.00)	3.40 (.14)	
T Pad	1.340 (.020)	2.96 (.06)	136.00 (2.10)	
GEOMETRIC CORRECTION FACTORS:				
POTASSIUM	URANIUM	THORIUM		
1.17	1.17	1.19		
Aeronave PR-FAG Caixa A - 28/02/2009				
WINDOW COUNTS:				
	TIME (M)	K COUNTS	U COUNTS	TH COUNTS
B Pad	600.0	164069.	34685.	66117.
K Pad	600.0	255103.	34432.	66043.
U Pad	600.0	205316.	90149.	69643.
T Pad	600.0	198352.	56453.	145515.
1				
A-MATRIX FROM NONLINEAR REGRESSION:				
2.099E+01 (3.004E-01)	1.343E+00 (3.369E-02)	4.182E-01 (1.054E-02)		
1.513E-01 (6.169E-02)	1.775E+00 (3.605E-02)	2.449E-01 (5.455E-03)		
1.970E-01 (8.630E-02)	9.174E-02 (1.241E-02)	9.882E-01 (1.655E-02)		
INVERSE A-MATRIX:				
4.801E-02 (6.957E-04)	-3.573E-02 (7.200E-04)	-1.146E-02 (4.103E-04)		
-2.807E-03 (1.764E-03)	5.728E-01 (1.154E-02)	-1.408E-01 (3.756E-03)		
-9.311E-03 (4.211E-03)	-4.605E-02 (6.292E-03)	1.027E+00 (1.705E-02)		
WINDOW SENSITIVITIES FOR SMALL SOURCES:				
K SENSITIVITY (A11) = 2.099E+01 (3.004E-01) COUNTS/ M PER PCT K				
U SENSITIVITY (A22) = 1.775E+00 (3.605E-02) COUNTS/ M PER PPM EU				
TH SENSITIVITY (A33) = 9.882E-01 (1.655E-02) COUNTS/ M PER PPM TH				
WINDOW SENSITIVITIES FOR INFINITE SOURCES:				

K SENSITIVITY (A11) = 2.456E+01 (3.515E-01) COUNTS/ M PER PCT K
U SENSITIVITY (A22) = 2.077E+00 (4.218E-02) COUNTS/ M PER PPM EU
TH SENSITIVITY (A33) = 1.176E+00 (1.969E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

STRIPPING RATIOS:

TH INTO U (ALPHA = A23/A33): .2479 (.0042)
TH INTO K (BETA = A13/A33): .4232 (.0087)
U INTO K (GAMMA = A12/A22): .7566 (.0131)
U INTO TH (A = A32/A22): .0517 (.0069)
K INTO TH (B = A31/A11): .0094 (.0041)
K INTO U (G = A21/A11): .0072 (.0029)

BACKGROUND COUNT RATES:

K WINDOW : 2.416E+02 (9.626E-01) COUNTS/M
U WINDOW : 5.532E+01 (3.961E-01) COUNTS/M
TH WINDOW : 1.076E+02 (5.505E-01) COUNTS/M

NUMBERS IN PARENTHESES ARE ESTIMATED STANDARD DEVIATIONS

Cópia do arquivo de saída do programa PADWIN com o resultado do Teste sobre o Tanque de Calibração N/S 94 e referente ao pacote de cristais B:

```

"" CALIBRATION OF K-U-TH WINDOW COUNTS FROM PAD MEASUREMENTS ""
                                PROGRAM PADWIN
                                -----
Concentrations of Transportable Pads

NUMBER OF PADS = 4

PAD CONCENTRATIONS:

                PCT K                PPM EU                PPM TH
B Pad      1.410 ( .010)      .97 ( .03)      2.26 ( .10)
K Pad      8.710 ( .090)      .32 ( .02)      .74 ( .10)
U Pad      1.340 ( .020)      52.90 ( 1.00)      3.40 ( .14)
T Pad      1.340 ( .020)      2.96 ( .06)      136.00 ( 2.10)

GEOMETRIC CORRECTION FACTORS:

    POTASSIUM    URANIUM    THORIUM
        1.17        1.17        1.19

Aeronave PR-FAG Caixa B - 28/02/2009

WINDOW COUNTS:

                TIME (M)    K COUNTS    U COUNTS    TH COUNTS
B Pad      600.0    166073.    31650.    58616.
K Pad      600.0    280916.    31289.    58270.
U Pad      600.0    219549.    100705.    63160.
T Pad      600.0    206756.    59242.    154559.

1

A-MATRIX FROM NONLINEAR REGRESSION:

    2.648E+01 (3.632E-01)    1.741E+00 (4.071E-02)    4.949E-01 (1.173E-02)
    1.791E-01 (5.951E-02)    2.210E+00 (4.418E-02)    3.111E-01 (6.278E-03)
    1.803E-01 (8.252E-02)    1.199E-01 (1.212E-02)    1.194E+00 (1.963E-02)

INVERSE A-MATRIX:

    3.802E-02 (5.256E-04)    -2.952E-02 (5.325E-04)    -8.070E-03 (2.898E-04)
    -2.306E-03 (1.085E-03)    4.608E-01 (9.153E-03)    -1.191E-01 (2.985E-03)
    -5.510E-03 (2.642E-03)    -4.181E-02 (4.112E-03)    8.507E-01 (1.392E-02)

WINDOW SENSITIVITIES FOR SMALL SOURCES:

    K SENSITIVITY (A11) = 2.648E+01 (3.632E-01) COUNTS/ M PER PCT K
    U SENSITIVITY (A22) = 2.210E+00 (4.418E-02) COUNTS/ M PER PPM EU
    TH SENSITIVITY (A33) = 1.194E+00 (1.963E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

WINDOW SENSITIVITIES FOR INFINITE SOURCES:

    K SENSITIVITY (A11) = 3.098E+01 (4.249E-01) COUNTS/ M PER PCT K

```

U SENSITIVITY (A22) = 2.585E+00 (5.169E-02) COUNTS/ M PER PPM EU
TH SENSITIVITY (A33) = 1.421E+00 (2.335E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

STRIPPING RATIOS:

TH INTO U (ALPHA = A23/A33): .2605 (.0035)
TH INTO K (BETA = A13/A33): .4145 (.0076)
U INTO K (GAMMA = A12/A22): .7879 (.0112)
U INTO TH (A = A32/A22): .0542 (.0054)
K INTO TH (B = A31/A11): .0068 (.0031)
K INTO U (G = A21/A11): .0068 (.0022)

BACKGROUND COUNT RATES:

K WINDOW : 2.366E+02 (1.030E+00) COUNTS/M
U WINDOW : 4.965E+01 (3.841E-01) COUNTS/M
TH WINDOW : 9.462E+01 (5.275E-01) COUNTS/M

NUMBERS IN PARENTHESES ARE ESTIMATED STANDARD DEVIATIONS

Cópia do arquivo de saída do programa PADWIN com o resultado do Teste sobre o Tanque de Calibração N/S 94 e referente ao pacote de cristais D:

```

"" CALIBRATION OF K-U-TH WINDOW COUNTS FROM PAD MEASUREMENTS ""

PROGRAM PADWIN
-----

Concentrations of Transportable Pads

NUMBER OF PADS = 4

PAD CONCENTRATIONS:

          PCT K          PPM EU          PPM TH
B Pad    1.410 ( .010)    .97 ( .03)    2.26 ( .10)
K Pad    8.710 ( .090)    .32 ( .02)    .74 ( .10)
U Pad    1.340 ( .020)    52.90 ( 1.00)    3.40 ( .14)
T Pad    1.340 ( .020)    2.96 ( .06)    136.00 ( 2.10)

GEOMETRIC CORRECTION FACTORS:

POTASSIUM    URANIUM    THORIUM
    1.17      1.17      1.19

Aeronave PR-FAG Caixa D - 28/02/2009

WINDOW COUNTS:

          TIME (M)    K COUNTS    U COUNTS    TH COUNTS
B Pad    600.0    110085.    20250.    34541.
K Pad    600.0    179660.    20251.    33949.
U Pad    600.0    143641.    63048.    37427.
T Pad    600.0    136220.    39065.    92440.

1

A-MATRIX FROM NONLINEAR REGRESSION:

1.605E+01 (2.348E-01)    1.092E+00 (2.745E-02)    3.179E-01 (8.358E-03)
1.667E-01 (4.730E-02)    1.369E+00 (2.798E-02)    2.142E-01 (4.585E-03)
2.168E-02 (6.215E-02)    7.684E-02 (9.069E-03)    7.204E-01 (1.216E-02)

INVERSE A-MATRIX:

6.284E-02 (9.313E-04)    -4.937E-02 (1.011E-03)    -1.305E-02 (5.959E-04)
-7.482E-03 (2.342E-03)    7.487E-01 (1.520E-02)    -2.193E-01 (5.762E-03)
-1.093E-03 (5.464E-03)    -7.837E-02 (8.277E-03)    1.412E+00 (2.366E-02)

WINDOW SENSITIVITIES FOR SMALL SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = 1.605E+01 (2.348E-01) COUNTS/ M PER PCT K
U SENSITIVITY (A22) = 1.369E+00 (2.798E-02) COUNTS/ M PER PPM EU
TH SENSITIVITY (A33) = 7.204E-01 (1.216E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

WINDOW SENSITIVITIES FOR INFINITE SOURCES:

```

K SENSITIVITY (A11) = 1.878E+01 (2.747E-01) COUNTS/ M PER PCT K
U SENSITIVITY (A22) = 1.602E+00 (3.273E-02) COUNTS/ M PER PPM EU
TH SENSITIVITY (A33) = 8.573E-01 (1.447E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

STRIPPING RATIOS:

TH INTO U (ALPHA = A23/A33): .2973 (.0047)
TH INTO K (BETA = A13/A33): .4412 (.0097)
U INTO K (GAMMA = A12/A22): .7973 (.0139)
U INTO TH (A = A32/A22): .0561 (.0065)
K INTO TH (B = A31/A11): .0014 (.0039)
K INTO U (G = A21/A11): .0104 (.0029)

BACKGROUND COUNT RATES:

K WINDOW : 1.591E+02 (7.778E-01) COUNTS/M
U WINDOW : 3.170E+01 (3.031E-01) COUNTS/M
TH WINDOW : 5.584E+01 (3.980E-01) COUNTS/M

NUMBERS IN PARENTHESES ARE ESTIMATED STANDARD DEVIATIONS

Cópia do arquivo de saída do programa PADWIN com o resultado do Teste sobre o Tanque de Calibração N/S 94 e referente aos pacotes de cristais A+B+D:

"" CALIBRATION OF K-U-TH WINDOW COUNTS FROM PAD MEASUREMENTS ""

PROGRAM PADWIN

Concentrations of Transportable Pads

NUMBER OF PADS = 4

PAD CONCENTRATIONS:

	PCT K	PPM EU	PPM TH
B Pad	1.410 (.010)	.97 (.03)	2.26 (.10)
K Pad	8.710 (.090)	.32 (.02)	.74 (.10)
U Pad	1.340 (.020)	52.90 (1.00)	3.40 (.14)
T Pad	1.340 (.020)	2.96 (.06)	136.00 (2.10)

GEOMETRIC CORRECTION FACTORS:

POTASSIUM	URANIUM	THORIUM
1.17	1.17	1.19

Aeronave PR-FAG Caixa A+B+D - 28/02/2009

WINDOW COUNTS:

	TIME (M)	K COUNTS	U COUNTS	TH COUNTS
B Pad	600.0	440228.	86585.	159274.
K Pad	600.0	715679.	85972.	158261.
U Pad	600.0	568505.	253901.	170230.
T Pad	600.0	541329.	154759.	392514.

1

A-MATRIX FROM NONLINEAR REGRESSION:

6.352E+01 (8.270E-01)	4.176E+00 (9.102E-02)	1.231E+00 (2.532E-02)
4.971E-01 (1.014E-01)	5.354E+00 (1.049E-01)	7.702E-01 (1.389E-02)
3.988E-01 (1.425E-01)	2.884E-01 (2.156E-02)	2.903E+00 (4.656E-02)

INVERSE A-MATRIX:

1.586E-02 (2.072E-04)	-1.218E-02 (1.918E-04)	-3.494E-03 (9.645E-05)
-1.176E-03 (3.151E-04)	1.904E-01 (3.710E-03)	-5.002E-02 (1.158E-03)
-2.062E-03 (7.806E-04)	-1.725E-02 (1.253E-03)	3.500E-01 (5.602E-03)

WINDOW SENSITIVITIES FOR SMALL SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = 6.352E+01 (8.270E-01) COUNTS/ M PER PCT K

U SENSITIVITY (A22) = 5.354E+00 (1.049E-01) COUNTS/ M PER PPM EU

TH SENSITIVITY (A33) = 2.903E+00 (4.656E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

WINDOW SENSITIVITIES FOR INFINITE SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = 7.431E+01 (9.676E-01) COUNTS/ M PER PCT K
 U SENSITIVITY (A22) = 6.264E+00 (1.227E-01) COUNTS/ M PER PPM EU
 TH SENSITIVITY (A33) = 3.454E+00 (5.541E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

STRIPPING RATIOS:

TH INTO U (ALPHA = A23/A33): .2653 (.0025)

TH INTO K (BETA = A13/A33): .4241 (.0058)

U INTO K (GAMMA = A12/A22): .7799 (.0084)

U INTO TH (A = A32/A22): .0539 (.0039)

K INTO TH (B = A31/A11): .0063 (.0022)

K INTO U (G = A21/A11): .0078 (.0016)

BACKGROUND COUNT RATES:

K WINDOW : 6.373E+02 (1.957E+00) COUNTS/M

U WINDOW : 1.367E+02 (6.609E-01) COUNTS/M

TH WINDOW : 2.581E+02 (9.134E-01) COUNTS/M

NUMBERS IN PARENTHESES ARE ESTIMATED STANDARD DEVIATIONS

Coeficientes de Espalhamento *Compton*

RESULTADO	
Coeficiente	Valor Obtido em 28/02/2009
α	0,2653 ± 0,0025
β	0,4241 ± 0,0058
γ	0,7799 ± 0,0084
a	0,0539 ± 0,0039
b	0,0063 ± 0,0022
g	0,0078 ± 0,0016

Aeronave: PT-DYK

Data da Calibração: 14/05/09

Resumo das Contagens de Cada Elemento Sobre os Tanques de Calibração Transportáveis

Planilha contendo o Resumo das Contagens de Cada Elemento Aeronave Piper Navajo PA 31-310 - PT-DYK Obs.: Os valores abaixo foram corrigidos do <i>live time</i>					
Pacote de cristais A (1.024 pol ³)			Elementos (cps)		
Num. Linha	Tanque	Tempo (s)	K (média)	U (média)	Th (média)
BG1	<i>Background</i>	600	389,44	78,50	126,72
TH1	Tório	600	491,98	150,28	349,90
U1	Urânio	600	505,78	239,14	132,57
K1	Potássio	600	640,17	75,92	124,75
Pacote de cristais B (1.024 pol ³)			Elementos (cps)		
Num. Linha	Tanque	Tempo (s)	K (média)	U (média)	Th (média)
BG2	<i>Background</i>	600	365,32	72,63	117,17
TH2	Tório	600	420,05	111,58	234,05
U2	Urânio	600	432,84	157,48	122,94
K2	Potássio	600	488,86	72,53	118,14
Pacote de cristais C (512 pol ³)			Elementos (cps)		
Num. Linha	Tanque	Tempo (s)	K (média)	U (média)	Th (média)
BG3	<i>Background</i>	600	204,74	37,56	61,26
TH3	Tório	600	228,46	54,20	114,82
U3	Urânio	600	234,95	76,81	63,31
K3	Potássio	600	264,70	37,56	60,72

Planilha contendo o Resumo das Contagens de Cada Elemento <u>Aeronave Piper Navajo PA 31-310 - PT-DYK</u> Obs.: Os valores abaixo foram corrigidos do <i>live time</i>				
Pacote de cristais A (1.024 pol ³)		Elementos (Acumulado)		
Tanque	Tempo (s)	K	U	Th
<i>Background</i>	600	233662	47100	76034
Tório	600	295185	90168	209943
Urânio	600	303471	143484	79544
Potássio	600	384105	45555	74850
Pacote de cristais B (1.024 pol ³)		Elementos (Acumulado)		
Tanque	Tempo (s)	K	U	Th
<i>Background</i>	600	219191	43578	70299
Tório	600	252032	66948	140432
Urânio	600	259706	94488	73766
Potássio	600	293314	43519	70881
Pacote de cristais C (512 pol ³)		Elementos (Acumulado)		
Tanque	Tempo (s)	K	U	Th
<i>Background</i>	600	122839	22532	36753
Tório	600	137077	32523	68891
Urânio	600	140972	46083	37989
Potássio	600	158821	22539	36430
Pacotes de cristais A, B e C (2.560 pol ³)		Elementos (Acumulado)		
Tanque	Tempo (s)	K	U	Th
<i>Background</i>	600	575691	113210	183085
Tório	600	684294	189639	419266
Urânio	600	704149	284055	191299
Potássio	600	836240	111613	182161

Cópia do arquivo de saída do programa PADWIN com o resultado do Teste sobre o Tanque de Calibração N/S 94 e referente ao pacote de cristais A:

"" CALIBRATION OF K-U-TH WINDOW COUNTS FROM PAD MEASUREMENTS ""

PROGRAM PADWIN

Concentrations of Transportable Pads

NUMBER OF PADS = 4

PAD CONCENTRATIONS:

	PCT K	PPM EU	PPM TH
B Pad	1.410 (.010)	.97 (.03)	2.26 (.10)
K Pad	8.710 (.090)	.32 (.02)	.74 (.10)
U Pad	1.340 (.020)	52.90 (1.00)	3.40 (.14)
T Pad	1.340 (.020)	2.96 (.06)	136.00 (2.10)

GEOMETRIC CORRECTION FACTORS:

POTASSIUM URANIUM THORIUM

1.17 1.17 1.19

Rio de Janeiro, 14/05/2009 - Caixa A - PT-DYK

WINDOW COUNTS:

	TIME (M)	K COUNTS	U COUNTS	TH COUNTS
B Pad	600.0	233662.	47100.	76034.
K Pad	600.0	384105.	45555.	74850.
U Pad	600.0	303471.	143484.	79544.
T Pad	600.0	295185.	90168.	209943.

1

A-MATRIX FROM NONLINEAR REGRESSION:

3.471E+01 (4.677E-01)	2.271E+00 (5.196E-02)	7.511E-01 (1.596E-02)
2.395E-02 (7.287E-02)	3.083E+00 (6.107E-02)	4.909E-01 (9.148E-03)
8.371E-02 (9.569E-02)	7.615E-02 (1.392E-02)	1.668E+00 (2.705E-02)

INVERSE A-MATRIX:

2.884E-02 (3.911E-04)	-2.108E-02 (3.613E-04)	-6.786E-03 (1.989E-04)
6.481E-06 (7.236E-04)	3.268E-01 (6.426E-03)	-9.618E-02 (2.263E-03)
-1.448E-03 (1.663E-03)	-1.386E-02 (2.390E-03)	6.044E-01 (9.768E-03)

WINDOW SENSITIVITIES FOR SMALL SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = $3.471\text{E}+01$ ($4.677\text{E}-01$) COUNTS/ M PER PCT K

U SENSITIVITY (A22) = $3.083\text{E}+00$ ($6.107\text{E}-02$) COUNTS/ M PER PPM EU

TH SENSITIVITY (A33) = $1.668\text{E}+00$ ($2.705\text{E}-02$) COUNTS/ M PER PPM TH

WINDOW SENSITIVITIES FOR INFINITE SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = $4.061\text{E}+01$ ($5.472\text{E}-01$) COUNTS/ M PER PCT K

U SENSITIVITY (A22) = $3.607\text{E}+00$ ($7.145\text{E}-02$) COUNTS/ M PER PPM EU

TH SENSITIVITY (A33) = $1.985\text{E}+00$ ($3.219\text{E}-02$) COUNTS/ M PER PPM TH

STRIPPING RATIOS:

TH INTO U (ALPHA = $A23/A33$): .2943 (.0032)

TH INTO K (BETA = $A13/A33$): .4504 (.0067)

U INTO K (GAMMA = $A12/A22$): .7366 (.0097)

U INTO TH (A = $A32/A22$): .0247 (.0045)

K INTO TH (B = $A31/A11$): .0024 (.0028)

K INTO U (G = $A21/A11$): .0007 (.0021)

BACKGROUND COUNT RATES:

K WINDOW : $3.366\text{E}+02$ ($1.263\text{E}+00$) COUNTS/M

U WINDOW : $7.437\text{E}+01$ ($4.744\text{E}-01$) COUNTS/M

TH WINDOW : $1.228\text{E}+02$ ($6.139\text{E}-01$) COUNTS/M

NUMBERS IN PARENTHESES ARE ESTIMATED STANDARD DEVIATIONS

Cópia do arquivo de saída do programa PADWIN com o resultado do Teste sobre o tanque de Calibração N/S 94 e referente ao pacote de cristais B:

"" CALIBRATION OF K-U-TH WINDOW COUNTS FROM PAD MEASUREMENTS ""

PROGRAM PADWIN

Concentrations of Transportable Pads

NUMBER OF PADS = 4

PAD CONCENTRATIONS:

	PCT K	PPM EU	PPM TH
B Pad	1.410 (.010)	.97 (.03)	2.26 (.10)
K Pad	8.710 (.090)	.32 (.02)	.74 (.10)
U Pad	1.340 (.020)	52.90 (1.00)	3.40 (.14)
T Pad	1.340 (.020)	2.96 (.06)	136.00 (2.10)

GEOMETRIC CORRECTION FACTORS:

POTASSIUM URANIUM THORIUM

1.17 1.17 1.19

Rio de Janeiro, 14/05/2009 - Caixa B - PT-DYK

WINDOW COUNTS:

	TIME (M)	K COUNTS	U COUNTS	TH COUNTS
B Pad	600.0	219191.	43578.	70299.
K Pad	600.0	293314.	43519.	70881.
U Pad	600.0	259706.	94488.	73766.
T Pad	600.0	252032.	66948.	140432.

1

A-MATRIX FROM NONLINEAR REGRESSION:

1.712E+01 (2.693E-01)	1.315E+00 (3.453E-02)	3.987E-01 (1.093E-02)
1.871E-01 (6.898E-02)	1.628E+00 (3.359E-02)	2.671E-01 (5.944E-03)
3.228E-01 (8.862E-02)	9.255E-02 (1.266E-02)	8.728E-01 (1.485E-02)

INVERSE A-MATRIX:

5.915E-02 (9.506E-04)	-4.704E-02 (1.015E-03)	-1.262E-02 (6.070E-04)
-3.266E-03 (2.694E-03)	6.276E-01 (1.282E-02)	-1.906E-01 (5.068E-03)
-2.153E-02 (6.048E-03)	-4.915E-02 (7.980E-03)	1.171E+00 (1.971E-02)

WINDOW SENSITIVITIES FOR SMALL SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = $1.712\text{E}+01$ ($2.693\text{E}-01$) COUNTS/ M PER PCT K

U SENSITIVITY (A22) = $1.628\text{E}+00$ ($3.359\text{E}-02$) COUNTS/ M PER PPM EU

TH SENSITIVITY (A33) = $8.728\text{E}-01$ ($1.485\text{E}-02$) COUNTS/ M PER PPM TH

WINDOW SENSITIVITIES FOR INFINITE SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = $2.003\text{E}+01$ ($3.151\text{E}-01$) COUNTS/ M PER PCT K

U SENSITIVITY (A22) = $1.905\text{E}+00$ ($3.930\text{E}-02$) COUNTS/ M PER PPM EU

TH SENSITIVITY (A33) = $1.039\text{E}+00$ ($1.767\text{E}-02$) COUNTS/ M PER PPM TH

STRIPPING RATIOS:

TH INTO U (ALPHA = $A23/A33$): .3060 (.0052)

TH INTO K (BETA = $A13/A33$): .4568 (.0107)

U INTO K (GAMMA = $A12/A22$): .8074 (.0155)

U INTO TH (A = $A32/A22$): .0568 (.0077)

K INTO TH (B = $A31/A11$): .0189 (.0052)

K INTO U (G = $A21/A11$): .0109 (.0040)

BACKGROUND COUNT RATES:

K WINDOW : $3.390\text{E}+02$ ($1.047\text{E}+00$) COUNTS/M

U WINDOW : $7.018\text{E}+01$ ($4.412\text{E}-01$) COUNTS/M

TH WINDOW : $1.146\text{E}+02$ ($5.635\text{E}-01$) COUNTS/M

NUMBERS IN PARENTHESES ARE ESTIMATED STANDARD DEVIATIONS

Cópia do arquivo de saída do programa PADWIN com o resultado do Teste sobre o tanque de Calibração N/S 94 e referente ao pacote de cristais C:

"" CALIBRATION OF K-U-TH WINDOW COUNTS FROM PAD MEASUREMENTS ""

PROGRAM PADWIN

Concentrations of Transportable Pads

NUMBER OF PADS = 4

PAD CONCENTRATIONS:

	PCT K	PPM EU	PPM TH
B Pad	1.410 (.010)	.97 (.03)	2.26 (.10)
K Pad	8.710 (.090)	.32 (.02)	.74 (.10)
U Pad	1.340 (.020)	52.90 (1.00)	3.40 (.14)
T Pad	1.340 (.020)	2.96 (.06)	136.00 (2.10)

GEOMETRIC CORRECTION FACTORS:

POTASSIUM URANIUM THORIUM

1.17 1.17 1.19

Rio de Janeiro, 14/05/2009 - Caixa C - PT-DYK

WINDOW COUNTS:

	TIME (M)	K COUNTS	U COUNTS	TH COUNTS
B Pad	600.0	122839.	22532.	36753.
K Pad	600.0	158821.	22539.	36430.
U Pad	600.0	140972.	46083.	37989.
T Pad	600.0	137077.	32523.	68891.

1

A-MATRIX FROM NONLINEAR REGRESSION:

8.304E+00 (1.601E-01)	5.894E-01 (2.036E-02)	1.730E-01 (6.984E-03)
9.229E-02 (4.928E-02)	7.535E-01 (1.679E-02)	1.133E-01 (3.425E-03)
1.231E-02 (6.302E-02)	3.090E-02 (8.904E-03)	4.001E-01 (7.462E-03)

INVERSE A-MATRIX:

1.215E-01 (2.416E-03)	-9.398E-02 (2.876E-03)	-2.592E-02 (1.863E-03)
-1.449E-02 (8.511E-03)	1.354E+00 (2.971E-02)	-3.773E-01 (1.265E-02)
-2.618E-03 (1.920E-02)	-1.017E-01 (2.608E-02)	2.530E+00 (4.596E-02)

WINDOW SENSITIVITIES FOR SMALL SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = $8.304E+00$ ($1.601E-01$) COUNTS/ M PER PCT K

U SENSITIVITY (A22) = $7.535E-01$ ($1.679E-02$) COUNTS/ M PER PPM EU

TH SENSITIVITY (A33) = $4.001E-01$ ($7.462E-03$) COUNTS/ M PER PPM TH

WINDOW SENSITIVITIES FOR INFINITE SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = $9.715E+00$ ($1.873E-01$) COUNTS/ M PER PCT K

U SENSITIVITY (A22) = $8.816E-01$ ($1.964E-02$) COUNTS/ M PER PPM EU

TH SENSITIVITY (A33) = $4.761E-01$ ($8.880E-03$) COUNTS/ M PER PPM TH

STRIPPING RATIOS:

TH INTO U (ALPHA = $A23/A33$): .2833 (.0078)

TH INTO K (BETA = $A13/A33$): .4325 (.0167)

U INTO K (GAMMA = $A12/A22$): .7822 (.0240)

U INTO TH (A = $A32/A22$): .0410 (.0118)

K INTO TH (B = $A31/A11$): .0015 (.0076)

K INTO U (G = $A21/A11$): .0111 (.0059)

BACKGROUND COUNT RATES:

K WINDOW : $1.921E+02$ ($7.536E-01$) COUNTS/M

U WINDOW : $3.644E+01$ ($3.143E-01$) COUNTS/M

TH WINDOW : $6.030E+01$ ($4.023E-01$) COUNTS/M

NUMBERS IN PARENTHESES ARE ESTIMATED STANDARD DEVIATIONS

Cópia do arquivo de saída do programa PADWIN com o resultado do Teste sobre o tanque de Calibração N/S 94 e referente aos pacotes de cristais A, B e C:

"" CALIBRATION OF K-U-TH WINDOW COUNTS FROM PAD MEASUREMENTS ""

PROGRAM PADWIN

Concentrations of Transportable Pads

NUMBER OF PADS = 4

PAD CONCENTRATIONS:

	PCT K	PPM EU	PPM TH
B Pad	1.410 (.010)	.97 (.03)	2.26 (.10)
K Pad	8.710 (.090)	.32 (.02)	.74 (.10)
U Pad	1.340 (.020)	52.90 (1.00)	3.40 (.14)
T Pad	1.340 (.020)	2.96 (.06)	136.00 (2.10)

GEOMETRIC CORRECTION FACTORS:

POTASSIUM URANIUM THORIUM

1.17 1.17 1.19

Rio de Janeiro, 14/05/2009 - Caixa A+B+C - PT-DYK

WINDOW COUNTS:

	TIME (M)	K COUNTS	U COUNTS	TH COUNTS
B Pad	600.0	575691.	113210.	183085.
K Pad	600.0	836240.	111613.	182161.
U Pad	600.0	704149.	284055.	191299.
T Pad	600.0	684294.	189639.	419266.

1

A-MATRIX FROM NONLINEAR REGRESSION:

6.013E+01 (7.958E-01)	4.175E+00 (9.213E-02)	1.323E+00 (2.701E-02)
3.034E-01 (1.147E-01)	5.464E+00 (1.073E-01)	8.713E-01 (1.561E-02)
4.191E-01 (1.515E-01)	1.996E-01 (2.230E-02)	2.941E+00 (4.723E-02)

INVERSE A-MATRIX:

1.672E-02 (2.224E-04)	-1.264E-02 (2.021E-04)	-3.777E-03 (1.051E-04)
-5.543E-04 (3.706E-04)	1.854E-01 (3.616E-03)	-5.469E-02 (1.250E-03)
-2.345E-03 (8.633E-04)	-1.079E-02 (1.238E-03)	3.443E-01 (5.517E-03)

WINDOW SENSITIVITIES FOR SMALL SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = 6.013E+01 (7.958E-01) COUNTS/ M PER PCT K

U SENSITIVITY (A22) = 5.464E+00 (1.073E-01) COUNTS/ M PER PPM EU

TH SENSITIVITY (A33) = 2.941E+00 (4.723E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

WINDOW SENSITIVITIES FOR INFINITE SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = 7.036E+01 (9.310E-01) COUNTS/ M PER PCT K

U SENSITIVITY (A22) = 6.393E+00 (1.255E-01) COUNTS/ M PER PPM EU

TH SENSITIVITY (A33) = 3.499E+00 (5.620E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

STRIPPING RATIOS:

TH INTO U (ALPHA = A23/A33): .2963 (.0027)

TH INTO K (BETA = A13/A33): .4498 (.0060)

U INTO K (GAMMA = A12/A22): .7640 (.0086)

U INTO TH (A = A32/A22): .0365 (.0040)

K INTO TH (B = A31/A11): .0070 (.0025)

K INTO U (G = A21/A11): .0050 (.0019)

BACKGROUND COUNT RATES:

K WINDOW : 8.677E+02 (2.056E+00) COUNTS/M

U WINDOW : 1.810E+02 (7.462E-01) COUNTS/M

TH WINDOW : 2.977E+02 (9.701E-01) COUNTS/M

NUMBERS IN PARENTHESES ARE ESTIMATED STANDARD DEVIATIONS

Aeronave: PR-PEC

Data da Calibração: 17/02/09

Resumo das Contagens de Cada Elemento Sobre os Tanques de Calibração Transportáveis

Planilha contendo o Resumo das Contagens de Cada Elemento Aeronave Piper Navajo PA 31-350 - PR-PEC Obs.: Os valores abaixo foram corrigidos do <i>live time</i>					
Pacote de cristais A (1.024 pol ³)			Elementos (cps)		
Num. Linha	Tanque	Tempo (s)	K (média)	U (média)	Th (média)
BG1	<i>Background</i>	600	322,22	57,27	98,16
TH1	Tório	600	393,46	108,65	266,69
U1	Urânio	600	417,82	184,27	104,43
K1	Potássio	600	504,74	55,26	96,12
Pacote de cristais B (1.024 pol ³)			Elementos (cps)		
Num. Linha	Tanque	Tempo (s)	K (média)	U (média)	Th (média)
BG2	<i>Background</i>	600	263,61	57,65	101,33
TH2	Tório	600	314,92	94,40	217,20
U2	Urânio	600	326,63	137,76	105,75
K2	Potássio	600	394,00	56,74	100,64
Pacote de cristais C (512 pol ³)			Elementos (cps)		
Num. Linha	Tanque	Tempo (s)	K (média)	U (média)	Th (média)
BG3	<i>Background</i>	600	216,85	46,25	86,94
TH3	Tório	600	240,27	64,20	141,45
U3	Urânio	600	248,31	86,75	89,39
K3	Potássio	600	281,28	45,87	86,62

Planilha contendo o Resumo das Contagens de Cada Elemento <u>Aeronave Piper Navajo PA 31-350 - PR-PEC</u> Obs.: Os valores abaixo foram corrigidos do <i>live time</i>				
Pacote de cristais A (1.024 pol ³)		Elementos (Acumulado)		
Tanque	Tempo (s)	K	U	Th
<i>Background</i>	600	289995	51537	88345
Tório	600	354118	97785	240017
Urânio	600	376041	165839	93983
Potássio	600	454265	49731	86506
Pacote de cristais B (1.024 pol ³)		Elementos (Acumulado)		
Tanque	Tempo (s)	K	U	Th
<i>Background</i>	600	237245	51885	91199
Tório	600	283431	84957	195481
Urânio	600	293971	123986	95179
Potássio	600	354604	51068	90573
Pacote de cristais C (512 pol ³)		Elementos (Acumulado)		
Tanque	Tempo (s)	K	U	Th
<i>Background</i>	600	195163	41627	78243
Tório	600	216241	57778	127302
Urânio	600	223482	78072	80454
Potássio	600	253154	41279	77961
Pacotes de cristais A, B e C (2.560 pol ³)		Elementos (Acumulado)		
Tanque	Tempo (s)	K	U	Th
<i>Background</i>	600	722403	145048	257786
Tório	600	853790	240520	562800
Urânio	600	893494	367897	269616
Potássio	600	1062023	142078	255040

Cópia do arquivo de saída do programa PADWIN com o resultado do Teste sobre o Tanque de Calibração N/S 94 e referente ao pacote de cristais A:

"" CALIBRATION OF K-U-TH WINDOW COUNTS FROM PAD MEASUREMENTS ""

PROGRAM PADWIN

Concentrations of Transportable Pads

NUMBER OF PADS = 4

PAD CONCENTRATIONS:

	PCT K	PPM EU	PPM TH
B Pad	1.410 (.010)	.97 (.03)	2.26 (.10)
K Pad	8.710 (.090)	.32 (.02)	.74 (.10)
U Pad	1.340 (.020)	52.90 (1.00)	3.40 (.14)
T Pad	1.340 (.020)	2.96 (.06)	136.00 (2.10)

GEOMETRIC CORRECTION FACTORS:

POTASSIUM URANIUM THORIUM

1.17 1.17 1.19

Rio de Janeiro, 17/02/2009 - Caixa A - PR-PEC

WINDOW COUNTS:

	TIME (M)	K COUNTS	U COUNTS	TH COUNTS
B Pad	600.0	289995.	51537.	88345.
K Pad	600.0	454265.	49731.	86506.
U Pad	600.0	376041.	165839.	93983.
T Pad	600.0	354118.	97785.	240017.

1

A-MATRIX FROM NONLINEAR REGRESSION:

3.792E+01 (5.113E-01)	2.796E+00 (6.217E-02)	7.773E-01 (1.702E-02)
2.198E-02 (7.676E-02)	3.657E+00 (7.208E-02)	5.219E-01 (9.725E-03)
-1.431E-02 (1.037E-01)	1.395E-01 (1.533E-02)	1.888E+00 (3.053E-02)

INVERSE A-MATRIX:

2.638E-02 (3.579E-04)	-1.997E-02 (3.263E-04)	-5.343E-03 (1.719E-04)
-1.891E-04 (5.872E-04)	2.765E-01 (5.412E-03)	-7.636E-02 (1.806E-03)
2.140E-04 (1.462E-03)	-2.058E-02 (1.981E-03)	5.352E-01 (8.627E-03)

WINDOW SENSITIVITIES FOR SMALL SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = $3.792\text{E}+01$ ($5.113\text{E}-01$) COUNTS/ M PER PCT K

U SENSITIVITY (A22) = $3.657\text{E}+00$ ($7.208\text{E}-02$) COUNTS/ M PER PPM EU

TH SENSITIVITY (A33) = $1.888\text{E}+00$ ($3.053\text{E}-02$) COUNTS/ M PER PPM TH

WINDOW SENSITIVITIES FOR INFINITE SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = $4.436\text{E}+01$ ($5.982\text{E}-01$) COUNTS/ M PER PCT K

U SENSITIVITY (A22) = $4.279\text{E}+00$ ($8.433\text{E}-02$) COUNTS/ M PER PPM EU

TH SENSITIVITY (A33) = $2.247\text{E}+00$ ($3.633\text{E}-02$) COUNTS/ M PER PPM TH

STRIPPING RATIOS:

TH INTO U (ALPHA = $A23/A33$): .2764 (.0029)

TH INTO K (BETA = $A13/A33$): .4117 (.0065)

U INTO K (GAMMA = $A12/A22$): .7645 (.0090)

U INTO TH (A = $A32/A22$): .0381 (.0041)

K INTO TH (B = $A31/A11$): -.0004 (.0027)

K INTO U (G = $A21/A11$): .0006 (.0020)

BACKGROUND COUNT RATES:

K WINDOW : $4.254\text{E}+02$ ($1.397\text{E}+00$) COUNTS/M

U WINDOW : $8.114\text{E}+01$ ($5.018\text{E}-01$) COUNTS/M

TH WINDOW : $1.429\text{E}+02$ ($6.660\text{E}-01$) COUNTS/M

NUMBERS IN PARENTHESES ARE ESTIMATED STANDARD DEVIATIONS

Cópia do arquivo de saída do programa PADWIN com o resultado do Teste sobre o tanque de Calibração N/S 94 e referente ao pacote de cristais B:

"" CALIBRATION OF K-U-TH WINDOW COUNTS FROM PAD MEASUREMENTS ""

PROGRAM PADWIN

Concentrations of Transportable Pads

NUMBER OF PADS = 4

PAD CONCENTRATIONS:

	PCT K	PPM EU	PPM TH
B Pad	1.410 (.010)	.97 (.03)	2.26 (.10)
K Pad	8.710 (.090)	.32 (.02)	.74 (.10)
U Pad	1.340 (.020)	52.90 (1.00)	3.40 (.14)
T Pad	1.340 (.020)	2.96 (.06)	136.00 (2.10)

GEOMETRIC CORRECTION FACTORS:

POTASSIUM URANIUM THORIUM

1.17 1.17 1.19

Rio de Janeiro, 17/02/2009 - Caixa B - PR-PEC

WINDOW COUNTS:

	TIME (M)	K COUNTS	U COUNTS	TH COUNTS
B Pad	600.0	237245.	51885.	91199.
K Pad	600.0	354604.	51068.	90573.
U Pad	600.0	293971.	123986.	95179.
T Pad	600.0	283431.	84957.	195481.

1

A-MATRIX FROM NONLINEAR REGRESSION:

2.708E+01 (3.803E-01)	1.845E+00 (4.418E-02)	5.623E-01 (1.336E-02)
9.747E-02 (7.553E-02)	2.306E+00 (4.646E-02)	3.779E-01 (7.610E-03)
1.362E-01 (1.019E-01)	9.942E-02 (1.466E-02)	1.298E+00 (2.146E-02)

INVERSE A-MATRIX:

3.708E-02 (5.271E-04)	-2.934E-02 (5.472E-04)	-7.520E-03 (2.949E-04)
-9.415E-04 (1.304E-03)	4.399E-01 (8.791E-03)	-1.277E-01 (3.155E-03)
-3.819E-03 (2.932E-03)	-3.061E-02 (4.339E-03)	7.809E-01 (1.283E-02)

WINDOW SENSITIVITIES FOR SMALL SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = 2.708E+01 (3.803E-01) COUNTS/ M PER PCT K

U SENSITIVITY (A22) = 2.306E+00 (4.646E-02) COUNTS/ M PER PPM EU

TH SENSITIVITY (A33) = 1.298E+00 (2.146E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

WINDOW SENSITIVITIES FOR INFINITE SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = 3.168E+01 (4.449E-01) COUNTS/ M PER PCT K

U SENSITIVITY (A22) = 2.698E+00 (5.435E-02) COUNTS/ M PER PPM EU

TH SENSITIVITY (A33) = 1.545E+00 (2.554E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

STRIPPING RATIOS:

TH INTO U (ALPHA = A23/A33): .2911 (.0039)

TH INTO K (BETA = A13/A33): .4331 (.0080)

U INTO K (GAMMA = A12/A22): .8000 (.0123)

U INTO TH (A = A32/A22): .0431 (.0063)

K INTO TH (B = A31/A11): .0050 (.0038)

K INTO U (G = A21/A11): .0036 (.0028)

BACKGROUND COUNT RATES:

K WINDOW : 3.542E+02 (1.177E+00) COUNTS/M

U WINDOW : 8.325E+01 (4.864E-01) COUNTS/M

TH WINDOW : 1.488E+02 (6.509E-01) COUNTS/M

NUMBERS IN PARENTHESES ARE ESTIMATED STANDARD DEVIATIONS

Cópia do arquivo de saída do programa PADWIN com o resultado do Teste sobre o tanque de Calibração N/S 94 e referente ao pacote de cristais C:

"" CALIBRATION OF K-U-TH WINDOW COUNTS FROM PAD MEASUREMENTS ""

PROGRAM PADWIN

Concentrations of Transportable Pads

NUMBER OF PADS = 4

PAD CONCENTRATIONS:

	PCT K	PPM EU	PPM TH
B Pad	1.410 (.010)	.97 (.03)	2.26 (.10)
K Pad	8.710 (.090)	.32 (.02)	.74 (.10)
U Pad	1.340 (.020)	52.90 (1.00)	3.40 (.14)
T Pad	1.340 (.020)	2.96 (.06)	136.00 (2.10)

GEOMETRIC CORRECTION FACTORS:

POTASSIUM URANIUM THORIUM

1.17 1.17 1.19

Rio de Janeiro, 17/02/2009 - Caixa C - PR-PEC

WINDOW COUNTS:

	TIME (M)	K COUNTS	U COUNTS	TH COUNTS
B Pad	600.0	195163.	41627.	78243.
K Pad	600.0	253154.	41279.	77961.
U Pad	600.0	223482.	78072.	80454.
T Pad	600.0	216241.	57778.	127302.

1

A-MATRIX FROM NONLINEAR REGRESSION:

1.338E+01 (2.269E-01)	9.213E-01 (2.795E-02)	2.560E-01 (9.149E-03)
6.265E-02 (6.692E-02)	1.166E+00 (2.507E-02)	1.840E-01 (4.891E-03)
6.788E-02 (9.213E-02)	5.765E-02 (1.301E-02)	6.106E-01 (1.111E-02)

INVERSE A-MATRIX:

7.511E-02 (1.309E-03)	-5.868E-02 (1.526E-03)	-1.381E-02 (9.823E-04)
-2.760E-03 (4.707E-03)	8.730E-01 (1.855E-02)	-2.619E-01 (7.917E-03)
-8.089E-03 (1.145E-02)	-7.590E-02 (1.614E-02)	1.664E+00 (2.959E-02)

WINDOW SENSITIVITIES FOR SMALL SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = 1.338E+01 (2.269E-01) COUNTS/ M PER PCT K

U SENSITIVITY (A22) = 1.166E+00 (2.507E-02) COUNTS/ M PER PPM EU

TH SENSITIVITY (A33) = 6.106E-01 (1.111E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

WINDOW SENSITIVITIES FOR INFINITE SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = 1.565E+01 (2.654E-01) COUNTS/ M PER PCT K

U SENSITIVITY (A22) = 1.364E+00 (2.934E-02) COUNTS/ M PER PPM EU

TH SENSITIVITY (A33) = 7.266E-01 (1.322E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

STRIPPING RATIOS:

TH INTO U (ALPHA = A23/A33): .3013 (.0070)

TH INTO K (BETA = A13/A33): .4192 (.0140)

U INTO K (GAMMA = A12/A22): .7903 (.0200)

U INTO TH (A = A32/A22): .0495 (.0111)

K INTO TH (B = A31/A11): .0051 (.0069)

K INTO U (G = A21/A11): .0047 (.0050)

BACKGROUND COUNT RATES:

K WINDOW : 3.049E+02 (9.669E-01) COUNTS/M

U WINDOW : 6.774E+01 (4.280E-01) COUNTS/M

TH WINDOW : 1.289E+02 (5.874E-01) COUNTS/M

NUMBERS IN PARENTHESES ARE ESTIMATED STANDARD DEVIATIONS

Cópia do arquivo de saída do programa PADWIN com o resultado do Teste sobre o tanque de Calibração N/S 94 e referente aos pacotes de cristais A, B e C:

"" CALIBRATION OF K-U-TH WINDOW COUNTS FROM PAD MEASUREMENTS ""

PROGRAM PADWIN

Concentrations of Transportable Pads

NUMBER OF PADS = 4

PAD CONCENTRATIONS:

	PCT K	PPM EU	PPM TH
B Pad	1.410 (.010)	.97 (.03)	2.26 (.10)
K Pad	8.710 (.090)	.32 (.02)	.74 (.10)
U Pad	1.340 (.020)	52.90 (1.00)	3.40 (.14)
T Pad	1.340 (.020)	2.96 (.06)	136.00 (2.10)

GEOMETRIC CORRECTION FACTORS:

POTASSIUM URANIUM THORIUM

1.17 1.17 1.19

Rio de Janeiro, 17/02/2009 - Caixa A+B+C - PR-PEC

WINDOW COUNTS:

	TIME (M)	K COUNTS	U COUNTS	TH COUNTS
B Pad	600.0	722403.	145048.	257786.
K Pad	600.0	1062023.	142078.	255040.
U Pad	600.0	893494.	367897.	269616.
T Pad	600.0	853790.	240520.	562800.

1

A-MATRIX FROM NONLINEAR REGRESSION:

7.837E+01 (1.021E+00)	5.562E+00 (1.197E-01)	1.596E+00 (3.239E-02)
1.823E-01 (1.312E-01)	7.129E+00 (1.394E-01)	1.084E+00 (1.913E-02)
1.900E-01 (1.819E-01)	2.966E-01 (2.715E-02)	3.797E+00 (6.075E-02)

INVERSE A-MATRIX:

1.279E-02 (1.673E-04)	-9.872E-03 (1.508E-04)	-2.557E-03 (7.357E-05)
-2.326E-04 (2.492E-04)	1.421E-01 (2.761E-03)	-4.048E-02 (9.178E-04)
-6.220E-04 (6.170E-04)	-1.061E-02 (9.005E-04)	2.667E-01 (4.259E-03)

WINDOW SENSITIVITIES FOR SMALL SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = $7.837\text{E}+01$ ($1.021\text{E}+00$) COUNTS/ M PER PCT K

U SENSITIVITY (A22) = $7.129\text{E}+00$ ($1.394\text{E}-01$) COUNTS/ M PER PPM EU

TH SENSITIVITY (A33) = $3.797\text{E}+00$ ($6.075\text{E}-02$) COUNTS/ M PER PPM TH

WINDOW SENSITIVITIES FOR INFINITE SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = $9.169\text{E}+01$ ($1.195\text{E}+00$) COUNTS/ M PER PCT K

U SENSITIVITY (A22) = $8.341\text{E}+00$ ($1.630\text{E}-01$) COUNTS/ M PER PPM EU

TH SENSITIVITY (A33) = $4.518\text{E}+00$ ($7.229\text{E}-02$) COUNTS/ M PER PPM TH

STRIPPING RATIOS:

TH INTO U (ALPHA = A_{23}/A_{33}): .2855 (.0024)

TH INTO K (BETA = A_{13}/A_{33}): .4203 (.0055)

U INTO K (GAMMA = A_{12}/A_{22}): .7802 (.0079)

U INTO TH (A = A_{32}/A_{22}): .0416 (.0037)

K INTO TH (B = A_{31}/A_{11}): .0024 (.0023)

K INTO U (G = A_{21}/A_{11}): .0023 (.0017)

BACKGROUND COUNT RATES:

K WINDOW : $1.085\text{E}+03$ ($2.462\text{E}+00$) COUNTS/M

U WINDOW : $2.321\text{E}+02$ ($8.599\text{E}-01$) COUNTS/M

TH WINDOW : $4.205\text{E}+02$ ($1.168\text{E}+00$) COUNTS/M

NUMBERS IN PARENTHESES ARE ESTIMATED STANDARD DEVIATIONS

Aeronave: PR-PRS

Data da Calibração: 22/05/09

Resumo das Contagens de Cada Elemento Sobre os Tanques de Calibração Transportáveis

Planilha contendo o Resumo das Contagens de Cada Elemento Aeronave Piper Navajo PA 31-350 - PR-PRS Obs.: Os valores abaixo foram corrigidos do <i>live time</i>					
Pacote de cristais A (1.024 pol ³)			Elementos (cps)		
Num. Linha	Tanque	Tempo (s)	K (média)	U (média)	Th (média)
BG1	<i>Background</i>	600	316,70	59,77	90,02
TH1	Tório	600	401,83	120,36	274,25
U1	Urânio	600	420,51	188,83	98,83
K1	Potássio	600	520,24	59,36	90,06
Pacote de cristais B (1.024 pol ³)			Elementos (cps)		
Num. Linha	Tanque	Tempo (s)	K (média)	U (média)	Th (média)
BG2	<i>Background</i>	600	307,84	58,65	94,49
TH2	Tório	600	361,16	100,19	218,28
U2	Urânio	600	374,45	144,15	98,08
K2	Potássio	600	441,69	58,33	93,40
Pacote de cristais C (512 pol ³)			Elementos (cps)		
Num. Linha	Tanque	Tempo (s)	K (média)	U (média)	Th (média)
BG3	<i>Background</i>	600	210,12	35,14	63,13
TH3	Tório	600	222,69	45,36	93,97
U3	Urânio	600	226,66	57,41	64,61
K3	Potássio	600	242,76	35,43	63,28

Planilha contendo o Resumo das Contagens de Cada Elemento <u>Aeronave Piper Navajo PA 31-350 - PR-PRS</u> Obs.: Os valores abaixo foram corrigidos do <i>live time</i>				
Pacote de cristais A (1.024 pol ³)		Elementos (Acumulado)		
Tanque	Tempo (s)	K	U	Th
<i>Background</i>	600	190018	35865	54013
Tório	600	241101	72214	164551
Urânio	600	252306	113299	59295
Potássio	600	312144	35618	54035
Pacote de cristais B (1.024 pol ³)		Elementos (Acumulado)		
Tanque	Tempo (s)	K	U	Th
<i>Background</i>	600	184706	35190	56693
Tório	600	216694	60111	130968
Urânio	600	224672	86491	58845
Potássio	600	265011	34995	56042
Pacote de cristais C (512 pol ³)		Elementos (Acumulado)		
Tanque	Tempo (s)	K	U	Th
<i>Background</i>	600	126072	21082	37876
Tório	600	133611	27213	56379
Urânio	600	135994	34443	38763
Potássio	600	145656	21257	37968
Pacotes de cristais A, B e C (2.560 pol ³)		Elementos (Acumulado)		
Tanque	Tempo (s)	K	U	Th
<i>Background</i>	600	500795	92137	148581
Tório	600	591406	91870	148045
Urânio	600	612972	234233	156903
Potássio	600	722811	159538	351898

Cópia do arquivo de saída do programa PADWIN com o resultado do Teste sobre o Tanque de Calibração N/S 94 e referente ao pacote de cristais A:

"" CALIBRATION OF K-U-TH WINDOW COUNTS FROM PAD MEASUREMENTS ""

PROGRAM PADWIN

Concentrations of Transportable Pads

NUMBER OF PADS = 4

PAD CONCENTRATIONS:

	PCT K	PPM EU	PPM TH
B Pad	1.410 (.010)	.97 (.03)	2.26 (.10)
K Pad	8.710 (.090)	.32 (.02)	.74 (.10)
U Pad	1.340 (.020)	52.90 (1.00)	3.40 (.14)
T Pad	1.340 (.020)	2.96 (.06)	136.00 (2.10)

GEOMETRIC CORRECTION FACTORS:

POTASSIUM URANIUM THORIUM

1.17 1.17 1.19

Rio de Janeiro, 22/05/2009 - Caixa A - PR-PRS

WINDOW COUNTS:

	TIME (M)	K COUNTS	U COUNTS	TH COUNTS
B Pad	600.0	190018.	35865.	54013.
K Pad	600.0	312144.	35618.	54035.
U Pad	600.0	252306.	113299.	59295.
T Pad	600.0	241101.	72214.	164551.

1

A-MATRIX FROM NONLINEAR REGRESSION:

2.819E+01 (3.865E-01)	2.023E+00 (4.615E-02)	6.212E-01 (1.357E-02)
2.508E-01 (6.377E-02)	2.476E+00 (4.934E-02)	4.163E-01 (7.835E-03)
3.039E-01 (8.082E-02)	1.397E-01 (1.205E-02)	1.376E+00 (2.239E-02)

INVERSE A-MATRIX:

3.581E-02 (4.948E-04)	-2.884E-02 (5.000E-04)	-7.445E-03 (2.605E-04)
-2.336E-03 (9.794E-04)	4.127E-01 (8.167E-03)	-1.238E-01 (2.945E-03)
-7.673E-03 (2.114E-03)	-3.555E-02 (3.196E-03)	7.412E-01 (1.204E-02)

WINDOW SENSITIVITIES FOR SMALL SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = 2.819E+01 (3.865E-01) COUNTS/ M PER PCT K

U SENSITIVITY (A22) = 2.476E+00 (4.934E-02) COUNTS/ M PER PPM EU

TH SENSITIVITY (A33) = 1.376E+00 (2.239E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

WINDOW SENSITIVITIES FOR INFINITE SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = 3.298E+01 (4.522E-01) COUNTS/ M PER PCT K

U SENSITIVITY (A22) = 2.897E+00 (5.772E-02) COUNTS/ M PER PPM EU

TH SENSITIVITY (A33) = 1.637E+00 (2.665E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

STRIPPING RATIOS:

TH INTO U (ALPHA = A23/A33): .3026 (.0034)

TH INTO K (BETA = A13/A33): .4516 (.0071)

U INTO K (GAMMA = A12/A22): .8171 (.0107)

U INTO TH (A = A32/A22): .0564 (.0047)

K INTO TH (B = A31/A11): .0108 (.0029)

K INTO U (G = A21/A11): .0089 (.0023)

BACKGROUND COUNT RATES:

K WINDOW : 2.736E+02 (1.101E+00) COUNTS/M

U WINDOW : 5.608E+01 (4.115E-01) COUNTS/M

TH WINDOW : 8.635E+01 (5.162E-01) COUNTS/M

NUMBERS IN PARENTHESES ARE ESTIMATED STANDARD DEVIATIONS

Cópia do arquivo de saída do programa PADWIN com o resultado do Teste sobre o tanque de Calibração N/S 94 e referente ao pacote de cristais B:

"" CALIBRATION OF K-U-TH WINDOW COUNTS FROM PAD MEASUREMENTS ""

PROGRAM PADWIN

Concentrations of Transportable Pads

NUMBER OF PADS = 4

PAD CONCENTRATIONS:

	PCT K	PPM EU	PPM TH
B Pad	1.410 (.010)	.97 (.03)	2.26 (.10)
K Pad	8.710 (.090)	.32 (.02)	.74 (.10)
U Pad	1.340 (.020)	52.90 (1.00)	3.40 (.14)
T Pad	1.340 (.020)	2.96 (.06)	136.00 (2.10)

GEOMETRIC CORRECTION FACTORS:

POTASSIUM URANIUM THORIUM

1.17 1.17 1.19

Rio de Janeiro, 22/05/2009 - Caixa B - PR-PRS

WINDOW COUNTS:

	TIME (M)	K COUNTS	U COUNTS	TH COUNTS
B Pad	600.0	184706.	35190.	56693.
K Pad	600.0	265011.	34995.	56042.
U Pad	600.0	224672.	86491.	58845.
T Pad	600.0	216694.	60111.	130968.

1

A-MATRIX FROM NONLINEAR REGRESSION:

1.853E+01 (2.773E-01)	1.299E+00 (3.339E-02)	3.890E-01 (1.041E-02)
1.611E-01 (6.212E-02)	1.640E+00 (3.356E-02)	2.862E-01 (5.973E-03)
4.830E-02 (7.974E-02)	4.883E-02 (1.139E-02)	9.249E-01 (1.550E-02)

INVERSE A-MATRIX:

5.436E-02 (8.262E-04)	-4.276E-02 (8.863E-04)	-9.628E-03 (4.938E-04)
-4.890E-03 (2.210E-03)	6.191E-01 (1.255E-02)	-1.895E-01 (4.821E-03)
-2.581E-03 (4.693E-03)	-3.045E-02 (6.627E-03)	1.092E+00 (1.816E-02)

WINDOW SENSITIVITIES FOR SMALL SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = 1.853E+01 (2.773E-01) COUNTS/ M PER PCT K

U SENSITIVITY (A22) = 1.640E+00 (3.356E-02) COUNTS/ M PER PPM EU

TH SENSITIVITY (A33) = 9.249E-01 (1.550E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

WINDOW SENSITIVITIES FOR INFINITE SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = 2.168E+01 (3.245E-01) COUNTS/ M PER PCT K

U SENSITIVITY (A22) = 1.919E+00 (3.926E-02) COUNTS/ M PER PPM EU

TH SENSITIVITY (A33) = 1.101E+00 (1.844E-02) COUNTS/ M PER PPM TH

STRIPPING RATIOS:

TH INTO U (ALPHA = A23/A33): .3095 (.0046)

TH INTO K (BETA = A13/A33): .4206 (.0094)

U INTO K (GAMMA = A12/A22): .7920 (.0145)

U INTO TH (A = A32/A22): .0298 (.0069)

K INTO TH (B = A31/A11): .0026 (.0043)

K INTO U (G = A21/A11): .0087 (.0034)

BACKGROUND COUNT RATES:

K WINDOW : 2.796E+02 (9.849E-01) COUNTS/M

U WINDOW : 5.618E+01 (3.983E-01) COUNTS/M

TH WINDOW : 9.228E+01 (5.100E-01) COUNTS/M

NUMBERS IN PARENTHESES ARE ESTIMATED STANDARD DEVIATIONS

Cópia do arquivo de saída do programa PADWIN com o resultado do Teste sobre o tanque de Calibração N/S 94 e referente ao pacote de cristais C:

"" CALIBRATION OF K-U-TH WINDOW COUNTS FROM PAD MEASUREMENTS ""

PROGRAM PADWIN

Concentrations of Transportable Pads

NUMBER OF PADS = 4

PAD CONCENTRATIONS:

	PCT K	PPM EU	PPM TH
B Pad	1.410 (.010)	.97 (.03)	2.26 (.10)
K Pad	8.710 (.090)	.32 (.02)	.74 (.10)
U Pad	1.340 (.020)	52.90 (1.00)	3.40 (.14)
T Pad	1.340 (.020)	2.96 (.06)	136.00 (2.10)

GEOMETRIC CORRECTION FACTORS:

POTASSIUM URANIUM THORIUM

1.17 1.17 1.19

Rio de Janeiro, 22/05/2009 - Caixa C - PR-PRS

WINDOW COUNTS:

	TIME (M)	K COUNTS	U COUNTS	TH COUNTS
B Pad	600.0	126072.	21082.	37876.
K Pad	600.0	145656.	21257.	37968.
U Pad	600.0	135994.	34443.	38763.
T Pad	600.0	133611.	27213.	56379.

1

A-MATRIX FROM NONLINEAR REGRESSION:

4.519E+00 (1.328E-01)	3.225E-01 (1.769E-02)	9.152E-02 (6.477E-03)
9.261E-02 (4.763E-02)	4.274E-01 (1.119E-02)	7.009E-02 (2.933E-03)
7.104E-02 (6.380E-02)	2.351E-02 (8.939E-03)	2.303E-01 (5.238E-03)

INVERSE A-MATRIX:

2.253E-01 (6.870E-03)	-1.679E-01 (8.517E-03)	-3.844E-02 (5.747E-03)
-3.806E-02 (2.727E-02)	2.408E+00 (6.181E-02)	-7.178E-01 (3.197E-02)
-6.564E-02 (6.245E-02)	-1.940E-01 (8.127E-02)	4.428E+00 (9.556E-02)

WINDOW SENSITIVITIES FOR SMALL SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = 4.519E+00 (1.328E-01) COUNTS/ M PER PCT K

U SENSITIVITY (A22) = 4.274E-01 (1.119E-02) COUNTS/ M PER PPM EU

TH SENSITIVITY (A33) = 2.303E-01 (5.238E-03) COUNTS/ M PER PPM TH

WINDOW SENSITIVITIES FOR INFINITE SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = 5.287E+00 (1.554E-01) COUNTS/ M PER PCT K

U SENSITIVITY (A22) = 5.001E-01 (1.309E-02) COUNTS/ M PER PPM EU

TH SENSITIVITY (A33) = 2.740E-01 (6.233E-03) COUNTS/ M PER PPM TH

STRIPPING RATIOS:

TH INTO U (ALPHA = A23/A33): .3044 (.0128)

TH INTO K (BETA = A13/A33): .3974 (.0282)

U INTO K (GAMMA = A12/A22): .7546 (.0410)

U INTO TH (A = A32/A22): .0550 (.0209)

K INTO TH (B = A31/A11): .0157 (.0141)

K INTO U (G = A21/A11): .0205 (.0106)

BACKGROUND COUNT RATES:

K WINDOW : 2.032E+02 (7.465E-01) COUNTS/M

U WINDOW : 3.443E+01 (3.028E-01) COUNTS/M

TH WINDOW : 6.248E+01 (4.060E-01) COUNTS/M

NUMBERS IN PARENTHESES ARE ESTIMATED STANDARD DEVIATIONS

Cópia do arquivo de saída do programa PADWIN com o resultado do Teste sobre o tanque de Calibração N/S 94 e referente aos pacotes de cristais A, B e C:

"" CALIBRATION OF K-U-TH WINDOW COUNTS FROM PAD MEASUREMENTS ""

PROGRAM PADWIN

Concentrations of Transportable Pads

NUMBER OF PADS = 4

PAD CONCENTRATIONS:

	PCT K	PPM EU	PPM TH
B Pad	1.410 (.010)	.97 (.03)	2.26 (.10)
K Pad	8.710 (.090)	.32 (.02)	.74 (.10)
U Pad	1.340 (.020)	52.90 (1.00)	3.40 (.14)
T Pad	1.340 (.020)	2.96 (.06)	136.00 (2.10)

GEOMETRIC CORRECTION FACTORS:

POTASSIUM URANIUM THORIUM

1.17 1.17 1.19

Rio de Janeiro, 22/05/2009 - Caixa A+B+C - PR-PRS

WINDOW COUNTS:

	TIME (M)	K COUNTS	U COUNTS	TH COUNTS
B Pad	600.0	500795.	92137.	148581.
K Pad	600.0	722811.	91870.	148045.
U Pad	600.0	612972.	234233.	156903.
T Pad	600.0	591406.	159538.	351898.

1

A-MATRIX FROM NONLINEAR REGRESSION:

5.124E+01 (6.858E-01)	3.645E+00 (8.116E-02)	1.102E+00 (2.330E-02)
5.045E-01 (1.033E-01)	4.544E+00 (8.952E-02)	7.726E-01 (1.389E-02)
4.235E-01 (1.356E-01)	2.121E-01 (2.008E-02)	2.531E+00 (4.075E-02)

INVERSE A-MATRIX:

1.970E-02 (2.653E-04)	-1.562E-02 (2.552E-04)	-3.807E-03 (1.269E-04)
-1.650E-03 (4.750E-04)	2.245E-01 (4.394E-03)	-6.783E-02 (1.552E-03)
-3.158E-03 (1.057E-03)	-1.620E-02 (1.571E-03)	4.015E-01 (6.452E-03)

WINDOW SENSITIVITIES FOR SMALL SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = $5.124\text{E}+01$ ($6.858\text{E}-01$) COUNTS/ M PER PCT K

U SENSITIVITY (A22) = $4.544\text{E}+00$ ($8.952\text{E}-02$) COUNTS/ M PER PPM EU

TH SENSITIVITY (A33) = $2.531\text{E}+00$ ($4.075\text{E}-02$) COUNTS/ M PER PPM TH

WINDOW SENSITIVITIES FOR INFINITE SOURCES:

K SENSITIVITY (A11) = $5.995\text{E}+01$ ($8.024\text{E}-01$) COUNTS/ M PER PCT K

U SENSITIVITY (A22) = $5.317\text{E}+00$ ($1.047\text{E}-01$) COUNTS/ M PER PPM EU

TH SENSITIVITY (A33) = $3.012\text{E}+00$ ($4.849\text{E}-02$) COUNTS/ M PER PPM TH

STRIPPING RATIOS:

TH INTO U (ALPHA = $A23/A33$): .3053 (.0029)

TH INTO K (BETA = $A13/A33$): .4353 (.0063)

U INTO K (GAMMA = $A12/A22$): .8022 (.0095)

U INTO TH (A = $A32/A22$): .0467 (.0043)

K INTO TH (B = $A31/A11$): .0083 (.0026)

K INTO U (G = $A21/A11$): .0098 (.0020)

BACKGROUND COUNT RATES:

K WINDOW : $7.564\text{E}+02$ ($1.853\text{E}+00$) COUNTS/M

U WINDOW : $1.467\text{E}+02$ ($6.682\text{E}-01$) COUNTS/M

TH WINDOW : $2.411\text{E}+02$ ($8.679\text{E}-01$) COUNTS/M

NUMBERS IN PARENTHESES ARE ESTIMATED STANDARD DEVIATIONS

ANEXO I-c – Determinação dos *Backgrounds* da Aeronave e Cósmico

Aeronave: PR-FAK

Data da Calibração: 20/09/08

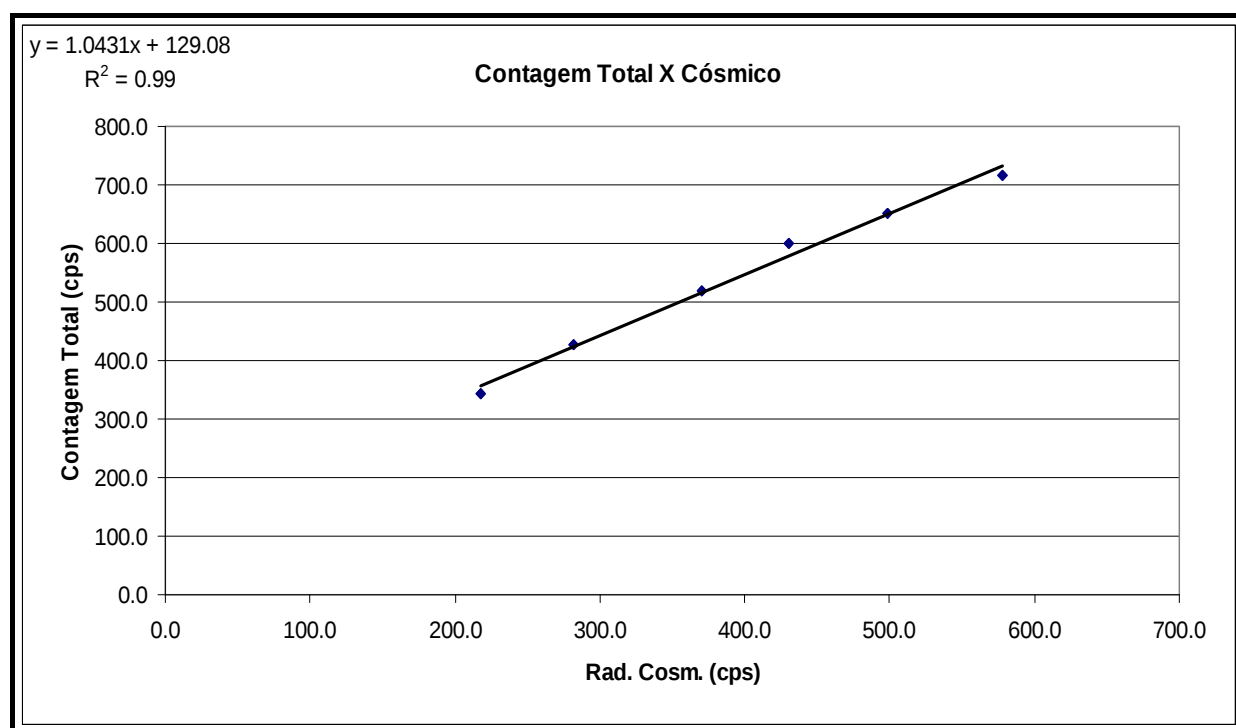
**RESULTADO DO VÔO CÓSMICO DA AERONAVE CESSNA 208B
GRAND CARAVAN – PR-FAK**

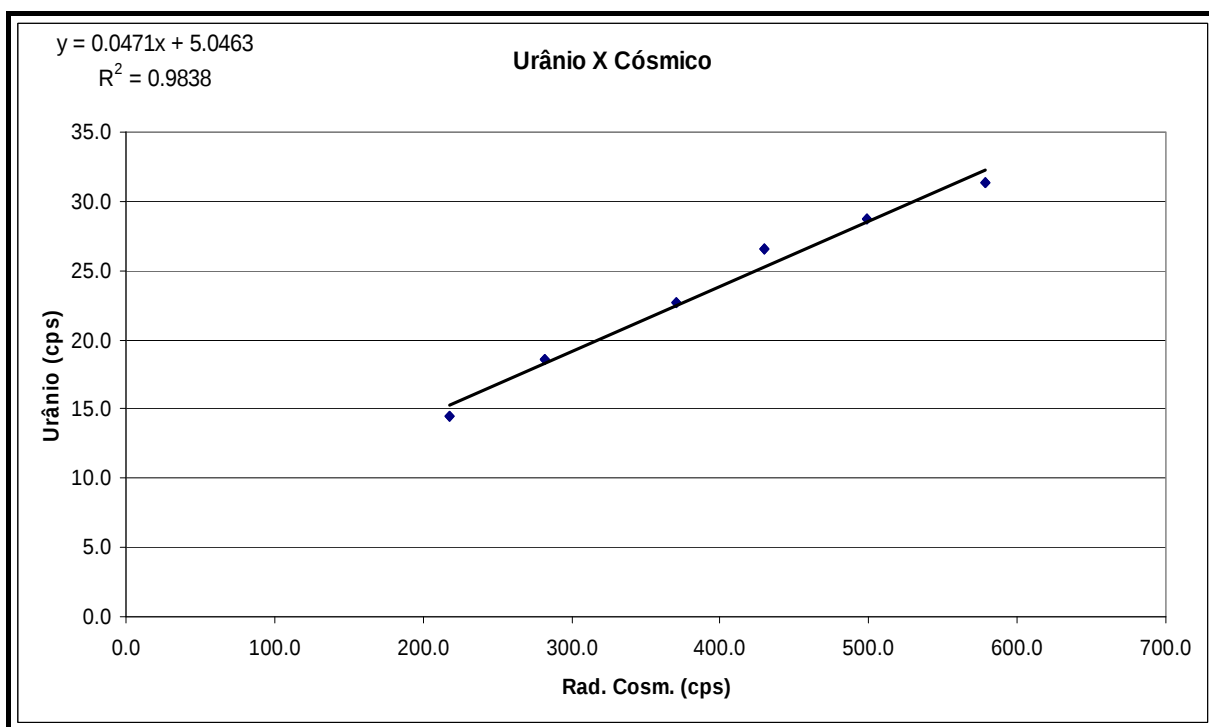
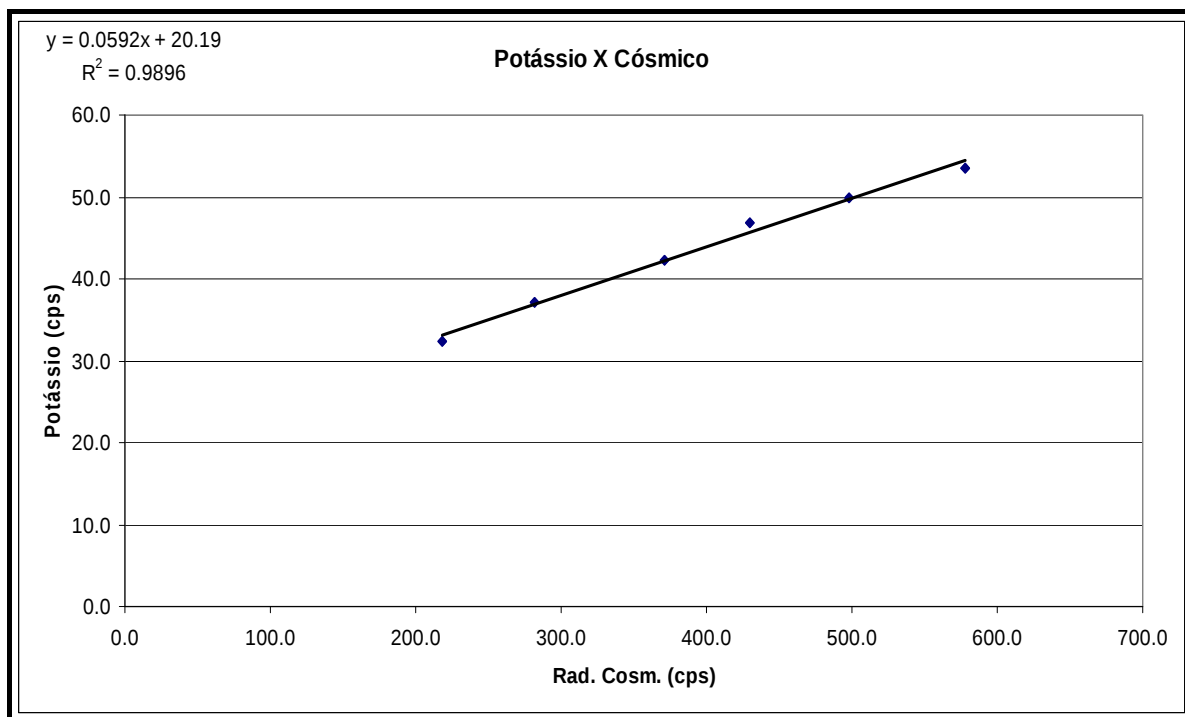
(Vol. Pacote de Cristais: 2.048 pol³)

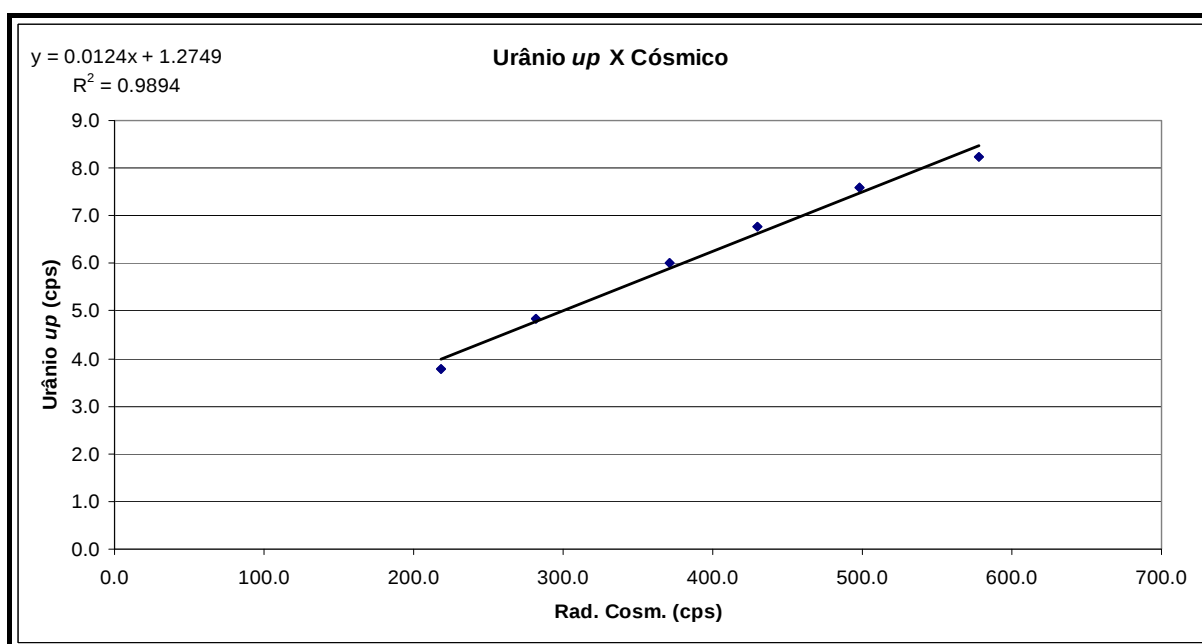
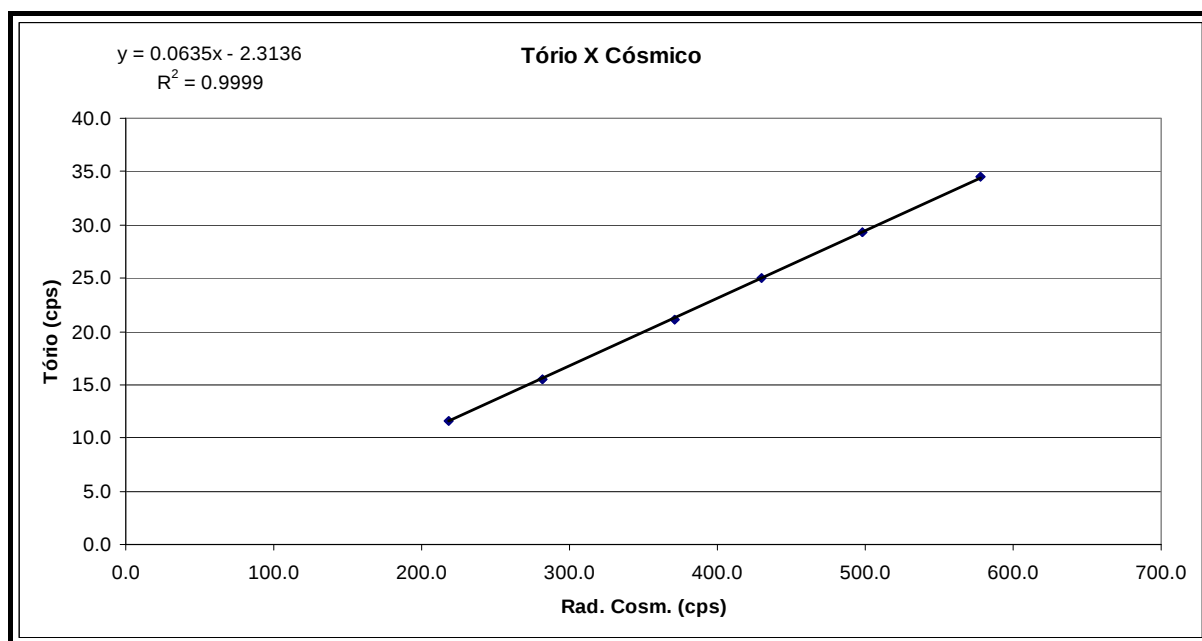
Rio de Janeiro, 20 de setembro de 2008

Altitude (m)	Cósmico (cps)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)	Uup (cps)
1539,90	218,146	342,408	32,318	14,503	11,655	3,780
2173,20	281,845	426,468	37,093	18,564	15,545	4,839
2810,40	370,843	519,127	42,197	22,678	21,135	6,019
3147,90	429,917	599,383	46,932	26,562	25,003	6,758
3466,00	498,451	651,460	49,887	28,716	29,347	7,579
3801,60	578,099	715,310	53,441	31,328	34,482	8,230

Obs: Canais corrigidos do Live Time







RESULTADO		
CANAL	Background Aeronave	Stripping Cósmico
CT	129,0800	1,0431
K	20,1900	0,0592
U	5,0463	0,0471
Th	0,0000*	0,0635
Uup	1,2749	0,0124

*Valor considerado como zero para efeitos de processamento

Aeronave: PR-FAM

Data da Calibração: 03/03/09

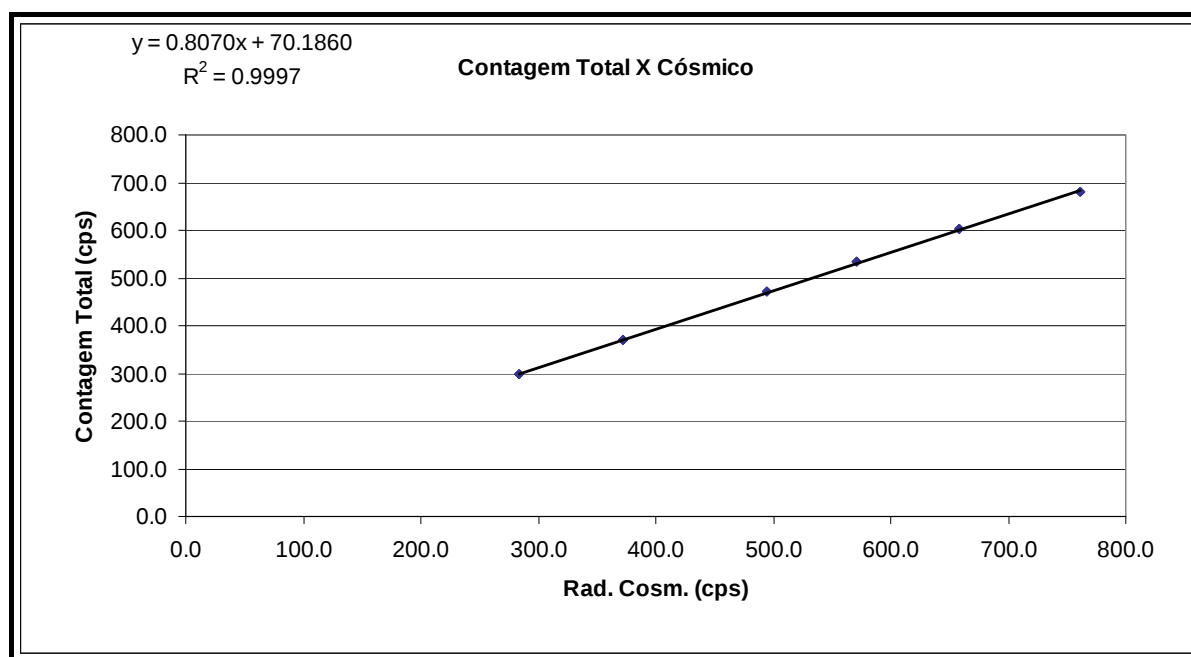
**RESULTADO DO VÔO CÔSMICO DA AERONAVE CESSNA 208B
GRAND CARAVAN – PR-FAM**

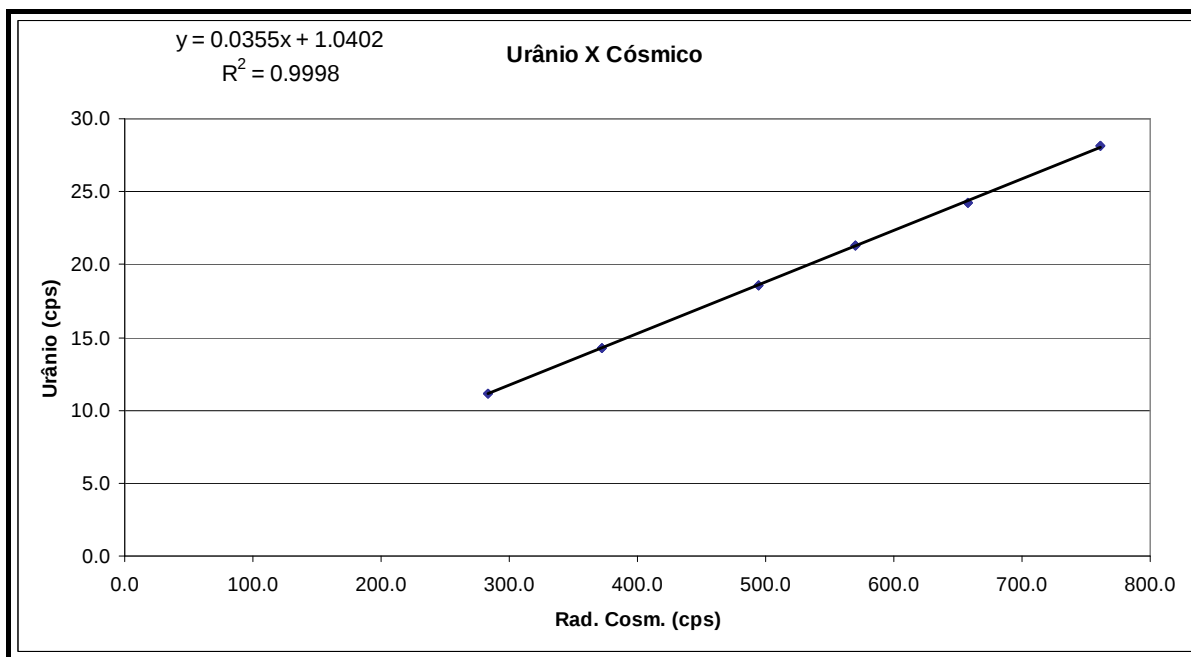
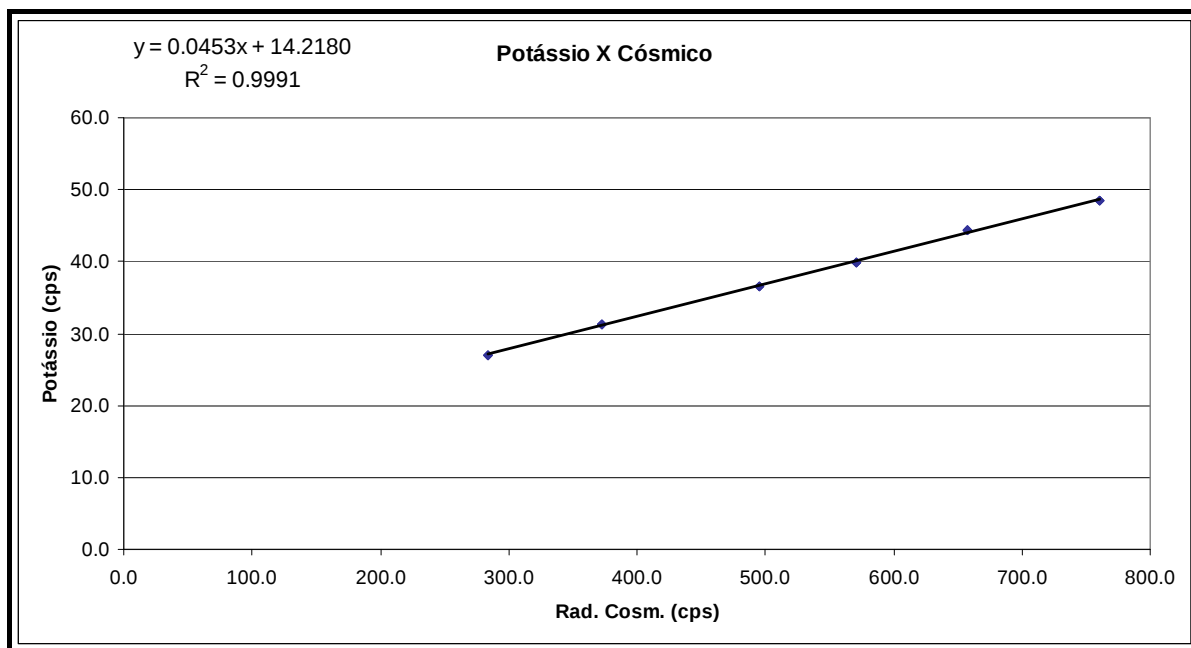
(Vol. Pacote de Cristais: 2.560 pol³)

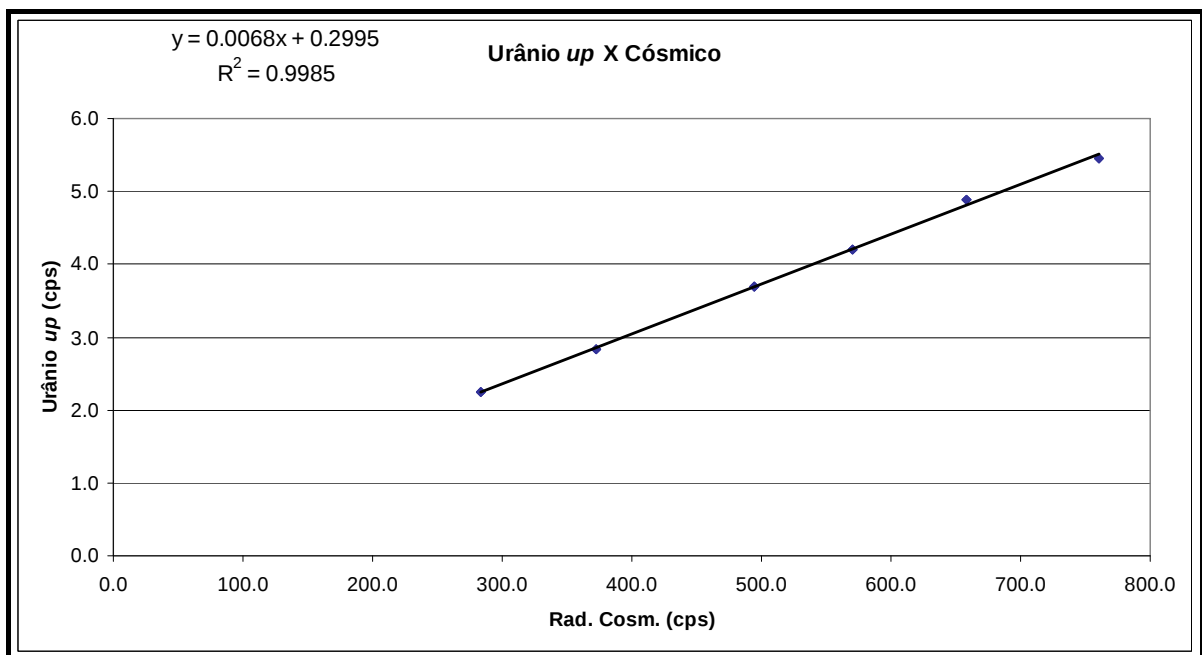
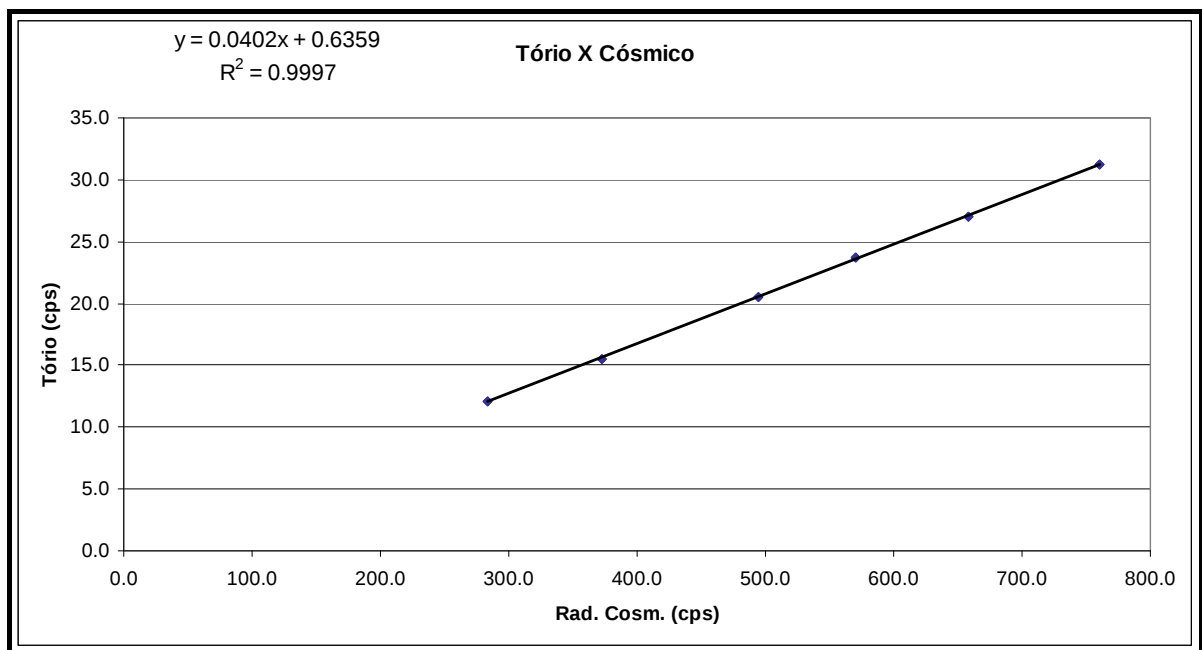
Rio de Janeiro, 03 de março de 2009

Altitude (m)	Cósmico (cps)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)	Uup (cps)
1594,40	283,808	297,962	26,902	11,153	12,132	2,245
2243,70	372,621	369,779	31,359	14,224	15,480	2,831
2893,50	494,973	470,484	36,535	18,609	20,502	3,692
3221,00	570,464	534,140	39,871	21,322	23,760	4,197
3543,90	658,017	602,302	44,376	24,252	26,965	4,891
3871,50	760,876	680,999	48,494	28,128	31,258	5,454

Obs: Canais corrigidos do Live Time







RESULTADO		
CANAL	Background Aeronave	Stripping Cósmico
CT	70,1860	0,8070
K	14,2180	0,0453
U	1,0402	0,0355
Th	0,6359	0,0402
Uup	0,2995	0,0068

Aeronave: PR-FAG

Data da Calibração: 01/03/09

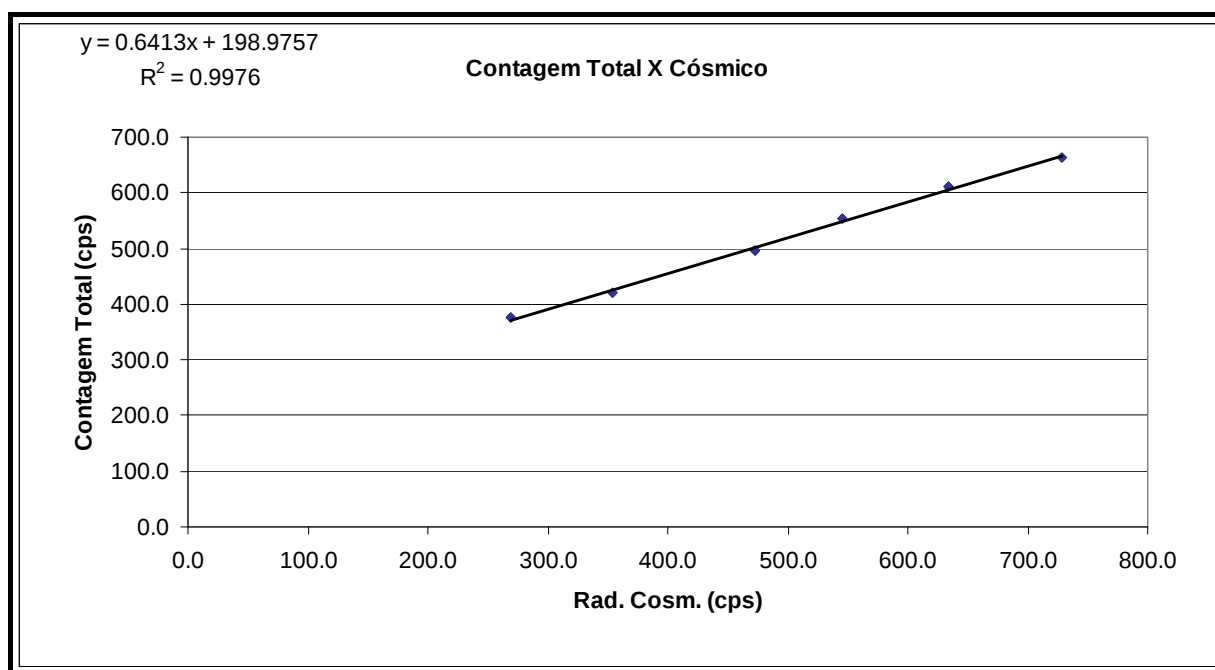
**RESULTADO DO VÔO CÓSMICO DA AERONAVE REIMS 406
CARAVAN II- PR-FAG**

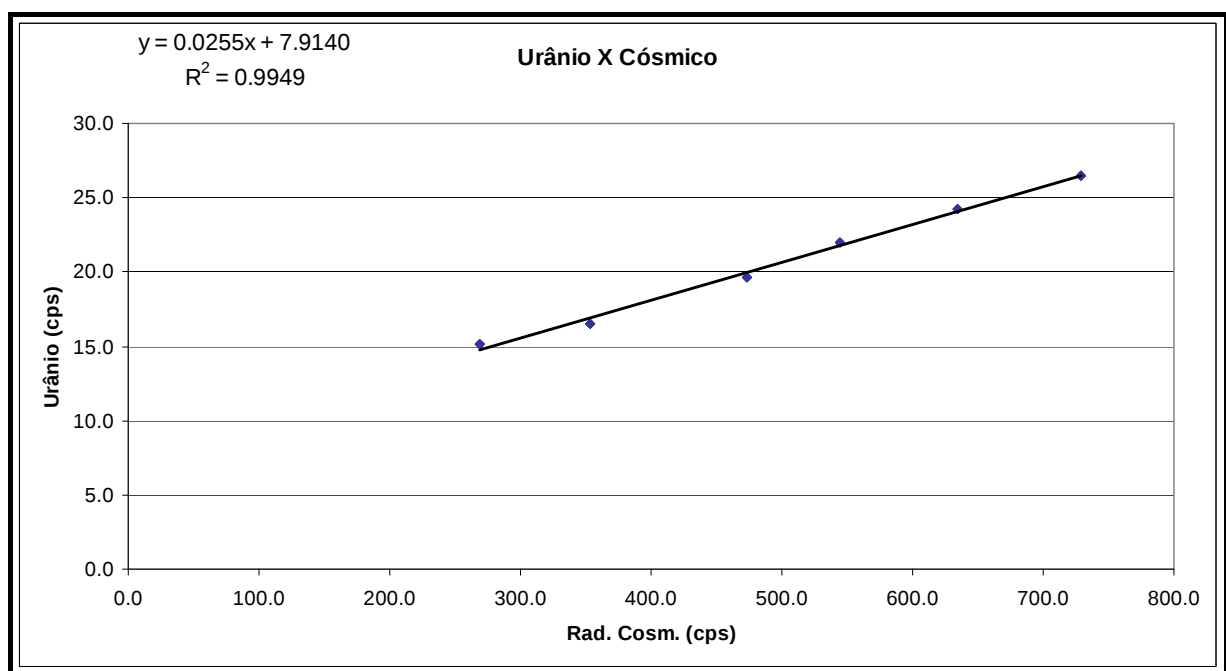
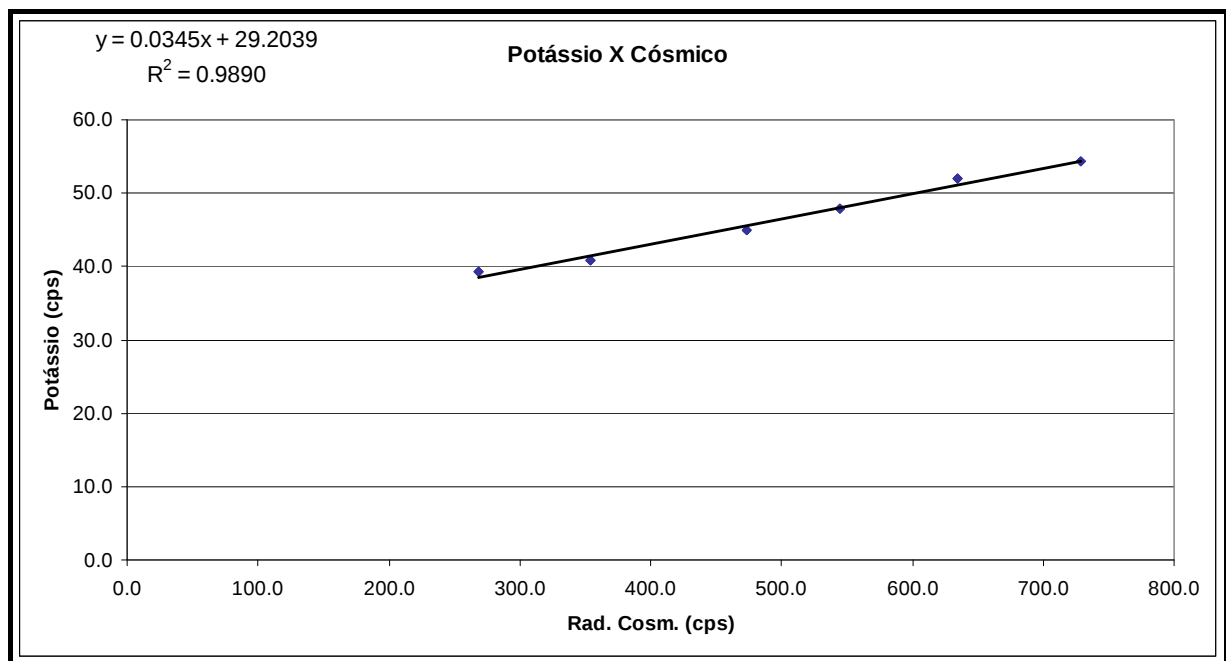
(Vol. Pacote de Cristais: 2.560 pol³)

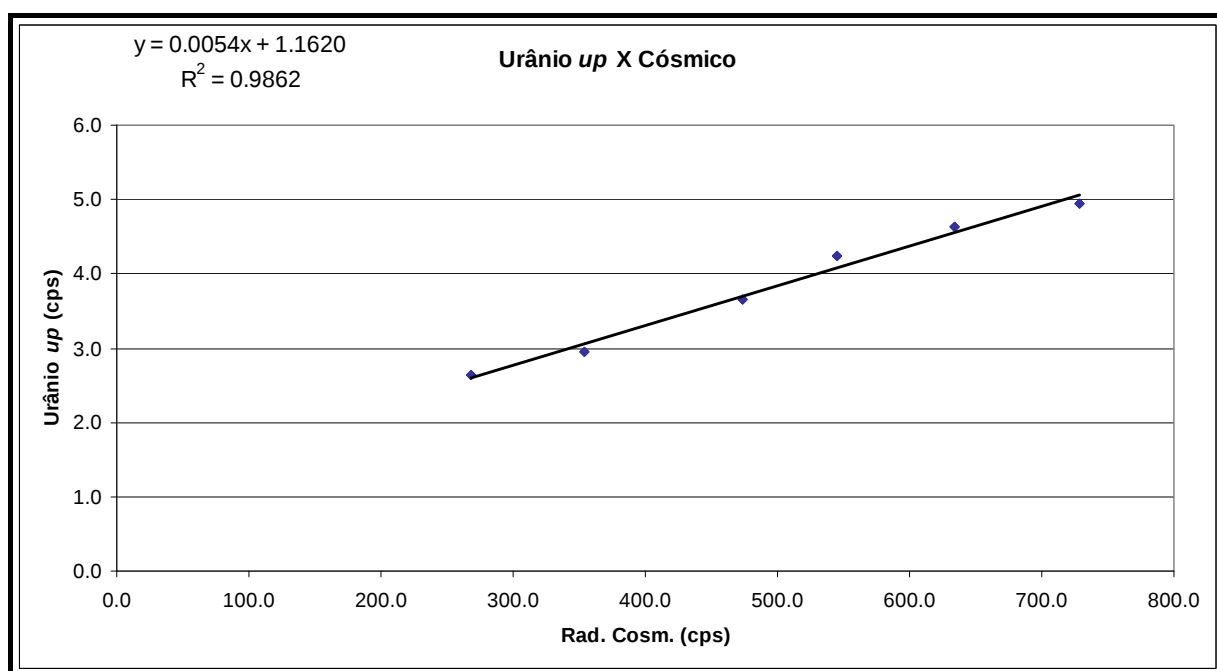
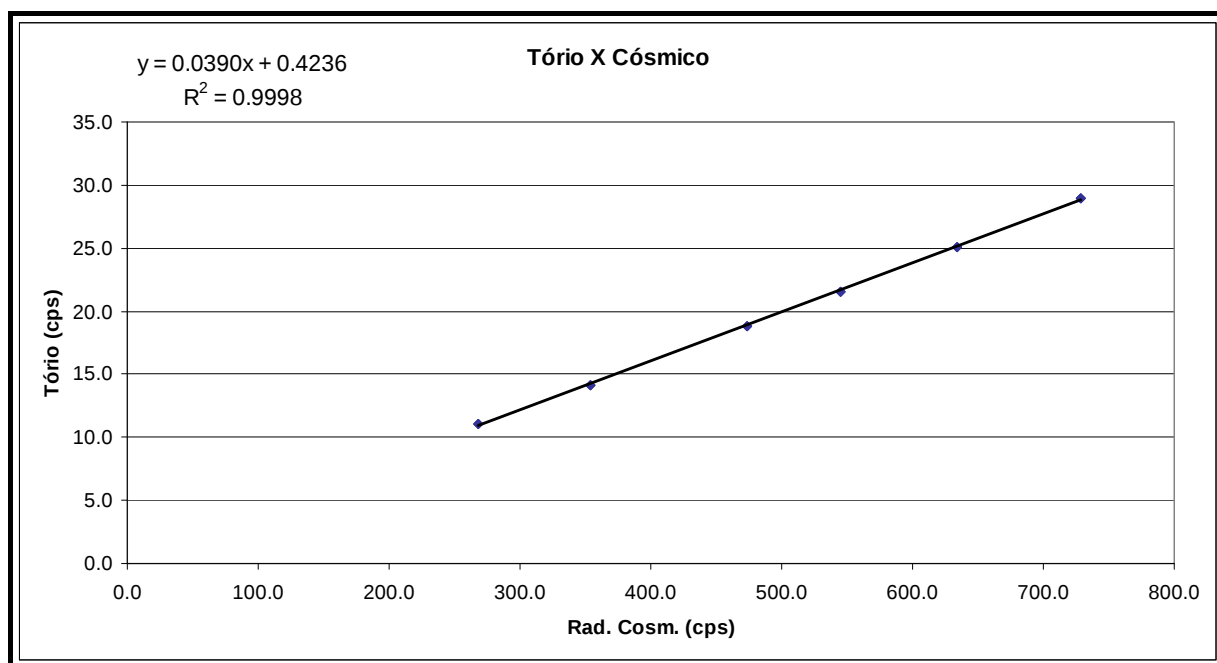
Rio de Janeiro, 01 de março de 2009

Altitude (m)	Cósmico (cps)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)	Uup (cps)
1628,40	268,562	375,146	39,197	15,173	11,035	2,637
2282,50	353,639	421,647	40,864	16,553	14,105	2,944
2951,30	473,182	495,724	44,908	19,616	18,864	3,655
3264,20	544,982	553,177	47,850	21,989	21,575	4,239
3611,80	634,273	611,574	51,935	24,226	25,110	4,635
3916,60	728,988	662,662	54,235	26,517	28,964	4,952

Obs: Canais corrigidos do Live Time







RESULTADO		
CANAL	Background Aeronave	Stripping Cósmico
CT	198,9757	0,6413
K	29,2039	0,0345
U	7,9140	0,0255
Th	0,4236	0,0390
Uup	1,1620	0,0054

Aeronave: PT-DYK

Data da Calibração: 20/09/08

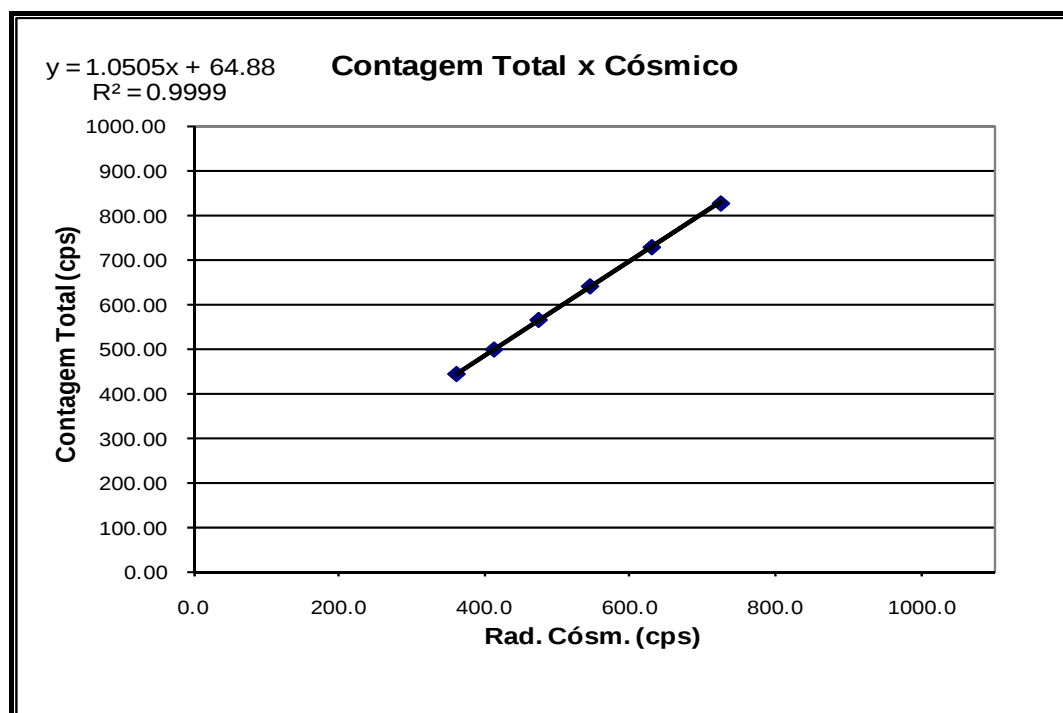
**RESULTADO DO VOO CÓSMICO DA AERONAVE PIPER NAVAJO
CHIEFTAIN PA31-310-PT-DYK**

(Vol. Pacote de Cristais: 2.560 pol³)

*Ilhéus-BA em 24 de Maio de 2009
(Realizado no litoral do município de Ilhéus-BA)*

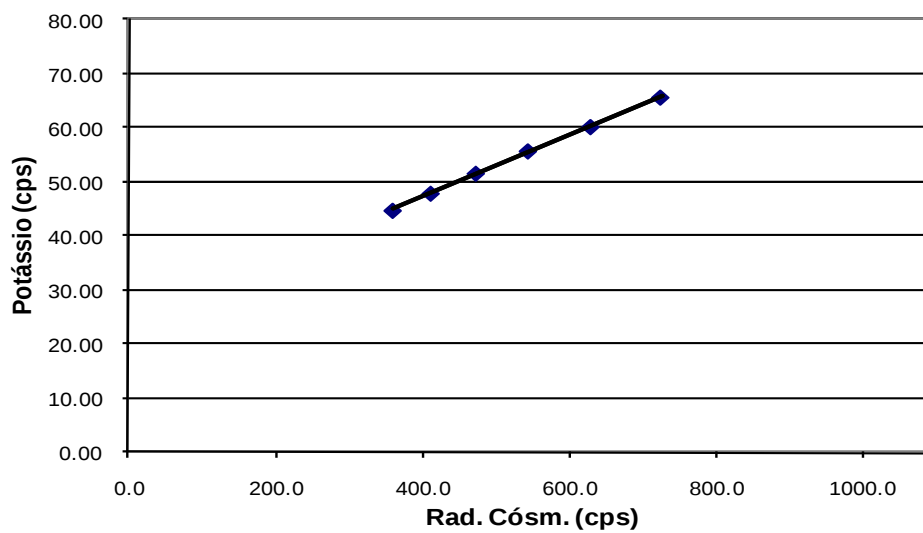
Altitude (m)	Cósmico (cps)	U (cps)	K (cps)	Th (cps)	Uup (cps)	CT (cps)
1564,60	277,54	12,57	39,83	14,96	1,45	355,74
1889,33	315,38	14,48	42,29	17,14	2,63	395,89
2217,10*	361,01	16,39	44,81	19,67	3,45	442,81
2537,46*	412,76	18,85	47,97	22,93	4,01	497,77
2856,65*	474,16	21,85	51,67	26,75	4,60	564,17
3181,59*	545,08	25,46	55,79	30,95	5,47	639,48
3505,25*	630,22	29,31	60,29	36,28	6,28	727,24
3833,11*	725,34	34,04	65,74	41,55	7,13	825,30

- Altitudes utilizada
- Obs: Canais corrigidos do Live Time



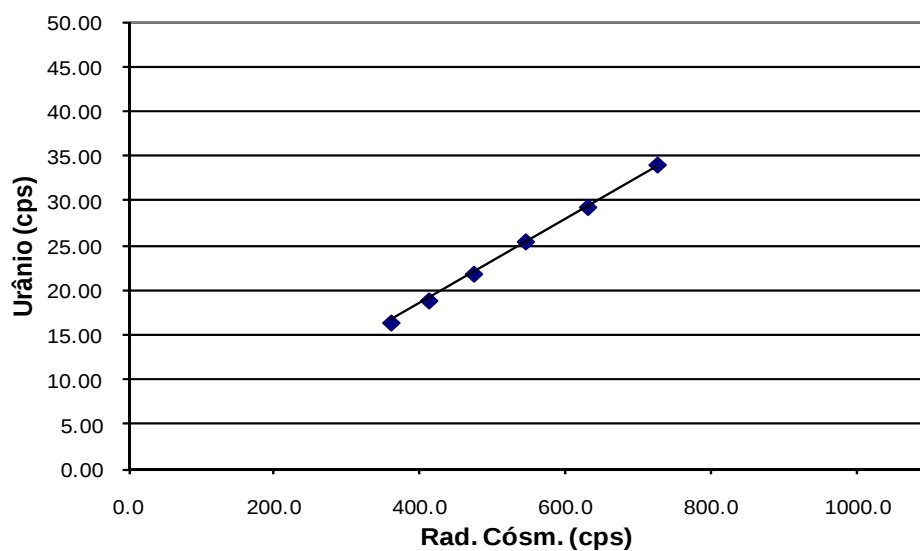
$y = 0.0571x + 24.397$
 $R^2 = 0.9995$

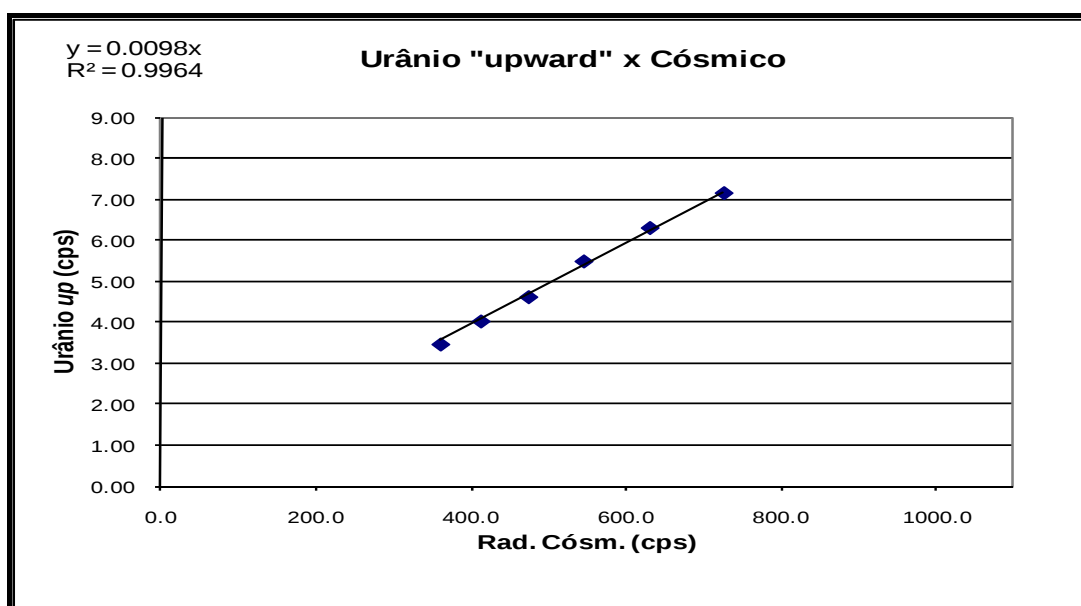
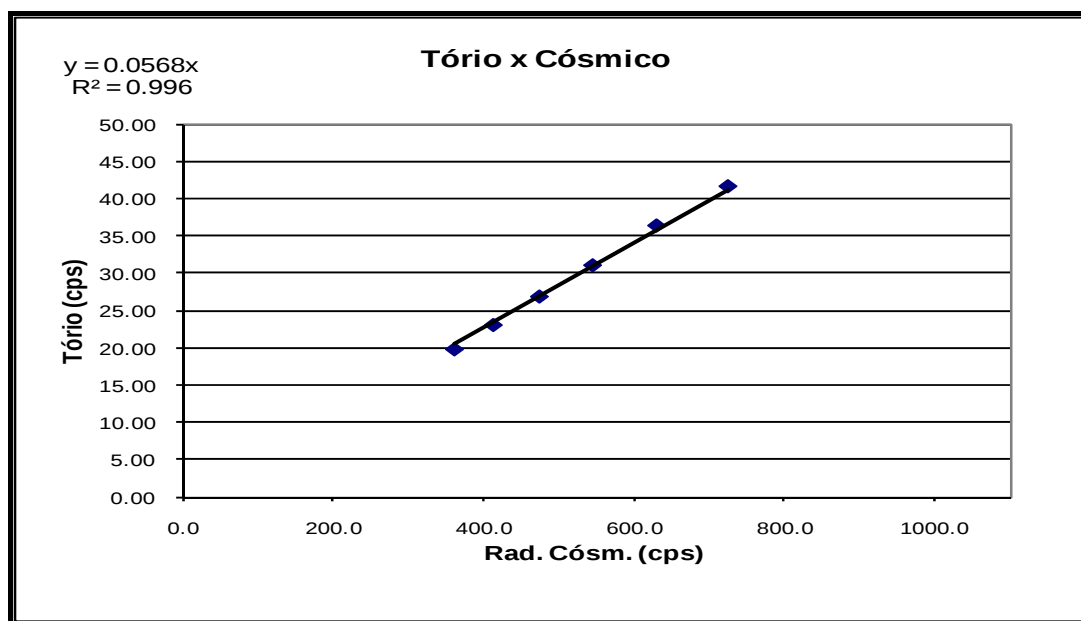
Potássio x Cósmico



$y = 0.0464x$
 $R^2 = 0.9981$

Urânio x Cósmico





RESULTADO		
CANAL	Background Aeronave	Stripping Cósmico
CT	64,88	1,0505
K	24,40	0,0571
U	0	0,0464
Th	0	0,0568
Uup	0	0,0098

Aeronave: PR-PEC

Data da Calibração: 22/02/08

**RESULTADO DO VÔO CÓSMICO DA AERONAVE PIPER NAVAJO
CHIEFTAIN PA31-350 - PR-PEC**

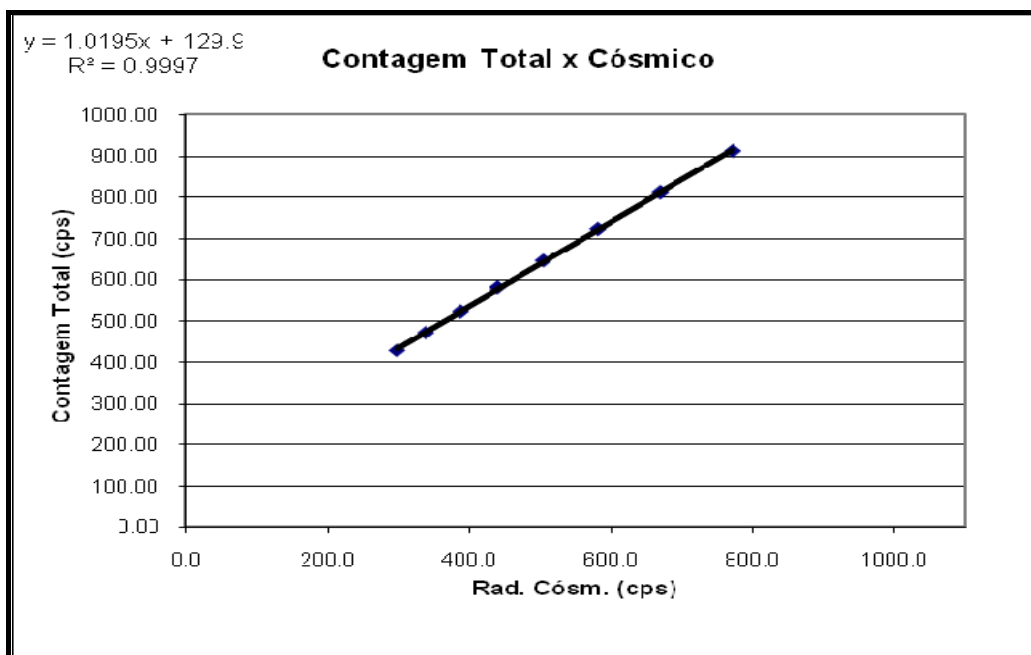
(Vol. Pacote de Cristais: 2.560 pol³)

Realizado no litoral do município de Fortaleza-CE em 22 de Fevereiro de 2009

Altitude (m)	Cósmico (cps)	U (cps)	K (cps)	Th (cps)	Uup (cps)	CT (cps)
1740,86*	297,77	16,93	44,87	16,13	3,38	429,53
2070,35*	338,39	19,07	47,60	18,35	3,82	473,34
2394,07*	387,44	20,83	50,88	21,18	4,41	524,91
2714,29*	439,70	23,60	53,76	23,99	4,79	582,38
3031,99*	503,97	26,60	56,98	28,26	5,32	646,94
3363,27*	581,03	29,70	61,86	32,45	6,16	724,05
3684,85*	668,91	33,85	66,14	37,42	7,02	811,51
4021,29*	770,97	37,98	71,40	44,05	7,83	912,63

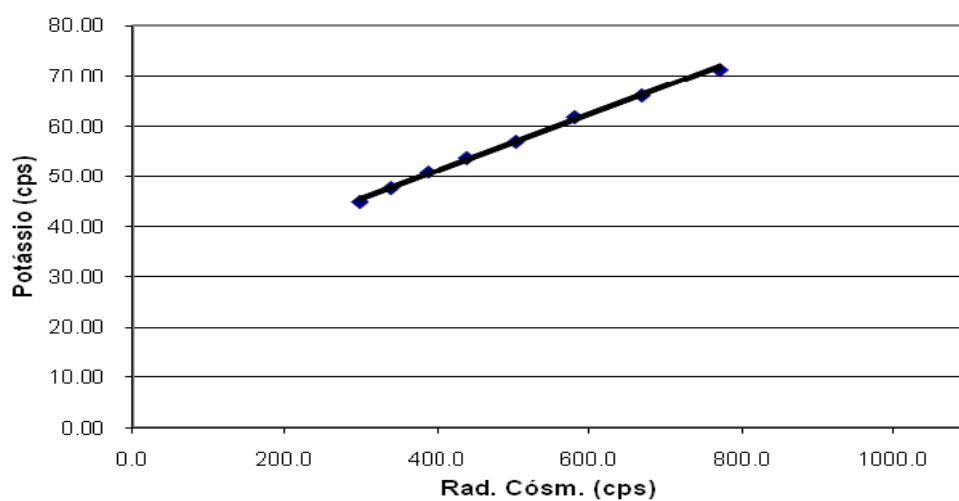
* Altitudes utilizadas

Obs: Canais corrigidos do Live Time



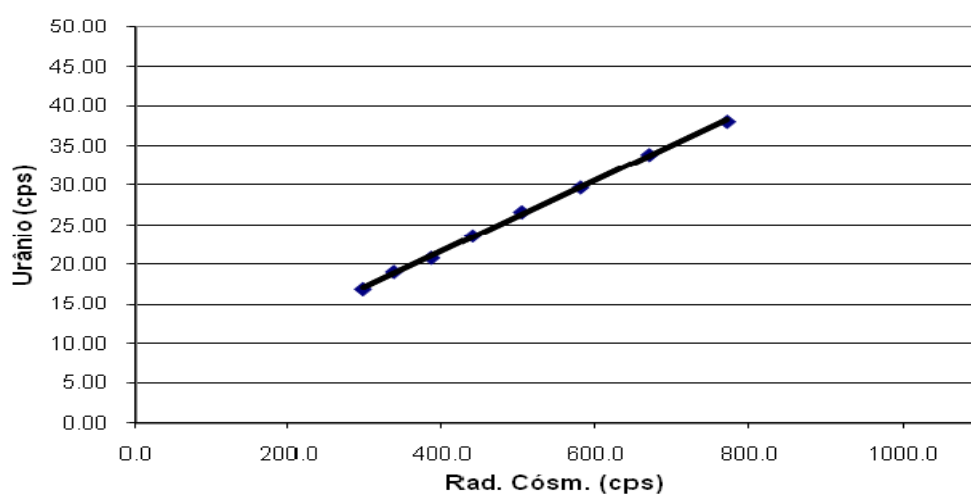
$y = 0.0557x + 28.901$
 $R^2 = 0.9979$

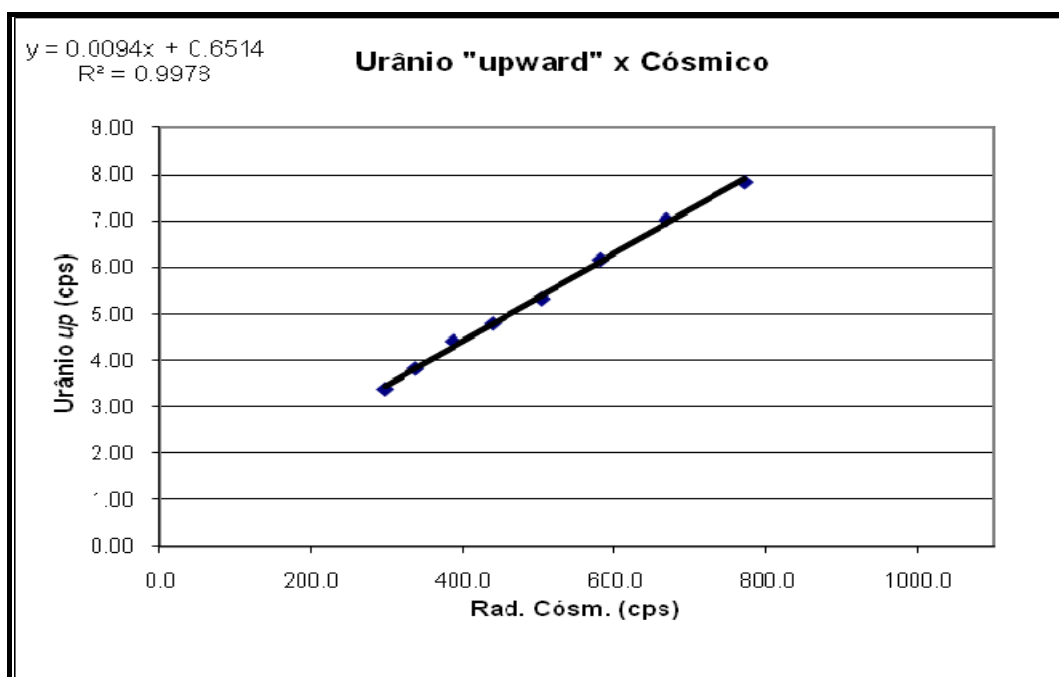
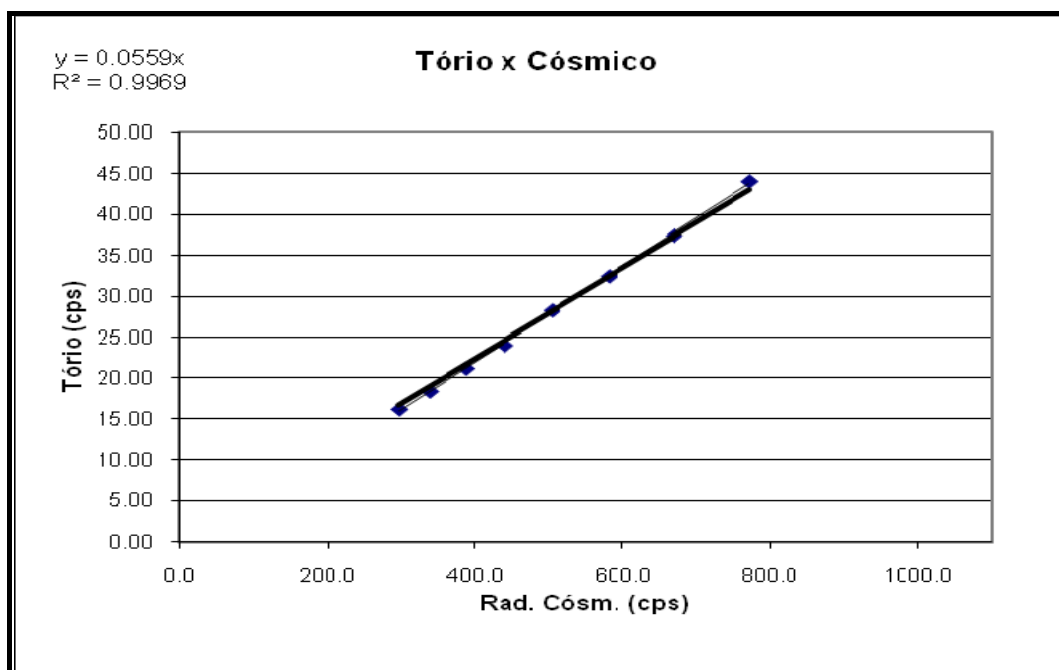
Potássio x Cósmico



$y = 0.0446x + 3.836$
 $R^2 = 0.9991$

Urânio x Cósmico





RESULTADO		
CANAL	Background Aeronave	Stripping Cósmico
CT	129,90	1,0195
K	28,90	0,0557
U	3,84	0,0446
Th	0	0,0559
Uup	0,65	0,0094

Aeronave: PR-PRS

Data da Calibração: 24/05/09

**RESULTADO DO VOO CÓSMICO DA AERONAVE PIPER NAVAJO
CHIEFTAIN PA31-350 - PR-PRS**

(Vol. Pacote de Cristais: 2.560 pol³)

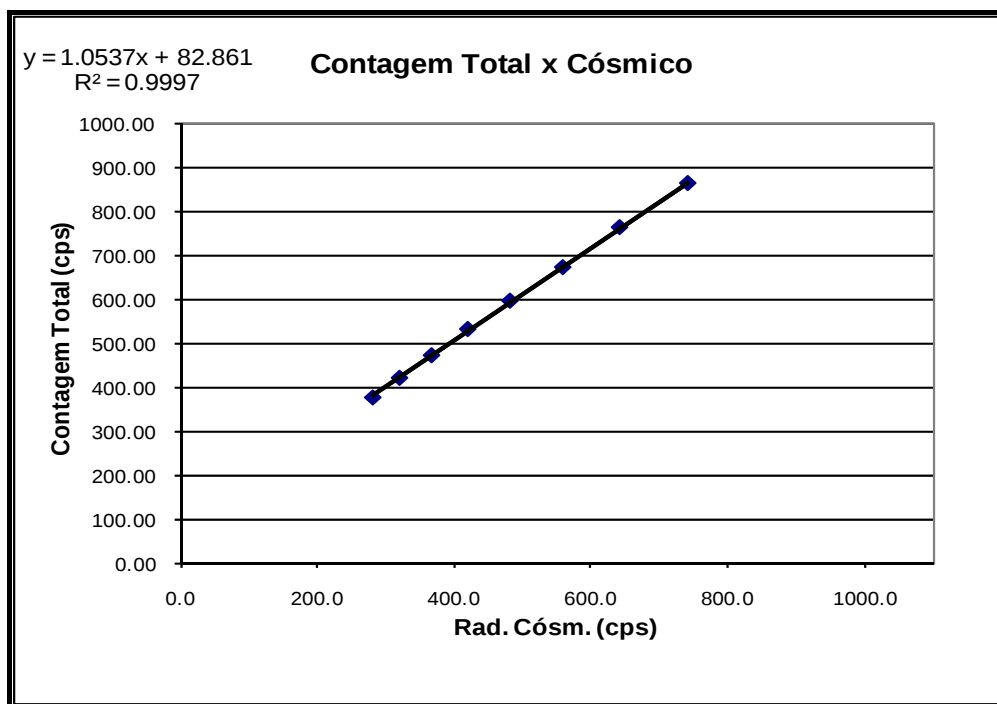
Ilhéus-BA em 24 de Maio de 2009

(Realizado no litoral do município de Ilhéus-BA)

Altitude (m)	Cósmico (cps)	U (cps)	K (cps)	Th (cps)	Uup (cps)	CT (cps)
1619,87	281,19	14,66	34,13	15,23	2,94	374,72
1943,08	320,35	16,95	36,80	17,43	3,46	419,25
2261,48	367,10	19,10	40,06	20,34	3,84	470,45
2579,24	420,06	21,58	42,83	23,58	4,31	529,77
2904,23	481,63	24,45	47,45	27,21	4,71	594,11
3233,96	558,89	27,17	54,78	31,53	5,34	670,19
3557,00	641,87	31,09	59,91	36,75	6,17	760,90
3882,14	741,55	36,26	65,12	42,70	7,07	860,87
1619,87	281,19	14,66	34,13	15,23	2,94	374,72

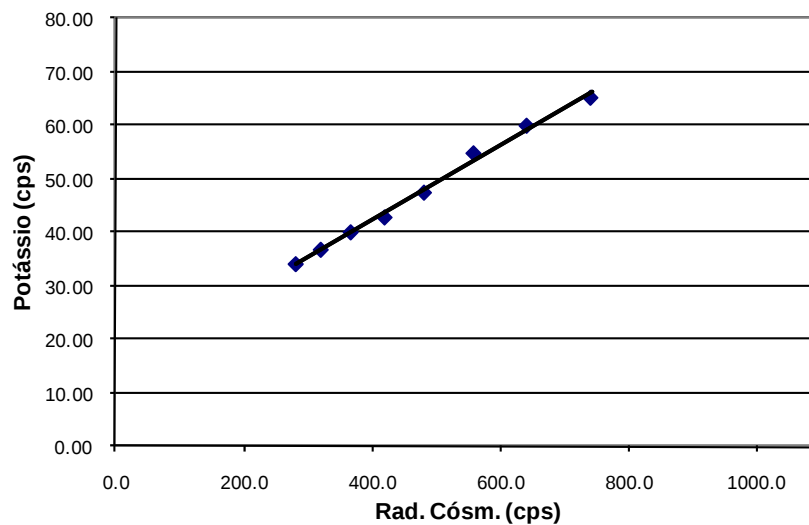
* Altitudes utilizadas

Obs: Canais corrigidos do Live Time



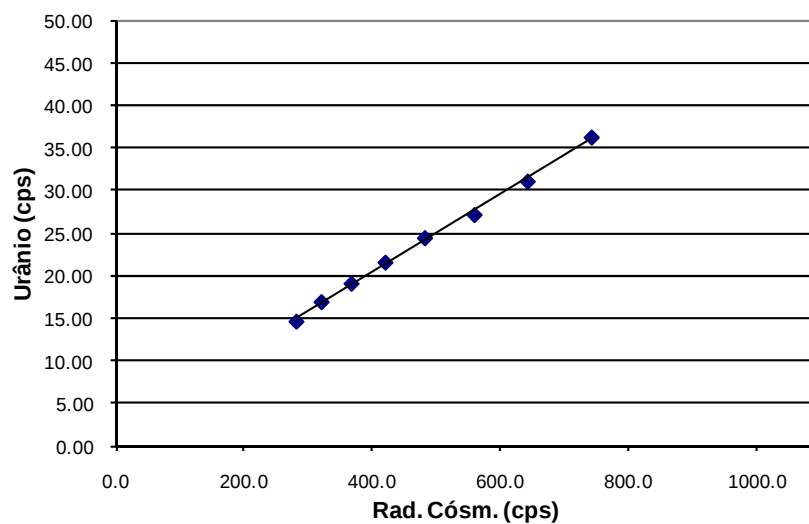
$$y = 0.0696x + 14.445$$
$$R^2 = 0.9948$$

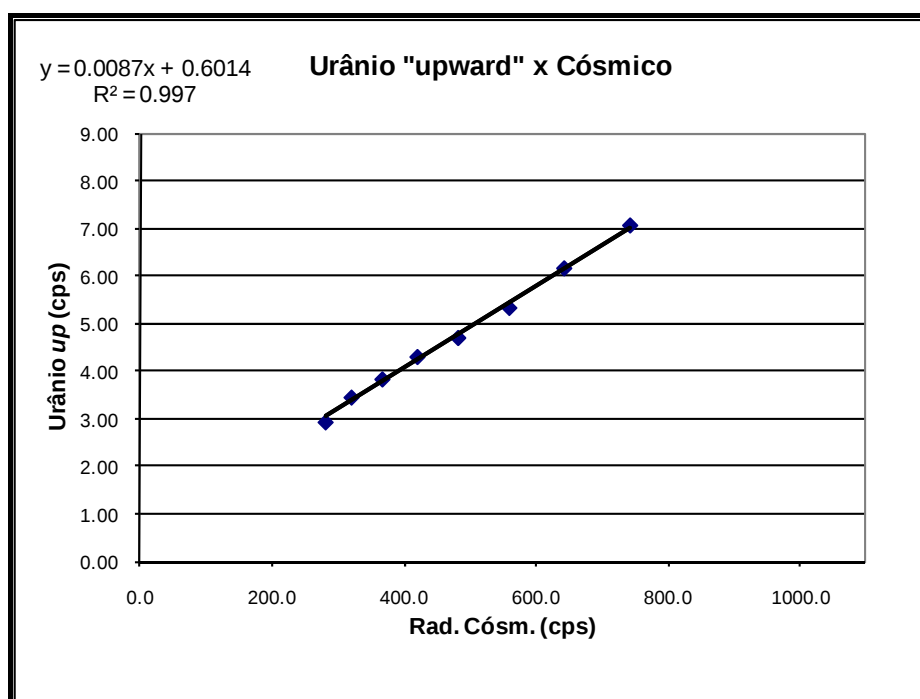
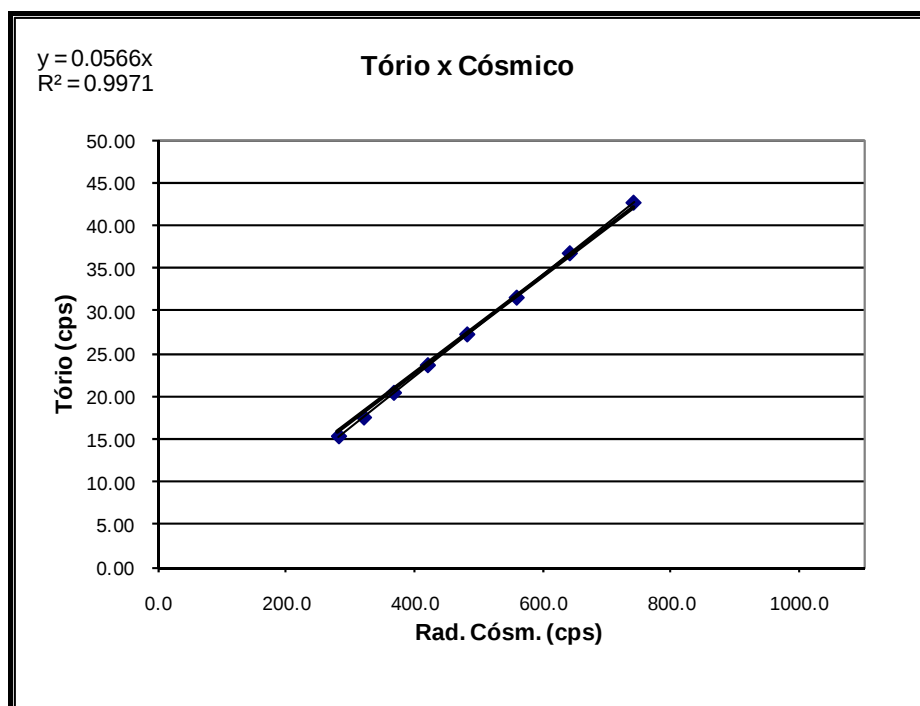
Potássio x Cósmico



$$y = 0.0455x + 2.2287$$
$$R^2 = 0.998$$

Urânio x Cósmico





RESULTADO		
CANAL	Background Aeronave	Stripping Cósmico
CT	82,86	1,0537
K	14,45	0,0696
U	2,2287	0,0455
Th	0	0,0566
Uup	0,06	0,0087

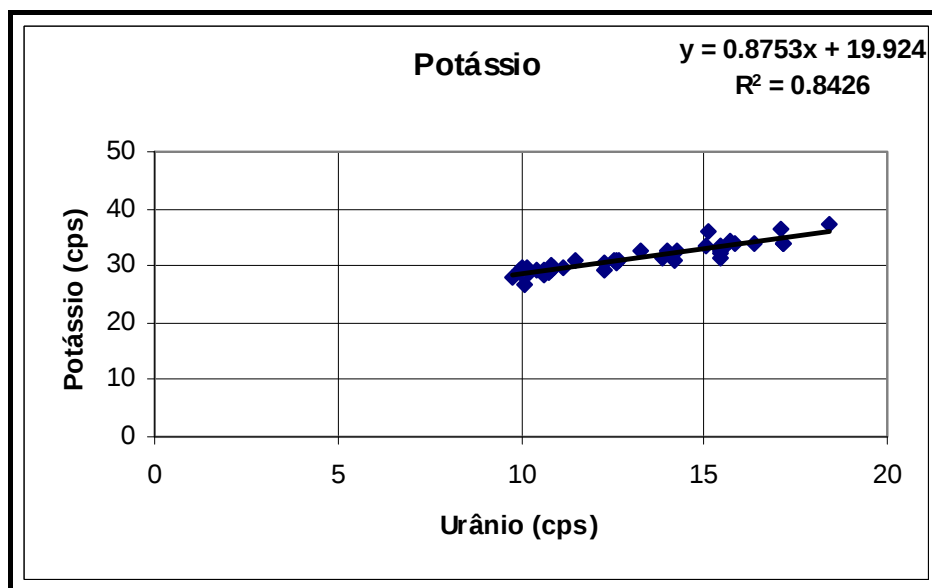
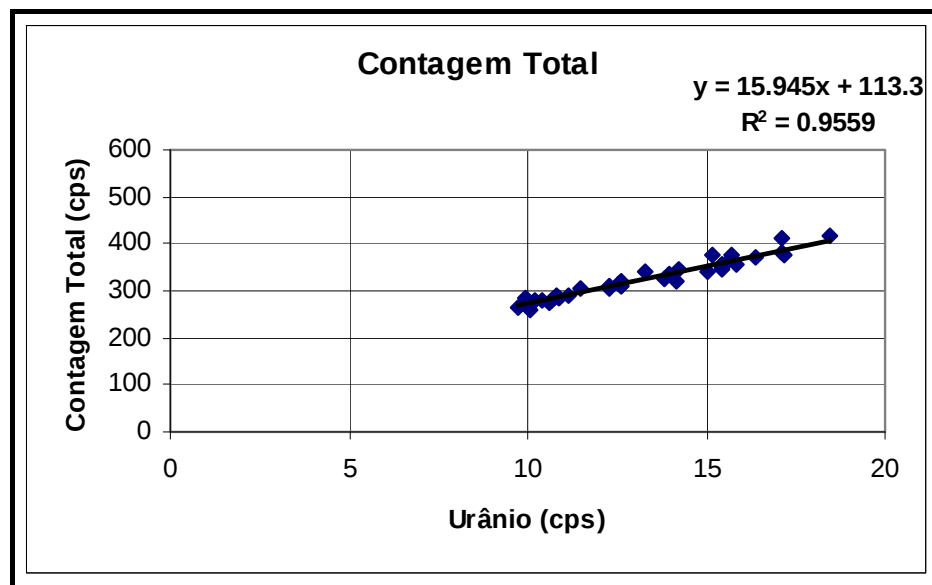
ANEXO I-d – Determinação das Constantes de Calibração do Radônio

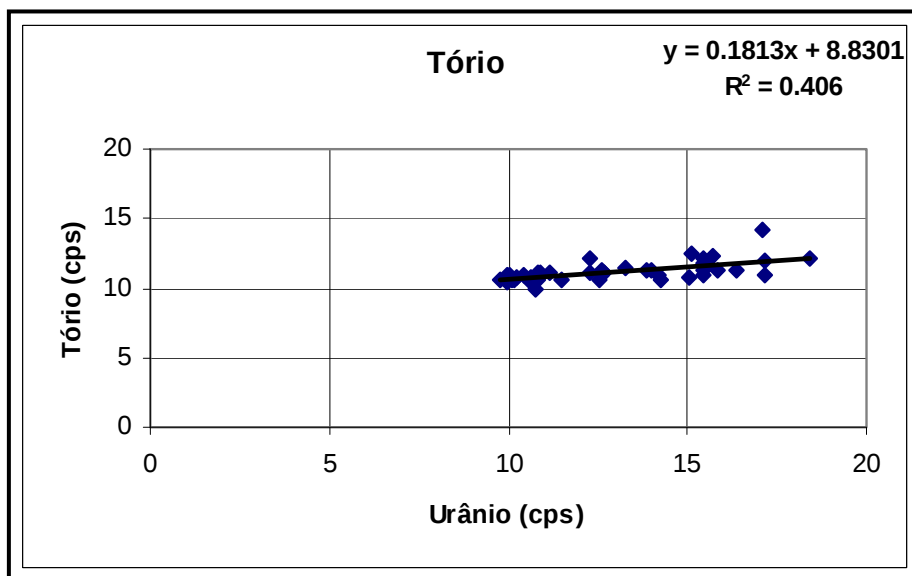
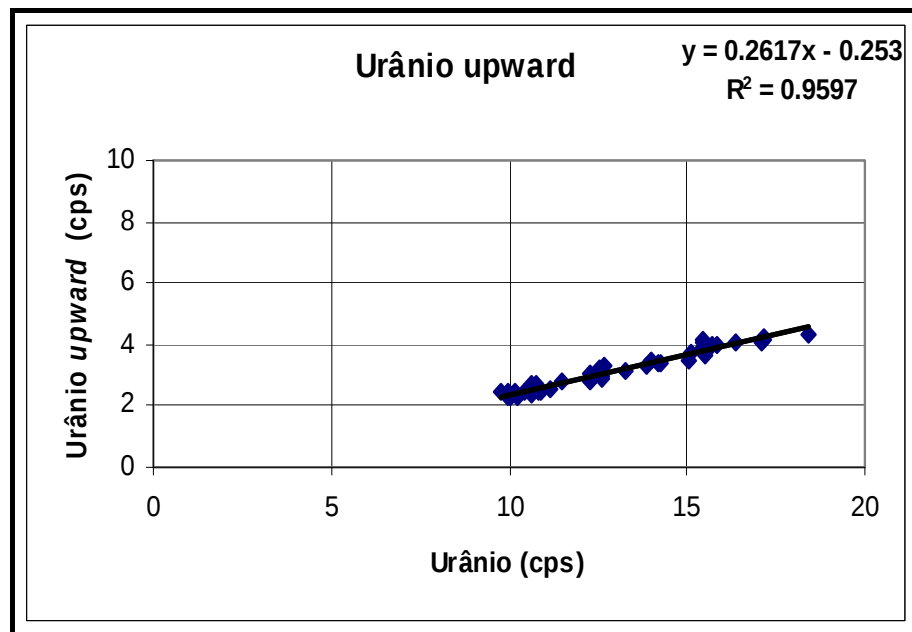
Aeronave: PR-FAK

Médias por Vôo (cps)

Vôo	Urânio	Tório	Urânio <i>upward</i>	Potássio	Contagem Total	Cósmico
5	12.27	11.10	2.79	30.65	308.68	186
6	12.62	10.98	2.92	31.03	311.12	187
7	10.77	9.98	2.69	28.98	286.12	189
9	-	18.09	4.65	47.79	550.24	200
10	10.84	11.11	2.51	30.02	287.27	185
12	12.31	12.21	3.07	29.12	305.91	194
13	10.62	10.50	2.67	28.43	272.59	185
14	14.17	11.00	3.41	31.12	322.78	193
15	10.41	10.90	2.46	29.36	279.57	180
16	13.99	11.32	3.50	32.51	335.43	183
17	15.70	12.30	3.98	34.45	374.82	180
18	15.44	12.07	3.86	32.81	358.07	195
19	11.15	11.07	2.58	29.76	288.99	181
20	12.53	10.67	3.24	30.75	314.11	192
21	10.08	10.64	2.39	26.78	260.28	191
22	-	18.98	4.12	44.74	513.32	193
23	9.74	10.62	2.50	28.05	266.92	191
	15.45	11.74	3.83	31.52	351.26	189
26	13.29	11.39	3.17	32.83	338.86	185
	15.45	10.96	4.04	32.02	346.88	196
27	10.15	10.56	2.45	29.87	274.54	185
28	-	-	-	-	-	-
	-	11.62	3.84	32.59	32.59	194
29	9.99	10.50	2.46	28.93	277.30	183
	15.83	11.26	3.98	33.85	358.35	185
30	-	-	-	-	-	-
	9.94	10.93	2.29	29.31	285.48	186
31	-	-	-	-	-	-
	17.13	11.91	4.15	34.09	382.80	184
32	12.64	11.29	2.93	30.51	310.88	182
33	18.44	12.19	4.36	37.21	415.03	182
34	10.00	10.88	2.30	29.60	278.93	186
	-	-	-	-	-	-
38	12.65	11.11	3.31	30.92	319.01	187
	14.24	10.64	3.41	32.81	345.66	184
42	10.21	10.80	2.26	28.63	280.61	182
	17.15	10.94	4.27	33.80	375.47	182
43	10.65	10.85	2.38	29.32	280.31	186
	16.38	11.27	4.03	33.96	373.34	180
44	-	-	-	-	-	-
	17.12	14.11	4.11	36.54	411.32	189
45	11.50	10.64	2.76	30.98	304.82	183
	15.02	10.75	3.49	33.43	342.71	185
46	10.81	10.58	2.45	29.41	288.41	184

Vôo	Urânio	Tório	Urânio <i>upward</i>	Potássio	Contagem Total	Cósmico
46	15.43	11.25	4.13	33.54	357.24	183
	-	-	-	-	-	-
47	13.84	11.33	3.31	31.51	325.60	182
48	10.90	11.09	2.45	29.84	286.82	185
	15.49	11.64	3.64	33.02	356.95	183
49	-	-	-	-	-	-
	15.14	12.41	3.74	36.05	374.48	200





CANAL	COEFICIENT E	VALOR OBTIDO
Contagem Total	a_{tc}	15,9450
Potássio	a_k	0,8753
Urânio <i>upward</i>	a_u	0,2617
Tório	a_t	0,1813

Aeronave: PR-FAM

Médias por Vôo (cps)

Vôo	Urânio	Tório	Urânio <i>Upward</i>	Potássio	Contagem Total	Cósmico
707	16,03	12,03	2,91	30,23	379,76	228
	21,42	12,01	3,69	33,47	432,29	230
708	12,49	10,88	2,19	28,37	314,14	228
	22,33	12,55	4	37,75	465,53	228
709	-	-	-	-	-	-
	21,81	12,47	3,83	35,59	454,62	232
710	19,36	12,61	3,68	33,83	416,39	227
	12,32	11,13	2,27	26,94	310,83	230
711	-	-	-	-	-	-
	18,66	12,47	3,2	32,46	408,18	233
712	14,03	11,5	2,64	31,86	372,01	228
	20,9	12,99	3,71	36,07	447,32	230
713	12,04	11,4	2,16	28,12	305,93	257
	22,44	12,54	4,03	34,73	441,07	255
714	-	-	-	-	-	-
	13,4	-	-	36,72	465,55	230
715	12,84	12,46	2,37	32,04	360,16	230
	27,52	15,42	4,58	40,97	547,24	229
716	-	-	-	-	-	-
	19,12	11,64	3,41	31,65	391,15	264
717	12,65	11,18	2,21	27,76	306,04	256
	22,36	14,25	3,76	35,89	455,88	238
718	-	-	-	-	-	-
	19,28	12,52	3,88	34,02	425,52	232
719	11,44	12,61	2,49	27,48	319,04	227
	18,97	12,84	3,5	33,79	414,01	228
720	17,29	14,08	2,73	32,19	395,21	229
	21,4	13,07	3,87	36,02	457,54	232
721	11,28	10,91	2,33	26,71	301,1	228
	23,83	11,79	3,98	36,53	477,08	229
722	-	-	-	-	-	-
	19,98	12,27	3,75	31,24	406,66	256
723	13,55	11,7	1,98	28,9	336,41	226
	20,57		3,28	35,91	467,85	229
724	11,43	11,44	2,09	26,28	303,74	227
	25,64	12,58	4,46	36,49	485,09	228
725	-	-	-	-	-	-
	21,47	12,55	3,82	33,49	425,4	258
726	13,41	15,1	2,11	29,99	353,8	227
	22,93	14,99	3,71	35,24	459	227
728	-	-	-	-	-	-
	19,57	12,08	3,47	32,38	407,18	237

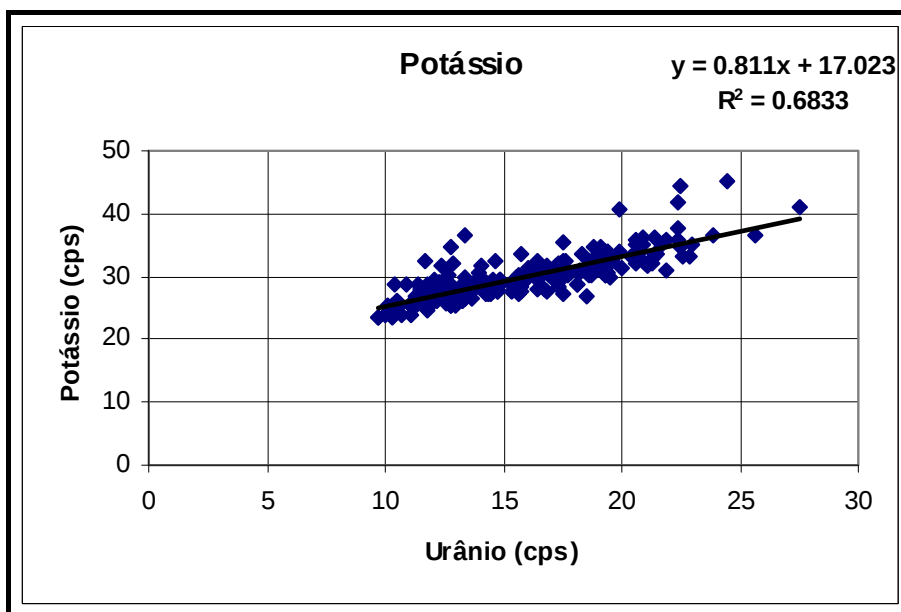
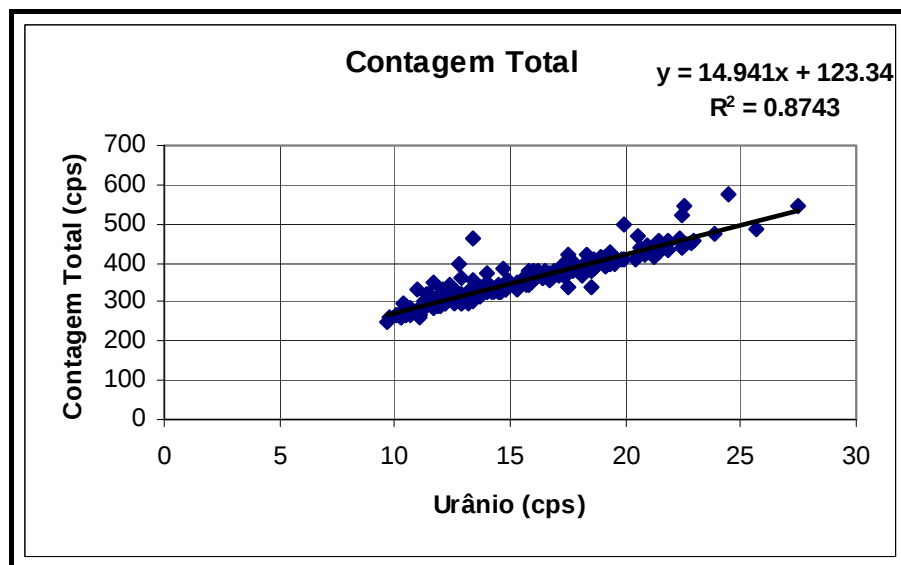
Vôo	Urânio	Tório	Urânio <i>Upward</i>	Potássio	Contagem Total	Cósmico
729	14,7	15,49	2,57	32,58	383,39	229
	21,85	11,61	4,07	35,89	448,38	225
730	-	-	-	-	-	-
	17,53	11,17	3,04	32,62	390,56	224
731	12,7	10,39	2,31	30,38	328,44	225
	21,69	12,13	4,31	35,14	438,81	228
732	11,44	11,66	2,02	28,02	309,15	224
	19,62	11,93	3,47	33,02	409	223
733	11,83	10,83	2,11	28,67	316,9	226
	16,05	10,92	3,22	31,28	356,29	227
734	11,65	11,53	1,9	32,28	350,07	212
	12,76	15,79	2,69	34,52	398,94	218
735	-	-	-	-	-	-
	16,46	12,8	2,85	32,32	381,21	253
736	11,6	10,59	1,95	28,04	312,44	223
	19,12	13,3	3,61	34,56	416,31	259
737	-	-	-	-	-	-
	17,52	15,17	3,19	35,3	422,29	260
738	12,36	10,85	2,03	31,81	342,81	226
	20,94	13,14	3,81	35,14	431,21	261
739	-	-	-	-	-	-
	20,61	12,77	3,72	35,18	438,88	220
740	11,39	11,83	2,12	28,57	320,67	225
	-	-	-	-	-	-
741	11,55	10,9	2,08	27,24	298,37	225
	19,31	10,96	3,67	32,43	394,5	228
742	12,3	10,79	2,14	29,13	319,14	227
	18,78	11,1	2,91	34,81	403,08	229
743	10,37	10,68	1,85	28,8	298,03	227
	16,88	11,11	2,89	31,76	370,51	227
744	-	-	-	-	-	-
	19,94	14,48	3,24	40,74	498,52	261
745	12,1	11,12	2,1	28,38	313,68	225
	20,41	12,07	3,58	33,2	409	229
746	-	-	-	-	-	-
	19,11	12,97	3,22	33,83	413,04	231
747	13,27	11,69	2,28	28,83	333,17	226
	20,81	10,6	3,8	33,81	421,64	224
749	12,12	11,71	2,01	29,36	329,96	226
	18,76	11,54	3,36	32,28	390,24	232
750	16,2	12,27	2,65	30,81	377,47	228
	22,5	14,29	3,76	44,26	544,04	257
751	14,21	11,02	2,41	29,19	338,62	229
	21,28	10,53	4,1	32,88	412,84	245
752	13,97	10,98	2,55	30,67	350,49	231
	24,5	15,6	4,19	45,03	573,78	258
753	14,81	10,33	2,61	28,69	343,1	227
	22,42	14,75	3,94	41,62	523,2	256

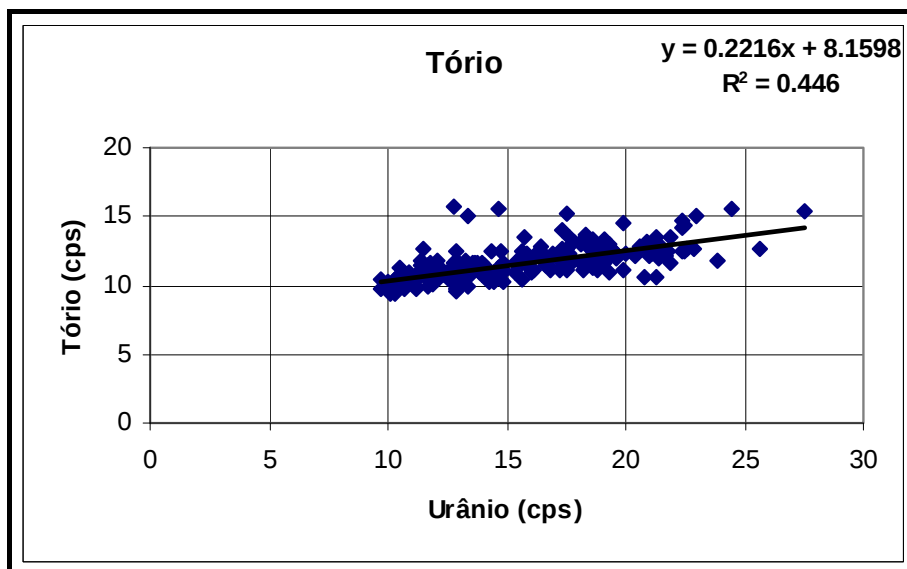
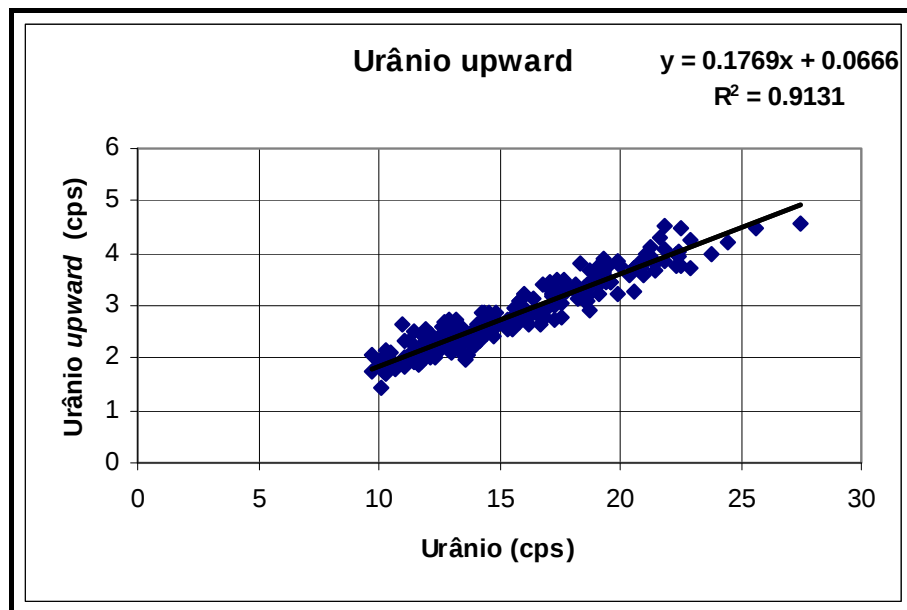
Vôo	Urânio	Tório	Urânio <i>Upward</i>	Potássio	Contagem Total	Cósmico
755	12,78	11,67	2,26	28,38	322,53	235
	19,86	11,19	3,85	33,86	411,16	228
757	13,73	11,66	2,08	29,16	336,21	227
	14,85	11,06	2,85	29,61	353,54	229
764	11,67	11,11	2,1	26,82	300,29	241
	16,74	11,78	2,85	28,17	356,82	242
765	11,86	10,77	2	26,96	299,48	241
	14,58	10,8	2,7	29,11	336,63	240
766	10,64	10,64	1,87	25,7	285,62	239
	10,94	10,94	2,64	28,61	331,68	241
767	12,65	10,39	2,58	26,8	313,67	242
	14,7	11,28	2,76	27,87	340,5	239
768	11,99	10,48	2,01	26,36	290,13	239
	-	-	-	-	-	-
770	11,61	10,57	2,19	26,12	296,03	239
	12,1	10,8	2,48	26,32	304,26	240
771	11,42	10,69	1,92	25,71	290,37	240
	15,33	11,54	2,72	27,57	333,1	241
773	11,11	10,55	1,95	25,66	286,17	239
	15,78	13,5	2,91	33,47	379,07	272
777	10,1	9,33	1,98	24,41	264,61	215
	14,48	10,32	2,47	27,9	327,37	214
780	10,24	9,94	1,76	25,16	263,8	212
	12,17	10,91	2,36	26,97	297,05	212
783	11,05	10,12	2	25,33	269,73	214
	13,48	10,73	2,29	27,86	311,9	213
784	10,28	10,36	1,69	25,46	265,37	212
	13,04	10,66	2,55	27,68	313,45	212
785	-	-	-	-	-	-
	14	10,72	2,53	28,23	325,49	213
786	14,3	10,76	2,86	28,28	323,61	213
	14,89	10,87	2,72	29,4	339,89	214
787	-	-	-	-	-	-
	17,18	11,17	3,23	31,74	385,22	216
788	10,27	9,34	2,16	23,34	261,88	216
	12,97	9,95	2,12	26,57	302,66	213
790	10,71	9,78	1,8	23,91	267,74	212
	12,92	9,58	2,71	28,42	314,01	212
791	-	-	-	-	-	-
	11,92	10,48	2,13	25,35	291,02	213
792	10,03	10,33	1,92	23,72	264,61	212
	13,03	10,04	2,22	26,95	300	212
794	10,13	9,99	1,43	25,39	265,64	211
	11,07	10,18	2,31	25,53	282,5	212
795	10,48	10,36	2,12	25,11	268,08	217
	12,61	10,38	2,47	25,91	295,86	210
796	-	-	-	-	-	-
	13,39	10,58	2,6	26,55	312,99	214

Vôo	Urânio	Tório	Urânio <i>Upward</i>	Potássio	Contagem Total	Cósmico
797	9,73	10,36	1,75	23,49	259,25	215
	14,76	10,9	2,72	27,61	332,98	214
801	9,67	9,76	2,04	23,62	246,66	211
	13,16	10,36	2,27	26,05	298,09	213
803	11,06	10,14	1,98	25,34	268	213
	13,03	10,13	2,32	27,4	307,5	211
804	-	-	-	-	-	-
	12,88	9,74	2,42	26,05	297,66	213
805	13,35	9,89	2,27	26,35	302	210
	14,58	10,63	2,49	27,74	326,74	211
806	-	-	-	-	-	-
	15,69	10,4	2,79	29,11	355,82	213
807	11,72	9,93	2,08	25,5	282,69	212
	14,22	10,2	2,35	27,35	325,27	212
808	-	-	-	-	-	-
	14,43	10,6	2,67	29,24	340,73	218
809	12,05	10,51	2,32	26,73	302,1	214
	14,53	10,55	2,57	28,13	325,93	216
810	-	-	-	-	-	-
	13,33	11,08	2,56	26,53	315,98	217
812	11,09	10,27	1,82	23,92	263,86	213
	12,93	10,38	2,2	25,5	296,24	220
813	-	-	-	-	-	-
	11,95	11,11	2,54	26,9	305,51	216
815	11,2	9,73	2,03	24,98	277,18	211
	11,63	10,76	1,9	26,37	299,38	215
816	10,48	10,22	1,96	25,38	275,04	209
	13,12	10,53	2,21	27,93	311,85	210
817	10,46	9,91	1,85	24,92	264,23	214
	14,41	11,01	2,66	27,35	334,98	215
818	-	-	-	-	-	-
	13,92	11,59	2,49	29,31	340,86	226
819	14,76	10,36	2,66	28,39	334,8	212
	13,82	10,91	2,3	28,32	325,43	214
821	11,86	10,04	2	25,87	290,29	215
	11,97	10,6	2,31	26,73	295,16	215
823	12,21	10,59	2,22	26,04	297,42	215
	13,97	11,14	2,22	28,43	325,77	210
832	11,96	10,47	2,38	26,01	293,25	255
	17,72	11,67	3,27	30,16	377,06	254
833	-	-	-	-	-	-
	16,14	11,15	2,93	30,6	363,44	239
834	10,53	10,25	1,85	26,09	278,39	235
	18,61	11,34	3,1	30,91	384,28	236
835	-	-	-	-	-	-
	19,09	11,82	3,67	31,32	391,64	237
836	12,89	11,74	2,16	27,01	322,57	237
	14,9	11,61	2,63	29,02	346,58	235

Vôo	Urânio	Tório	Urânio <i>Upward</i>	Potássio	Contagem Total	Cósmico
837	10,51	11,23	1,91	25,56	291,88	232
	19,17	12,14	3,51	32,14	399,69	236
838	11,78	11,06	1,93	26,7	305,17	235
	17,4	12,05	3,29	32,27	395,98	231
843	13,23	11,78	2,71	26,66	316,29	270
	19,53	12,49	3,75	29,78	398,73	272
844	-	-	-	-	-	-
	18,12	11,64	3,4	28,84	370,04	272
845	17,3	11,65	3,02	29,62	373,36	273
	19,17	12,3	3,75	30,92	410,48	271
846	-	-	-	-	-	-
	19,31	13,05	3,63	30,34	406,77	277
847	15,88	12,29	2,84	29,01	350,98	277
	20,61	12,63	3,7	32,12	422,31	275
848	-	-	-	-	-	-
	18,38	12,84	3,8	31,05	402,38	275
849	12,78	10,96	2,7	25,55	310,31	274
	21,87	13,53	4,51	31,06	433,23	276
850	-	-	-	-	-	-
	19,3	12,74	3,87	30,82	411,21	278
851	14,77	12,5	2,41	27,45	343,52	275
	19,37	12,42	3,46	30,5	395,43	272
852	-	-	-	-	-	-
	19,2	12,67	3,49	30,58	401,55	274
853	12,99	11,59	2,18	26,35	317,13	256
	18,76	11,98	3,65	30,2	399,58	258
854	-	-	-	-	-	-
	21,09	12,34	4	31,71	425,66	258
855	14,37	12,42	2,88	27,23	333,36	272
	21,3	13,45	3,96	31,92	428,71	274
856	-	-	-	-	-	-
	17,37	12,73	3,48	28,51	369,66	279
857	13,67	11,64	2,43	26,39	314,8	273
	16,41	12,41	3,12	29,42	360,7	271
858	-	-	-	-	-	-
	18,09	13,01	3,33	28,86	382,38	272
859	13,3	11,7	2,49	26,17	314,44	265
	18,63	13,3	3,41	30,18	399,15	254
860	-	-	-	-	-	-
	22,54	12,72	4,46	33,07	442,24	272
861	15,79	11,79	3,08	28,4	362,1	270
	16,81	11,3	3,4	27,47	361	267
862	-	-	-	-	-	-
	16,4	12,06	2,85	27,81	361,96	272
863	15,66	11,65	2,83	27,4	350,53	269
	19,27	12,08	3,65	30,18	400,07	255
864	-	-	-	-	-	-
	21,01	12,12	3,6	32,2	430,24	270

Vôo	Urânio	Tório	Urânio <i>Upward</i>	Potássio	Contagem Total	Cósmico
865	12,81	10,52	2,42	25,19	305,64	267
	17,09	12,17	3,31	29,54	365,71	269
866	-	-	-	-	-	-
	15,67	12,13	2,94	27,95	344,85	273
867	11,82	11,7	2,44	24,47	289,04	271
	18,53	11,92	3,37	30,62	381,51	268
868	-	-	-	-	-	-
	17,13	12,22	3,45	30,18	382,58	269
875	17,83	13,24	3,37	30,42	396,25	271
	17,33	11,75	3,07	29,28	370,69	271
876	13,19	10,75	2,27	27,97	324,01	250
	18,21	11,16	3,14	30,61	381,89	242
877	-	-	-	-	-	-
	17,19	12,14	3,18	29,37	371	272
878	15,79	11,76	2,92	27,47	342,7	270
	22,87	12,67	4,24	33,29	449,87	271
879	-	-	-	-	-	-
	18,17	13,27	3,31	30,9	390,77	254
881	17,56	12,61	2,76	27,1	335,58	269
	18,52	11,69	3,1	26,91	339,42	270
882	-	-	-	-	-	-
	16,94	12,36	2,76	30,27	376,78	241
883	15,32	10,87	2,55	28,85	350,43	238
	15,81	11,37	3,11	29,09	353,91	240
884	14,52	10,62	2,86	29,52	341,12	237
	17,66	12,39	3,49	30,86	393,12	242
885	-	-	-	-	-	-
	15,67	12,55	2,94	30,13	367,47	243
886	15,81	12,05	2,7	29,82	365,02	236
	17,61	13,5	3,28	32,31	404,19	236
887	16,68	11,45	2,66	30,76	371,11	238
	18,34	13,62	3,29	33,5	419,15	236
888	-	-	-	-	-	-
	15,53	11,71	2,57	29,72	356,11	237





CANAL	COEFICIENTE	VALOR OBTIDO
Contagem Total	a_{tc}	14,9410
Potássio	a_k	0,8110
Urânio <i>upward</i>	a_u	0,1769
Tório	a_t	0,2216

Aeronave: PR-FAG

Médias por Voo (cps)

Voo	Urânio	Tório	Urânio <i>Upward</i>	Potássio	Contagem Total	Cósmico
505	12,60	11,84	1,91	39,54	362,43	217
	12,37	11,37	2,09	37,95	369,00	239
506	11,68	11,65	1,77	37,75	350,37	211
	12,40	11,73	1,87	36,10	363,85	234
507	-	-	-	-	-	-
	9,99	11,02	1,94	31,54	320,49	238
508	11,73	12,05	1,72	38,74	360,63	209
	12,87	12,29	2,17	39,17	390,14	240
509	-	-	-	-	-	-
	10,46	11,35	1,58	31,92	322,24	238
510	14,47	12,39	2,24	39,05	385,33	211
	11,81	12,03	2,05	34,95	346,19	230
511	-	-	-	-	-	-
	11,72	12,35	2,34	33,83	352,52	234
512	13,77	14,73	2,15	41,73	407,99	209
	12,96	11,07	2,16	36,22	359,65	239
513	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-
514	14,22	11,46	2,33	36,88	398,83	215
	14,95	12,71	2,29	37,58	401,14	240
515	11,96	11,02	1,94	36,71	338,93	209
	12,17	12,13	2,28	36,93	353,83	239
516	-	-	-	-	-	-
	12,25	12,64	1,96	35,48	395,85	222
517	11,41	11,09	1,79	37,57	350,15	213
	12,41	10,74	1,92	35,78	343,51	240
518	-	-	-	-	-	-
	11,49	11,22	1,96	33,32	361,47	235
519	12,02	11,57	2,03	39,00	366,64	211
	11,82	11,44	2,13	35,23	339,16	239
520	-	-	-	-	-	-
	13,31	11,79	2,05	36,97	358,50	240
521	10,91	11,67	1,95	36,61	320,62	240
	11,75	11,87	2,03	36,34	345,77	243
522	-	-	-	-	-	-
	12,17	11,17	-	37,53	317,61	224
524	13,60	12,85	2,06	38,12	365,65	242
	12,24	10,77	2,31	36,64	347,40	239
539	11,29	10,93	1,73	36,92	342,55	208
	13,03	11,87	2,12	36,21	333,73	238
540	-	-	-	-	-	-
	12,22	10,96	2,44	35,79	334,02	240
542	9,33	9,97	1,50	35,05	287,32	219
	12,41	11,97	2,13	37,95	350,26	240

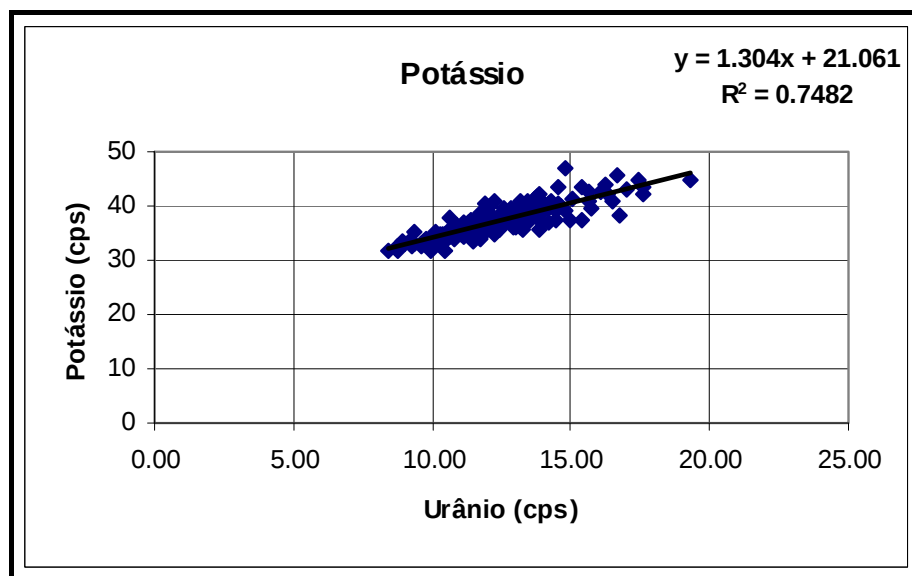
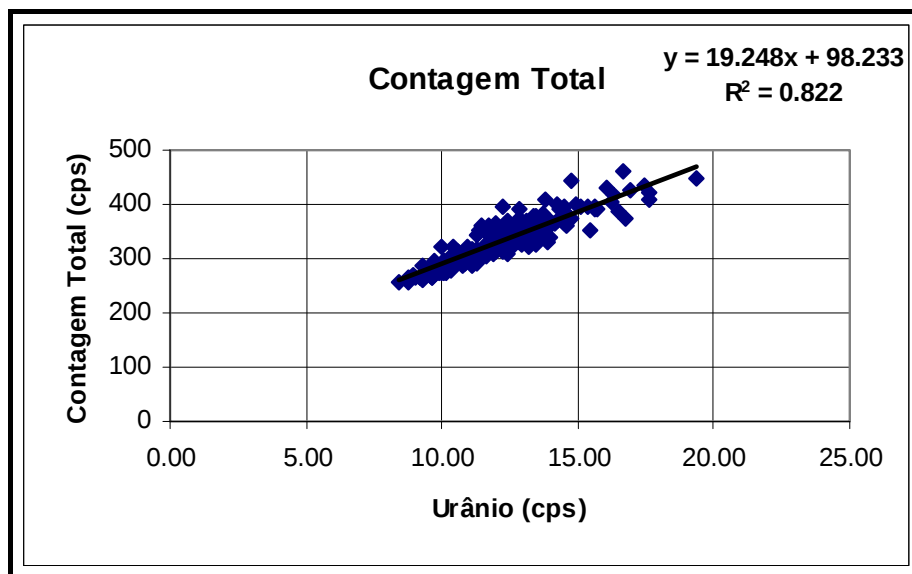
Vôo	Urânio	Tório	Urânio <i>Upward</i>	Potássio	Contagem Total	Cósmico
543	-	-	-	-	-	-
	12,93	12,00	2,39	38,20	343,51	236
544	11,64	10,26	1,67	37,90	328,12	210
	13,72	11,67	2,24	40,44	376,78	238
546	12,46	10,70	2,08	37,61	341,46	249
	12,36	11,55	2,34	37,20	336,07	238
547	-	-	-	-	-	-
	15,73	12,68	2,66	39,46	389,82	237
548	14,48	14,29	2,19	37,45	363,53	237
		6,85	1,26	24,21	229,75	146
549	-	-	-	-	-	-
	16,33	14,92	2,77	42,01	417,81	254
550	13,14	12,09	2,29	40,91	368,01	212
	13,43	12,16	2,20	39,37	380,31	212
553	14,19	11,24	2,66	39,58	365,98	226
	13,62	11,85	2,56	40,37	369,71	241
554	-	-	-	-	-	-
	13,07	12,07	2,23	38,52	349,02	239
555	10,67	10,44	1,67	34,39	301,37	234
	12,28	12,69	2,60	37,38	345,73	240
557	11,61	11,24	1,99	37,50	327,93	242
	14,63	11,96	2,40	39,82	372,35	239
561	13,72	12,85	2,09	41,25	382,64	228
	15,66	12,22	2,54	42,59	393,85	234
562	-	-	-	-	-	-
	16,97	13,08	2,99	43,21	423,95	234
563	13,50	11,93	2,12	37,49	338,86	243
	14,02	11,64	2,45	39,33	364,03	243
564	17,59	13,10	3,01	42,07	406,92	236
	-	-	-	-	-	-
565	11,41	10,64	1,97	35,85	309,95	243
	14,52	11,66	2,40	43,56	394,31	234
566	12,55	10,23	2,03	37,07	323,84	241
	15,09	11,89	2,90	41,42	393,64	244
567	11,16	11,25	1,86	36,67	310,81	243
	14,27	12,00	2,45	39,86	368,19	249
568	13,68	12,61	2,27	39,01	351,65	240
	14,01	11,43	2,44	40,24	360,95	243
569	12,18	11,21	2,12	37,56	325,20	235
	14,78	11,84	2,60	39,27	373,96	241
570	11,97	11,66	2,09	37,74	323,50	243
	16,26	12,78	2,74	44,11	404,09	243
571	13,20	12,23	2,13	39,99	351,87	242
	15,37	12,25	2,73	43,56	395,48	239
572	11,14	11,05	2,04	37,16	316,31	238,00
	14,54	11,72	2,59	40,30	359,04	236
573	11,92	10,91	1,89	40,49	346,63	210
	13,85	12,18	2,63	42,12	371,06	238

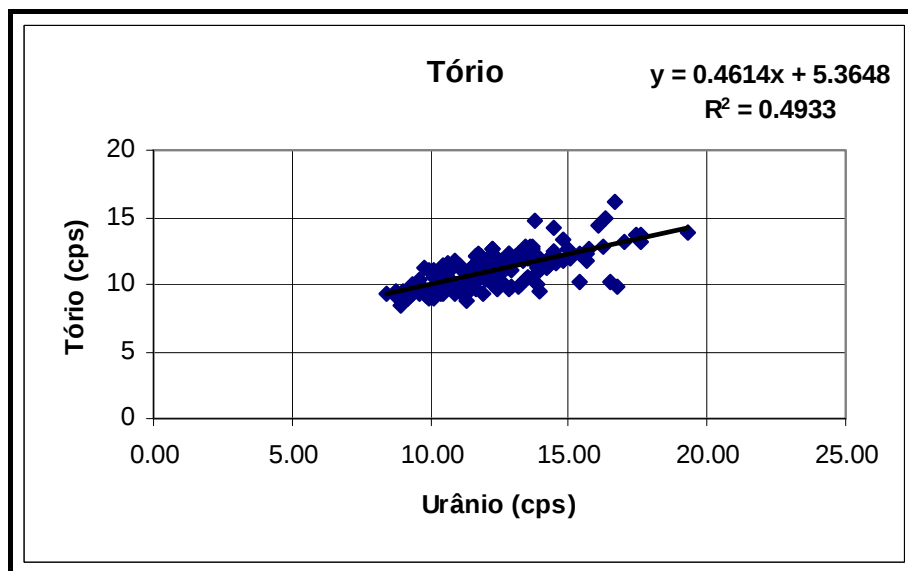
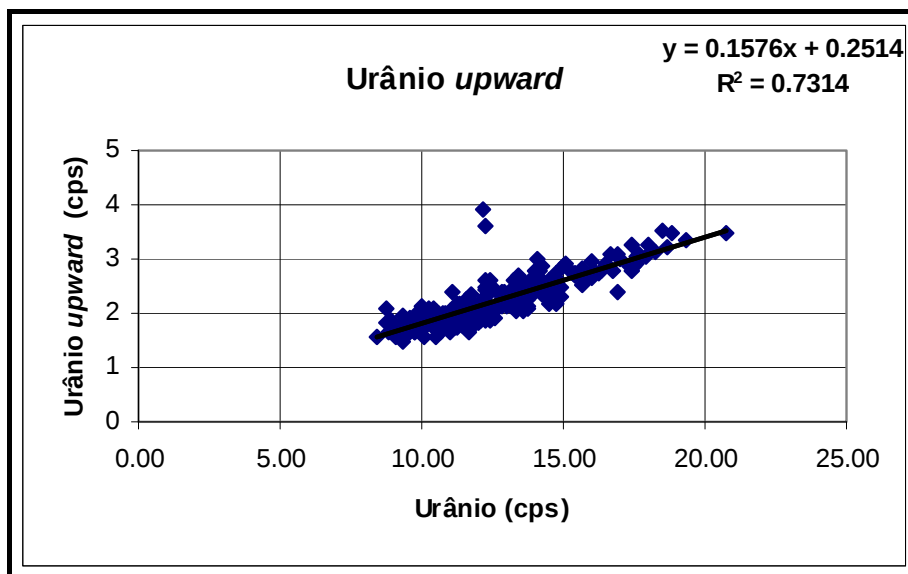
Vôo	Urânio	Tório	Urânio <i>Upward</i>	Potássio	Contagem Total	Cósmico
574	-	-	-	-	-	-
	13,87	11,20	2,30	40,64	361,74	241
575	12,08	11,17	1,87	40,07	339,76	212
	17,47	13,73	2,88	44,92	436,30	254
576	-	-	-	-	-	-
	14,19	11,83	2,50	40,62	366,04	243
577	10,61	11,52	1,71	37,88	312,64	218
	19,34	13,87	3,34	44,70	447,07	240
578	-	-	-	-	-	-
	17,59	13,72	3,03	43,67	421,55	242
579	12,21	11,15	1,89	41,08	346,37	212
	12,95	9,89	2,27	39,08	324,95	212
588	11,32	10,23	1,94	35,80	315,75	226
	15,64	11,69	2,83	40,90	393,21	232
589	10,08	10,70	1,94	35,41	294,82	226
	12,82	12,25	2,13	39,48	371,89	227
590	10,67	11,00	1,78	35,59	303,08	223
	13,41	12,72	2,52	40,92	377,20	225
591	10,79	10,19	1,93	34,81	301,81	235
	12,79	11,31	2,23	37,25	342,26	233
592	11,05	11,39	2,02	34,97	308,91	234
	12,23	10,02	2,48	34,96	312,38	227
593	10,29	9,78	1,95	34,98	305,55	230
	16,70	16,21	-	45,44	459,77	225
594	9,76	11,23	1,74	33,87	294,83	225
	13,84	10,96	2,51	39,31	354,30	226
595	10,10	11,13	1,58	34,36	294,25	226
	12,56	11,39	2,45	37,87	346,96	225
597	12,02	10,41	2,08	35,47	313,88	230
	16,09	14,35	2,77	42,61	432,15	226
600	10,44	10,32	1,94	33,43	291,53	228
	14,29	11,35	2,89	40,66	389,67	224
601	10,59	10,85	1,79	34,88	298,62	231
	13,82	11,33	2,51	40,18	379,52	231
603	9,64	9,25	1,75	32,72	274,89	226
	11,12	9,36	2,37	34,43	296,43	223
604	9,62	9,46	1,90	32,94	267,32	227
	10,08	10,47	1,75	33,34	282,39	224
605	9,30	9,11	1,96	33,42	266,52	209
	10,44	9,22	1,94	34,35	290,00	214
606	8,78	9,09	1,81	32,44	264,40	211
	10,38	9,41	2,08	34,27	286,38	208
607	-	-	-	-	-	-
	13,22	9,80	2,62	36,24	325,04	215
608	12,41	9,61	2,60	35,59	308,68	213
	11,32	8,81	2,18	34,97	301,12	213
609	8,76	9,41	2,07	31,76	257,06	208
	10,03	9,53	2,14	34,07	274,31	211

Vôo	Urânio	Tório	Urânio <i>Upward</i>	Potássio	Contagem Total	Cósmico
610	9,32	9,29	1,82	33,07	265,34	211
	10,39	9,54	2,03	34,15	287,76	210
611	8,81	9,09	1,67	32,46	261,19	208
	11,59	9,78	2,26	35,05	304,50	208
612	9,59	10,33	1,80	32,84	271,64	212
	10,37	9,37	1,79	34,74	278,82	209
613	10,14	8,86	1,80	33,09	274,39	209
	11,30	9,29	1,83	35,20	289,61	208
614	9,03	9,46	1,66	33,08	264,14	209
	10,08	9,60	1,92	34,19	286,62	209
615	9,67	9,90	1,85	33,30	265,95	206
	11,66	9,70	2,24	34,84	308,38	208
616	-	-	-	-	-	-
	10,85	9,29	2,01	34,74	293,22	211
617	11,08	9,39	1,88	34,57	288,93	209
	11,93	9,28	2,09	35,16	307,14	209
618	8,45	9,31	1,58	31,95	256,44	207
	13,44	10,35	2,71	36,91	335,18	208
619	9,97	8,92	2,05	33,03	275,94	209
	13,48	10,49	2,24	37,76	325,18	202
620	10,49	9,44	2,05	34,83	294,60	205
	15,43	10,19	2,69	37,56	352,10	208
621	10,78	9,74	2,00	33,70	285,11	208
	14,79	13,37	2,16	47,12	443,34	208
622	11,00	9,62	1,99	35,22	298,50	210
	16,74	9,76	2,78	38,40	371,76	214
623	9,21	9,03	1,78	33,49	267,04	214
	11,61	12,13	2,09	36,51	325,61	249
624	9,21	9,03	1,78	33,49	267,04	214
	11,61	12,13	2,09	36,51	325,61	249
629	8,95	8,46	1,85	33,55	270,98	197
	12,85	9,73	2,40	36,91	329,68	200
630	9,87	9,07	1,98	33,19	272,63	203
	13,23	10,05	2,38	35,80	321,03	199
631	-	-	-	-	-	-
	16,52	10,18	2,92	41,05	387,08	200
633	9,76	9,44	1,67	33,23	277,84	206
	13,89	10,02	2,39	35,74	332,08	211
634	9,27	9,24	1,58	32,75	262,33	200
	13,97	9,40	2,66	37,06	340,58	200
635	-	-	-	-	-	-
	13,22	10,48	2,15	37,76	333,26	198
636	9,97	9,24	1,87	34,24	283,27	200
	16,02	10,32	2,97	39,68	373,11	201
637	9,82	9,07	1,89	34,12	273,96	198
	14,15	10,19	2,77	35,83	336,82	186
638	9,27	9,68	1,70	32,34	266,93	201
	13,57	9,99	2,42	37,12	339,30	202

Vôo	Urânio	Tório	Urânio <i>Upward</i>	Potássio	Contagem Total	Cósmico
639	-	-	-	-	-	-
	14,08	10,49	2,42	38,75	357,17	188
640	9,76	9,27	1,67	33,05	271,70	201
	11,49	10,43	2,07	35,14	305,97	207
642	9,72	9,42	1,73	32,63	272,10	197
	17,70	10,08	3,09	40,08	387,14	198
644	11,61	9,48	2,13	35,96	306,01	186
	17,59	12,92	2,93	45,27	453,02	186
645	-	-	-	-	-	-
	11,80	10,14	2,11	34,69	310,15	209
646	10,28	9,39	1,84	33,94	287,72	200
	15,94	11,89	2,71	39,29	370,64	198
648	11,43	9,78	1,85	35,57	302,31	183
	14,09	10,47	2,57	39,57	363,64	184
650	11,62	9,96	2,08	35,07	310,23	192
	12,34	9,70	2,06	35,56	313,79	192
651	12,54	10,83	2,04	36,80	329,68	185
	17,45	12,39	3,26	47,71	478,55	186
652	10,98	9,90	1,66	33,41	287,05	188
	16,68	10,64	3,10	38,01	376,92	188
653	-	-	-	-	-	-
	16,03	10,90	2,65	37,59	363,19	187
654	9,62	10,08	1,65	35,48	284,61	186
	12,22	15,65	3,62	53,15	551,85	187
659	12,02	10,61	1,82	36,31	324,30	188
	15,44	10,53	2,76	39,73	373,79	188
660	10,56	9,76	1,98	35,59	298,81	186
	20,76	13,13	3,48	52,03	532,10	185
661	-	-	-	-	-	-
	14,95	11,22	2,50	39,01	364,95	188
662	9,95	10,81	1,85	33,22	278,84	207
	12,19	12,42	3,90	50,58	527,23	186
663	-	-	-	-	-	-
	17,30	12,33	2,88	46,67	454,50	185
664	9,45	9,93	1,78	34,05	272,99	196
	18,6	10,82	3,22	43,33	412,28	197
665	-	-	-	-	-	-
	16,88	11,28	3,10	41,78	408,36	199
666	9,45	9,95	1,64	33,22	270,72	199
	15,00	10,51	2,89	38,52	361,76	198
667	-	-	-	-	-	-
	16,02	11,98	2,70	43,70	414,23	199
668	10,8	9,21	1,89	35,41	296,60	201
	18,2	11,47	3,13	43,63	435,00	197
669	-	-	-	-	-	-
	11,7	9,99	2,01	35,61	301,87	196
670	9,26	9,68	1,67	33,52	273,05	210
	14,8	9,21	2,76	37,27	344,45	210

Vôo	Urânio	Tório	Urânio <i>Upward</i>	Potássio	Contagem Total	Cósmico
671	-	-	-	-	-	-
	11,28	9,87	2,16	36,52	313,04	211
673	10,32	8,86	1,87	35,08	285,63	208
	14,85	10,29	2,62	36,88	343,08	207
674	-	-	-	-	-	-
	14,00	10,20	2,78	36,72	336,74	210
675	9,12	9,47	1,58	33,06	268,82	210
	13,52	9,89	2,63	36,73	330,97	208
676	-	-	-	-	-	-
	13,28	10,43	2,50	37,73	340,54	210
677	10,25	9,61	2,09	33,50	281,77	210
	17,90	10,72	3,03	39,25	396,91	209
678	11,16	9,60	1,72	35,69	294,60	209
	18,48	9,95	3,54	40,22	399,31	212
679	-	-	-	-	-	-
	17,38	11,10	2,78	40,49	395,83	212
680	11,02	9,54	2,06	34,58	289,65	210
	18,83	11,41	3,46	41,57	424,56	212
681	-	-	-	-	-	-
	18,03	11,48	3,26	41,30	409,15	211
682	16,91	10,02	2,39	35,90	301,44	213
	14,07	9,99	3,02	39,30	378,93	208

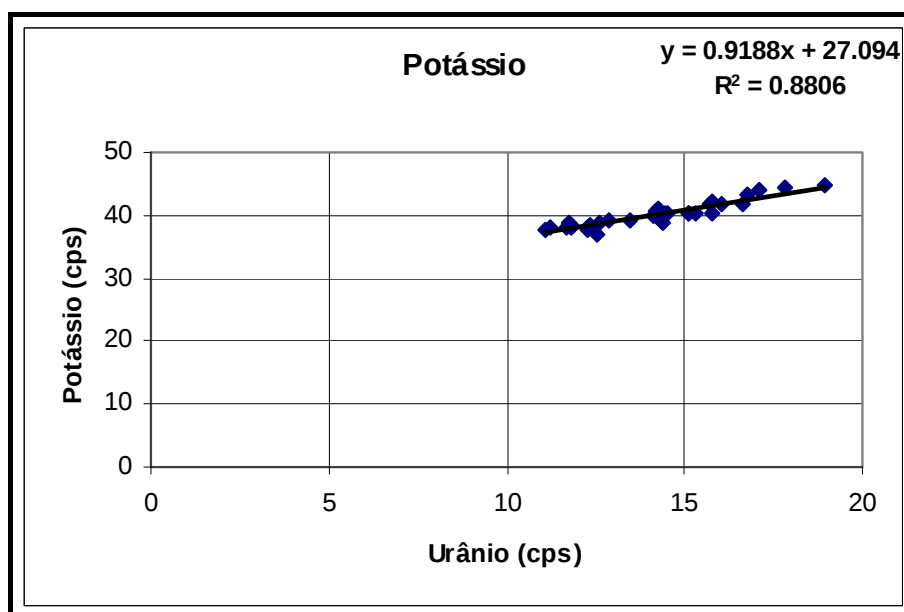
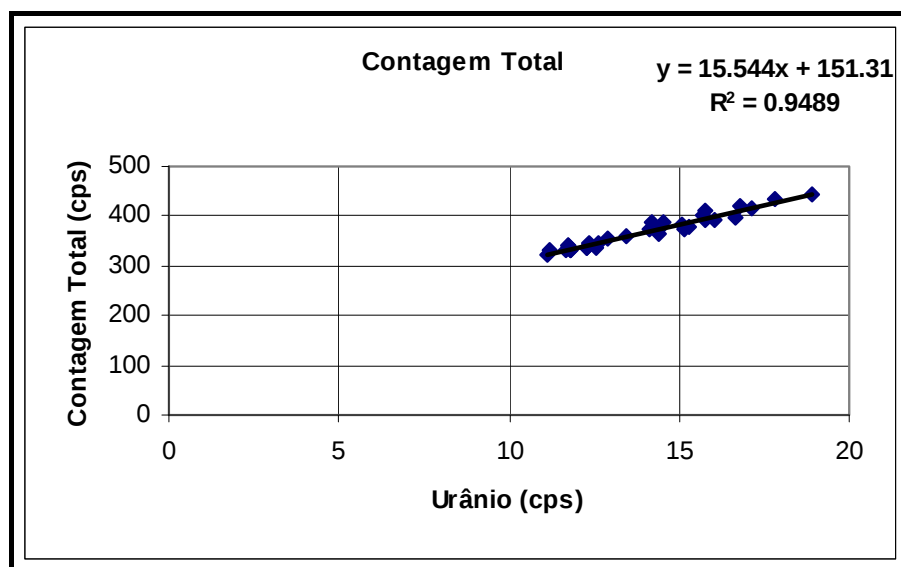


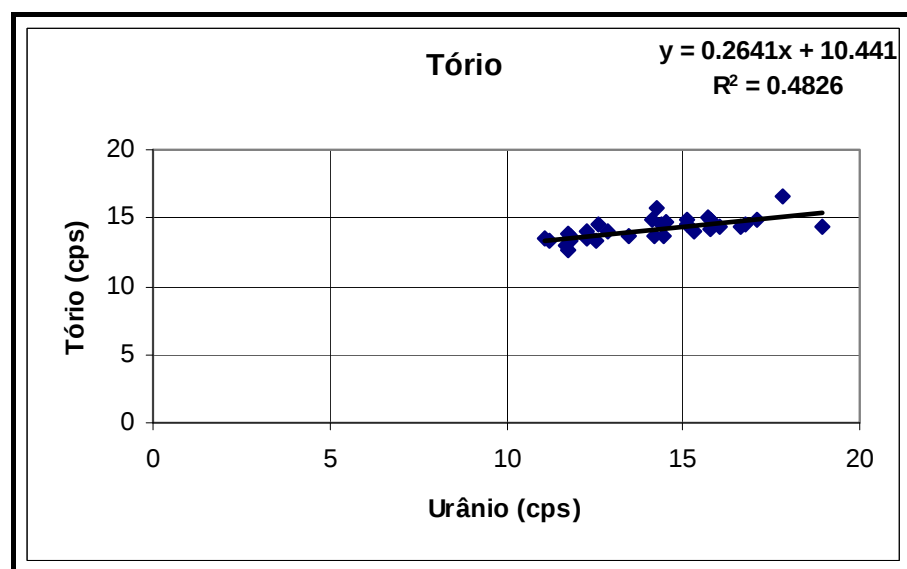
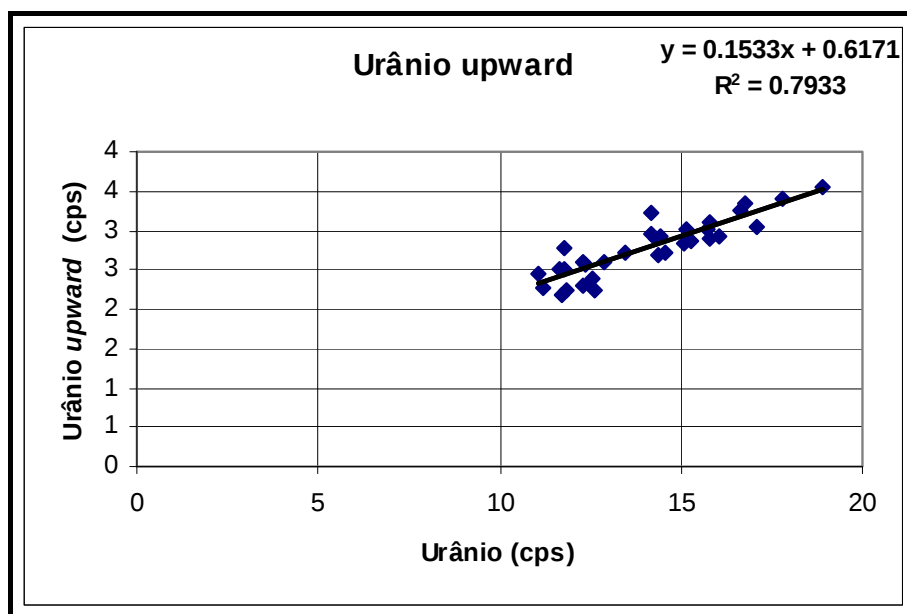


CANAL	COEFICIENTE	VALOR OBTIDO
Contagem Total	a_{tc}	19,2480
Potássio	a_k	1,3040
Urânio upward	a_u	0,1576
Tório	a_t	0,4933

Aeronave: PT-DYK

Vôo	Urânio	Tório	Urânio <i>Upward</i>	Potássio	Contagem Total	Cósmico
1205	12,31	13,52	2,30	37,60	335,55	246,13
	15,80	14,90	2,89	42,01	412,49	245,40
1206	11,10	13,49	2,45	37,75	323,24	243,43
	16,07	14,44	2,94	41,85	390,72	238,82
1207	12,87	14,01	2,59	39,06	353,45	240,45
	16,79	14,57	3,34	43,10	419,93	242,00
1208	11,83	13,59	2,25	38,28	334,09	237,98
	15,71	15,01	3,01	41,82	402,71	246,39
1209	11,20	13,30	2,28	38,10	331,25	235,34
	14,15	14,79	2,95	40,03	375,30	248,04
1210	14,54	14,67	2,71	40,33	386,99	245,17
	15,79	14,15	3,09	40,24	391,19	245,30
1211	13,47	13,72	2,71	39,29	361,76	234,86
	17,11	14,83	3,04	44,04	415,28	243,90
1212	14,17	13,64	3,22	40,74	386,76	240,87
	18,93	14,30	3,56	44,63	445,08	243,27
1213	12,55	13,27	2,39	37,05	334,92	235,23
	14,45	13,70	2,92	40,38	380,03	232,57
1214	12,31	14,05	2,61	37,92	335,98	240,08
	17,82	16,57	3,40	44,37	434,62	271,47
1217	11,79	13,27	2,50	38,07	332,41	236,55
	14,29	15,67	2,90	41,03	379,10	276,58
1218	11,74	13,86	2,17	38,51	338,98	243,17
	15,14	14,93	3,02	40,39	375,29	272,22
1219	11,76	12,71	2,78	38,83	341,21	239,68
	15,29	13,95	2,87	40,45	378,20	235,45
1220	11,67	13,03	2,51	38,15	329,53	237,84
	14,38	14,45	2,70	38,68	364,42	254,14
1221	12,61	14,50	2,24	38,71	346,45	242,96
	15,10	14,60	2,84	40,31	381,70	239,18
1222	12,37	13,60	2,58	38,48	346,02	237,48
	16,66	14,35	3,24	41,88	399,43	240,52



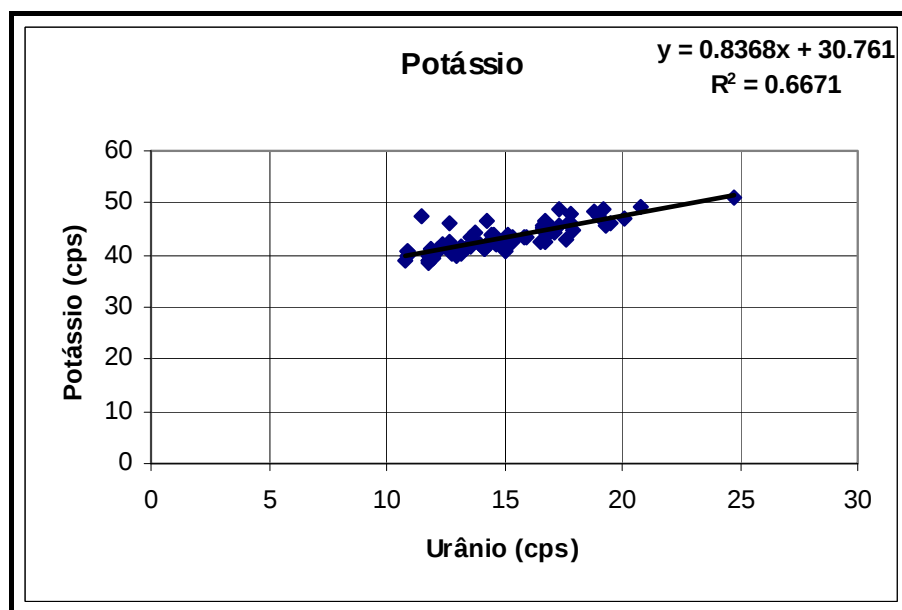
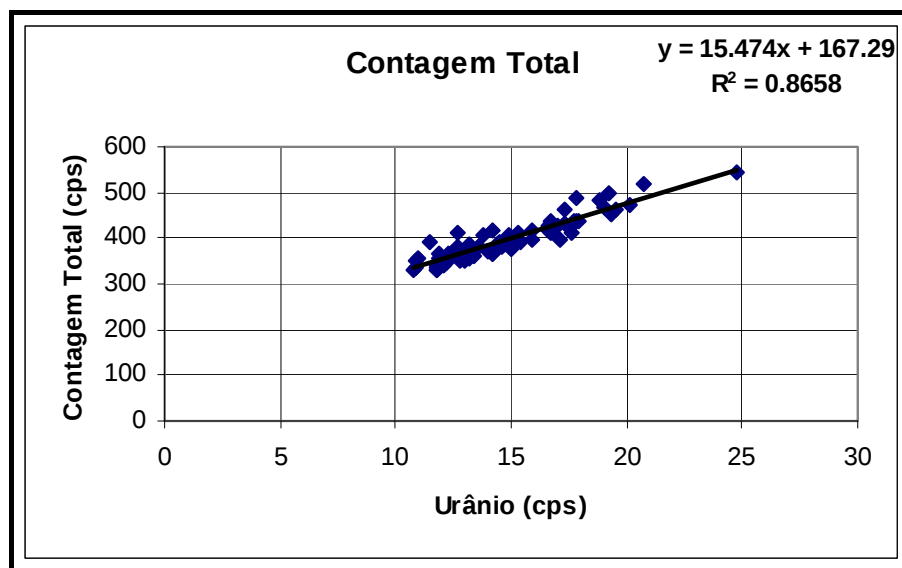


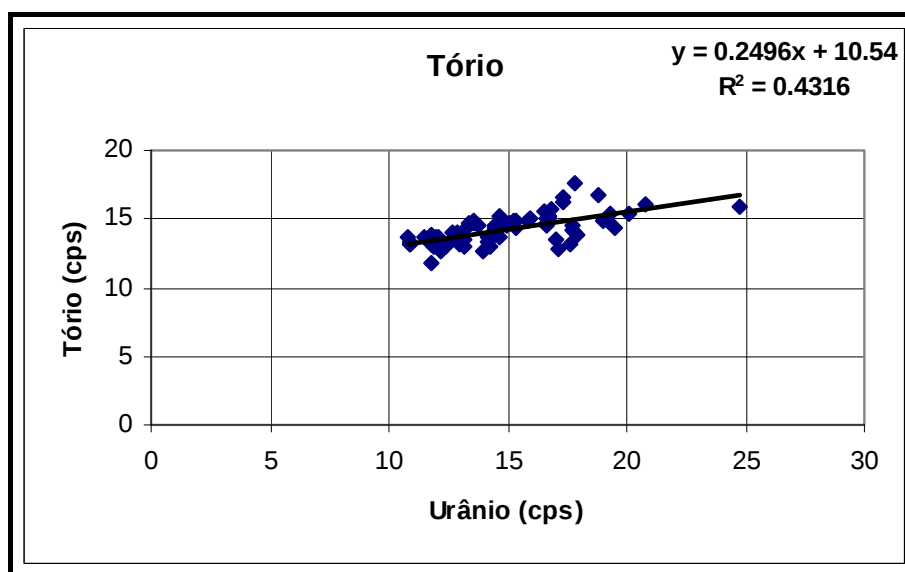
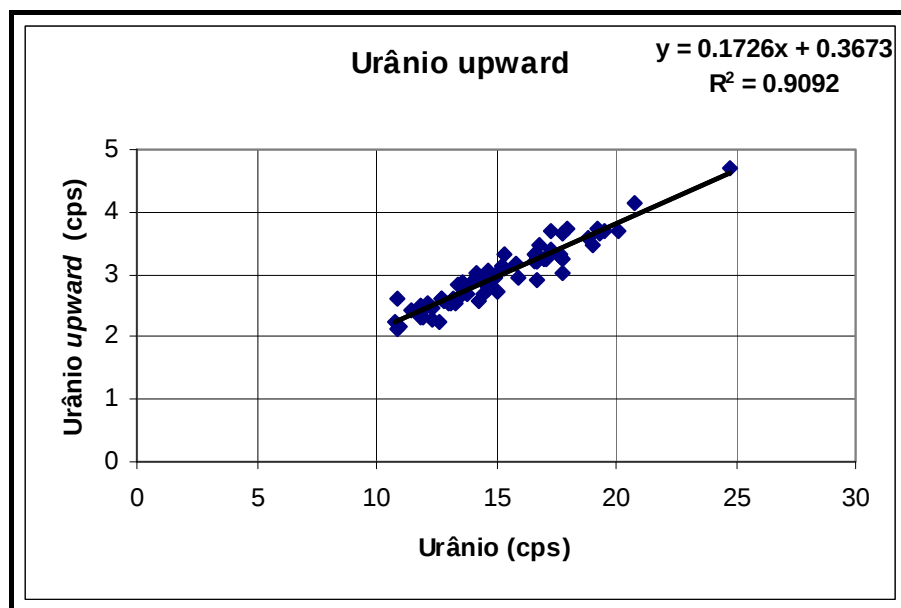
CANAL	COEFICIENTE	VALOR OBTIDO
Contagem Total	a_{tc}	15,5540
Potássio	a_k	0,9188
Urânio <i>upward</i>	a_u	0,1533
Tório	a_t	0,2641

Aeronave: PR-PEC

Vôo	Urânio	Tório	Urânio <i>Upward</i>	Potássio	Contagem Total	Cósmico
902	19,25	14,84	3,75	48,82	495,83	243,99
	24,73	15,98	4,72	51,26	545,49	274,26
903	15,34	14,81	3,32	42,44	409,88	254,66
	20,76	16,08	4,16	49,31	516,14	249,31
904	16,57	15,5	3,33	42,65	417,52	256,64
	18,82	16,73	3,6	48,55	482,58	251,29
905	15,86	14,81	3,17	43,37	414,97	252,47
	16,83	15,78	3,47	43,94	429,37	255,33
906	17,8	17,58	3,01	47,73	486,43	252,59
	16,65	14,99	3,22	44,65	427,76	259,53
907	14,91	14,47	2,94	41,48	404,68	254,54
	19,28	15,31	3,66	45,64	454,12	249,39
908	14,46	14,58	2,69	42,83	389,23	259,34
	19,51	14,43	3,7	45,94	464,62	253,29
909	17,31	16,57	3,38	48,63	462,84	257,71
	19	14,92	3,47	47,59	469,66	253,38
910	13,76	14,55	2,67	44,2	406,89	254,56
	16,67	14,66	2,91	45,79	419,32	253,22
911	12,67	14,07	2,61	46,07	413,27	224,44
	16,74	15,01	3,22	42,51	411,63	252,53
912	16,71	15,27	3,2	46,43	438,21	250,79
	16,76	15,14	3,27	44,87	426,63	252,65
916	16,68	14,61	3,28	45,09	432,16	250,95
	17,76	14,57	3,26	45,92	434,93	252,81
917	14,24	13,02	2,59	46,61	415,59	230,87
	17,81	14,02	3,67	45,97	434,93	249,39
919	12,86	14,06	2,57	41,4	368,21	248,62
	20,13	15,45	3,68	46,86	473,81	261,29
922	11,88	13,55	2,51	40,29	355,75	246,54
	17,32	16,18	3,7	45,61	434,27	280,94
923	13,61	14,95	2,89	41,45	379,53	258,43
	15,21	14,88	3,14	43,15	401,59	267,15
924	10,93	13,24	2,18	40,81	354,83	235,68
	13,57	14,67	2,67	43,21	380,54	254,76
925	11,84	13,01	2,41	41,41	366,82	228,45
	15,1	14,71	3,07	43,72	401,24	258,96
926	14,41	14,3	2,9	43,87	387,62	248,47
	11,45	13,71	2,42	47,55	389,77	217,46
927	10,88	13,15	2,14	40,66	352,71	227,41
	14,19	13,72	2,95	41,13	365,67	232,77
928	12,65	13,5	2,25	42,49	381,23	219,82
	13	13,24	2,55	39,75	351,53	219,1
929	12,33	12,93	2,47	41,88	368,27	216,31
	17,13	12,77	3,25	44,13	397,13	219,69
930	12,21	12,67	2,49	41,07	348,17	229,46
	14,2	13,28	3,01	41,32	366,31	228,05
931	11,81	11,82	2,46	38,37	328,61	229,99

Vôo	Urânio	Tório	Urânio <i>Upward</i>	Potássio	Contagem Total	Cósmico
	13,99	12,72	2,88	42	369,7	232,02
932	13,15	13,07	2,53	40,46	354,62	236,35
	14,66	13,73	3,07	42,93	391,51	238,67
933	13,2	13,48	2,62	41,86	385,51	234,32
	17,68	14,27	3,27	45,98	430,73	233,52
934	17,02	13,47	3,26	45,21	426,21	231,57
	17,94	13,88	3,75	44,85	436,78	236,46
935	12,34	12,99	2,29	41,52	365,13	228,86
	14,54	14,27	2,99	44,07	384,99	246,63
936	10,75	13,6	2,24	38,95	332,41	236,23
	15,01	14,75	2,74	40,97	376,05	247,88
937	12,11	13,68	2,55	40,1	342,2	241,06
	15,95	14,99	2,93	43,36	396,91	245,06
938	11,81	13,67	2,33	38,98	329,01	239,89
	14,63	14,77	2,8	42,09	382,41	249,89
940	10,89	13,4	2,61	39,95	336,93	245,22
	13,37	14,68	2,85	41,07	360,84	258,76
941		13,6	3,33	39,23	338,8	183,69
		13,23	4,27	42,88	409,4	180,07
942	11,94	13,6	2,3	39,23	338,8	242,7
	17,65	13,23	3,32	42,88	409,4	243,91
943	11,82	13,1	2,37	39,76	340,32	235,22
	13,29	14,44	2,54	41,08	370,43	247,65
944	11,74	13,88	2,44	38,83	336,56	248,59
	14,69	15,19	2,77	41,94	385,3	255,42
945	12,75	13,67	2,6	40,18	350,84	247,49
	15,36	14,29	3,11	43,35	393,04	247,73

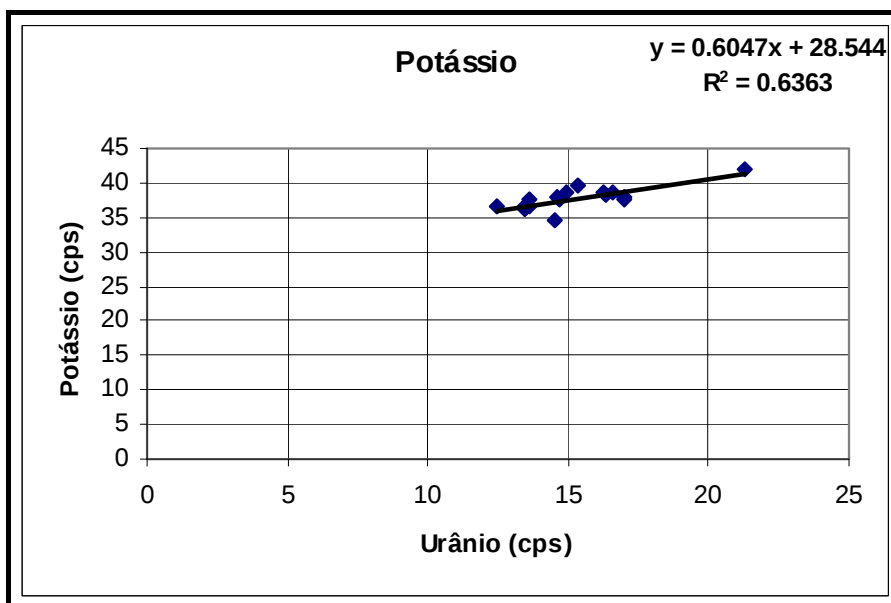
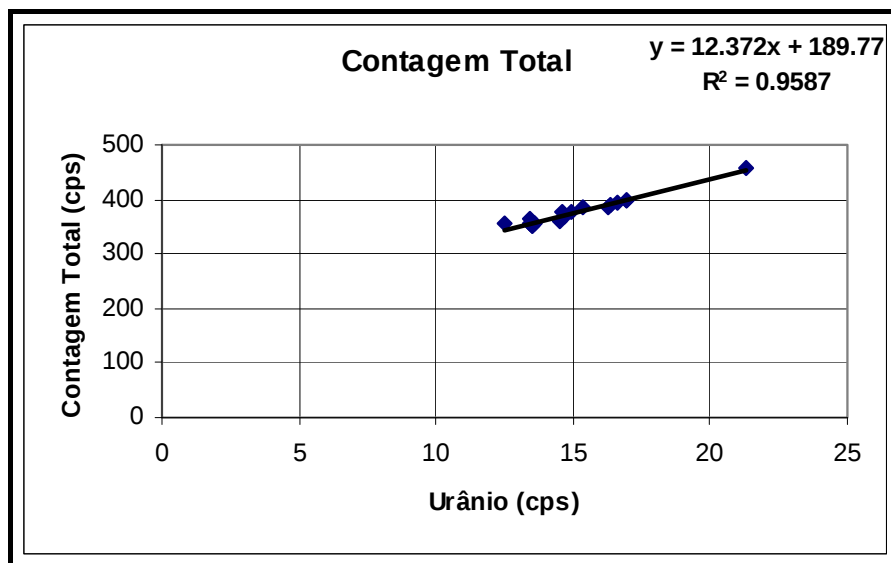


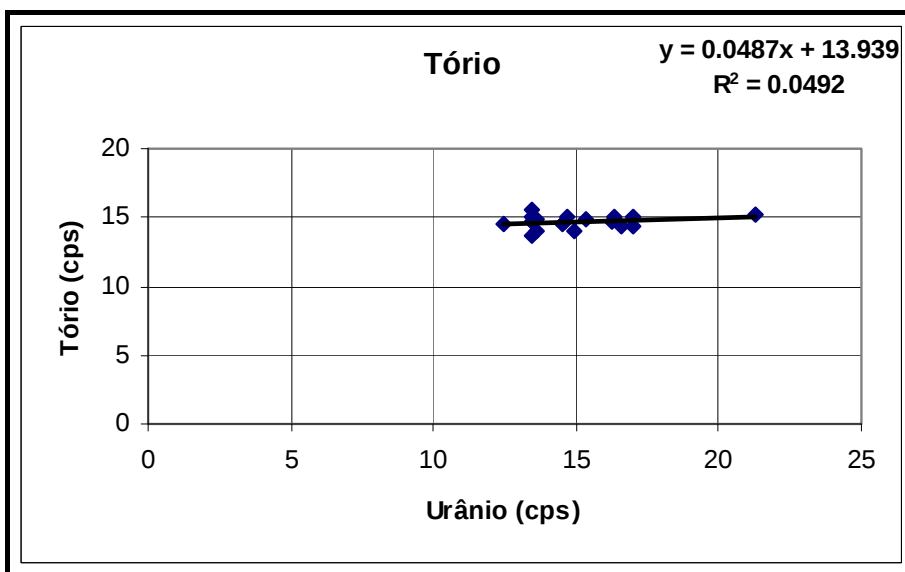
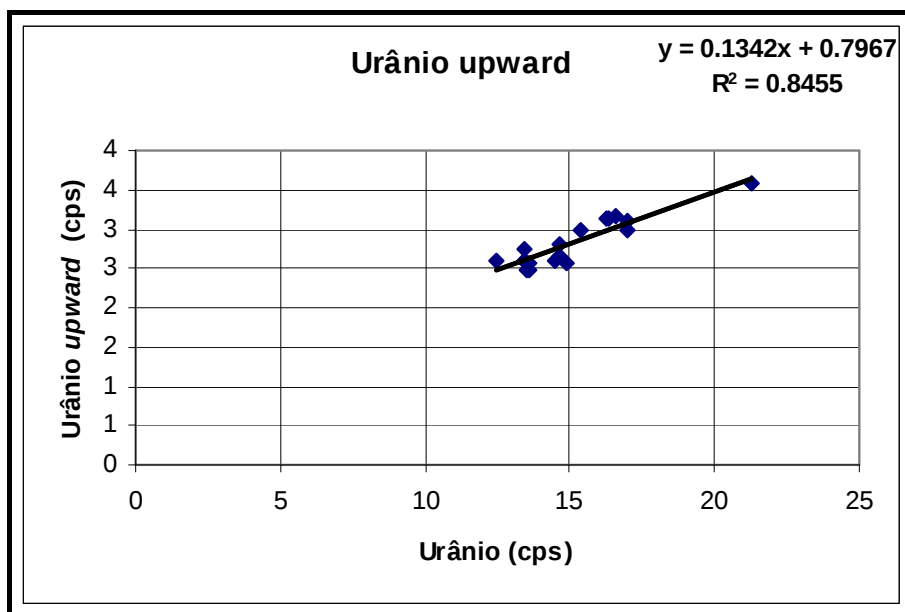


CANAL	COEFICIENTE	VALOR OBTIDO
Contagem Total	a_{tc}	15,4740
Potássio	a_k	0,8337
Urânio <i>upward</i>	a_u	0,1726
Tório	a_t	0,2496

Aeronave: PR-PRS

Vôo	Urânio	Tório	Urânio <i>Upward</i>	Potássio	Contagem Total	Cósmico
1505	13,49	13,76	2,49	36,19	350,21	253,49
	14,90	13,96	2,58	38,51	377,82	254,29
1517	13,62	14,88	2,58	36,67	353,84	264,36
	16,24	14,71	3,13	38,51	386,50	267,21
1518	13,42	15,04	2,61	36,67	355,00	265,02
	14,66	14,97	2,81	37,65	369,51	264,45
1519	13,47	14,63	2,74	36,26	352,58	265,00
	15,37	14,94	2,98	39,72	386,98	265,96
1520	14,51	14,47	2,61	34,74	359,51	268,54
	16,58	14,39	3,15	38,68	393,05	266,15
1521	13,63	14,06	2,48	37,73	357,61	259,99
	14,62	14,69	2,66	38,06	376,41	263,85
1522	12,47	14,57	2,61	36,67	354,45	261,49
	16,36	14,97	3,14	38,15	389,43	266,06
1523	13,41	15,55	2,61	36,36	363,11	262,51
	16,98	15,07	2,99	38,07	397,60	261,87
1524	16,96	14,34	3,10	37,75	400,18	264,99
	21,29	15,15	3,58	41,86	456,95	262,36





CANAL	COEFICIENTE	VALOR OBTIDO
Contagem Total	a_{tc}	12,3720
Potássio	a_k	0,6047
Urânio upward	a_u	0,1342
Tório	a_t	0,0487

ANEXO I-e – Calibração Dinâmica – Resultados dos Testes

CÁLCULO DAS TAXAS DE CONCENTRAÇÃO DOS RADIOELEMENTOS

POTÁSSIO, URÂNIO E TÓRIO

SUMÁRIO

- 1 - Considerações Gerais
- 2 - Levantamento Terrestre
- 3 - Levantamento Aéreo
- 4 - Conversão para Concentração de Elementos

Índice das Figuras, Quadros, Tabela e Mapa

- Figura 1 - Gamaespectrômetro Portátil GR-320
- Figura 2 - Coleta de Dados Terrestres na Pista de Calibração Dinâmica
- Figura 3 - Calibração Dinâmica – Perfil Comparativo – Contagem Total

- Quadro 1 - Resultado Estatístico do Levantamento Terrestre na Pista de Calibração
- Quadro 2 - Resultado Estatístico do Levantamento Terrestre na Lagoa de Maricá
- Quadro 3 - Resultado Estatístico do Levantamento Aéreo Sobre a Pista de Calibração
- Quadro 4 - Resultado Estatístico do Levantamento Terrestre na Pista de Calibração após a Correção do *Background*
- Quadro 5 - Coeficientes de Sensibilidade

- Tabela 1 - Listagem dos Valores das Leituras do Levantamento Terrestre

- Mapa 1 - Mapa de Localização das Estações Terrestres Sobre a Pista de Calibração Dinâmica

1 Considerações Gerais

Para a conversão dos dados aerogamaespectrométricos, medidos em contagens por segundo (cps), para concentração de elementos para K (em %), eU e eTh (em ppm) e o canal de contagem total em taxa de exposição (em $\mu\text{R/h}$) são utilizadas técnicas de calibração para os sistemas gamaespectrométricos aéreo e terrestre transferidas por consultores especialistas canadenses a técnicos da CPRM, da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e das empresas de levantamento aerogeofísico, reunidos em um *workshop* patrocinado pela CPRM, em conjunto com o Geological Survey of Canada, em junho de 1997.

A conversão dos dados aerogamaespectrométricos de contagens por segundo (cps) para concentração de elementos exige a utilização de uma “pista de calibração dinâmica” (*Dynamic Calibration Range – DCR*), para obtenção dos coeficientes de sensibilidade (contagens por segundo / unidade de concentração), bem como para a determinação dos coeficientes de atenuação atmosférica (μ), empregados na correção altimétrica dos canais radiométricos.

Os sistemas gamaespectrométricos, tanto aéreo quanto portátil terrestre, devem ser calibrados aproximadamente a cada 12 meses.

2 Levantamento Terrestre

Na coleta de dados ao longo da pista de calibração é utilizado um gamaespectrômetro portátil EXPLORANIUM, modelo GR-320, 256 canais, com detector de iodeto de sódio ativado a tálio NaI(Tl), medindo 76x76mm com resolução melhor que 8,5% para fotopico de Cs-137 (662 keV), como mostra a Figura 1. As medidas foram armazenadas na memória interna do equipamento, bem como anotadas pelo operador em planilha apropriada.

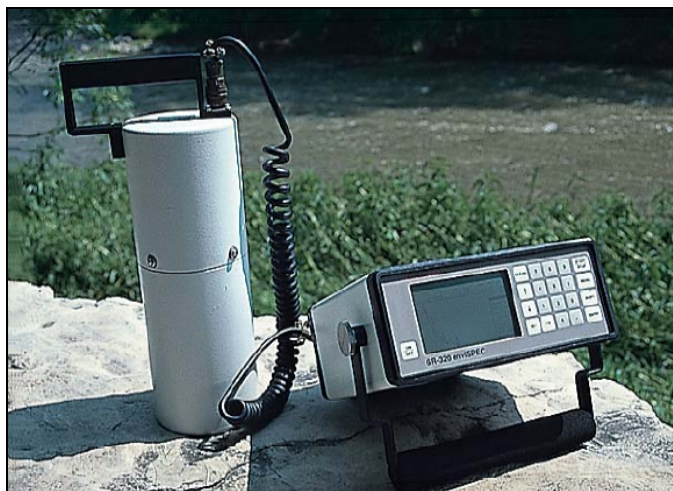


Figura 1 – Gamaespectrômetro Portátil EXPLORANIUM GR-320.

Cerca de 70 estações são registradas ao longo da linha de calibração. Para efeito da remoção do *background* atmosférico da região, são feitas medidas sobre a água, utilizando para isto a Lagoa de Maricá, nas proximidades da linha de calibração. A Figura 2 ilustra a coleta de dados terrestres. Os Quadros 1 e 2 resumem os resultados obtidos no levantamento terrestre.



Figura 2 – Coleta de Dados Terrestres sobre a Pista de Calibração Dinâmica.

Os resultados apresentados a seguir, referem-se as seguintes aeronaves que participaram do Projeto Aerogeofísico Paraíba-Rio Grande do Norte e Pernambuco-Paraíba.

Aeronave	Data da Calibração
PR-FAK	26/01/09
PR-FAM	20/02/09
PR-FAG	28/02/09
PT-DYK	23/05/09
PR-PEC	20/02/09
PR-PRS	23/05/09

Quadro 1 – Resultado Estatístico do Levantamento Terrestre na Pista de Calibração.

Aeronave	ESTATÍSTICA	CT(*) (µR/h)	K (%)	eU (ppm)	eTh (ppm)	CT (cpm)	K (cpm)	U (cpm)	Th (cpm)
PR-FAK	Nº de Amostras: 67								
	MÉDIA	13,99	2,25	2,10	32,16	3858,81	705,03	189,16	274,67
	DESVIO PADRÃO	3,62	0,73	0,81	9,91	955,02	188,57	52,38	84,62
	ERRO NA MÉDIA(1)	0,44	0,09	0,10	1,21	116,67	23,04	6,40	10,34
	INCERTEZA (%) (2)	0,03	0,04	0,05	0,04				
PR-FAM	Nº de Amostras: 74								
	MÉDIA	15,22	2,24	2,88	34,74	6898,18	1260,15	423,81	452,14
	DESVIO PADRÃO	3,00	0,51	0,79	9,37	1242,49	212,93	88,47	118,21
	ERRO NA MÉDIA(1)	0,35	0,06	0,09	1,09	144,44	24,75	10,28	13,74
	INCERTEZA (%) (2)	0,02	0,03	0,03	0,03				
PR-FAG	Nº de Amostras: 67								
	MÉDIA	14,60	2,36	2,67	32,42	4088,54	769,82	198,52	282,19
	DESVIO PADRÃO	3,31	0,73	0,91	9,21	881,44	187,04	45,70	78,40
	ERRO NA MÉDIA(1)	0,40	0,09	0,11	1,13	107,69	22,85	5,58	9,58
	INCERTEZA (%) (2)	0,03	0,04	0,04	0,03				
PT-DYK	Nº de Amostras: 79								
	MÉDIA	13,97	2,03	2,93	31,38	3330,67	669,03	238,15	245,42
	DESVIO PADRÃO	5,62	0,66	0,81	8,89	1165,69	166,12	84,43	68,91
	ERRO NA MÉDIA(1)	0,63	0,07	0,09	1,00	131,15	18,69	9,50	7,75
	INCERTEZA (%) (2)	0,05	0,04	0,03	0,03				
PR-PEC	Nº de Amostras: 74								
	MÉDIA	15,22	2,24	2,88	34,74	6898,18	1260,15	418,81	452,14
	DESVIO PADRÃO	5,31	0,51	0,79	9,37	1242,49	212,93	88,47	118,21
	ERRO NA MÉDIA(1)	0,62	0,06	0,09	1,09	144,44	24,75	10,28	13,74
	INCERTEZA (%) (2)	0,04	0,03	0,03	0,03				
PR-PRS	Nº de Amostras: 79								
	MÉDIA	13,97	2,03	2,93	31,38	3330,67	669,03	238,15	245,42
	DESVIO PADRÃO	5,62	0,66	0,81	8,89	1165,69	166,12	84,43	68,91
	ERRO NA MÉDIA(1)	0,63	0,07	0,09	1,00	131,15	18,69	9,50	7,75
	INCERTEZA (%) (2)	0,05	0,04	0,03	0,03				

- (*) Valor obtido através da expressão:

$$E = 1,505K + 0,653eU + 0,287eTh$$

$$E = \text{Taxa de Exposição } (\mu R/h)$$
- (1) Erro na média = Desvio Padrão / (Número de Estações)^{1/2}
- (2) Incerteza = Erro na Média/ Média
- cpm = contagem por minuto

Quadro 2 – Resultado Estatístico do Levantamento Terrestre na Lagoa de Maricá (*background*).

Aeronave	ESTATÍSTICA	CT (μ R/h)	K (%)	eU (ppm)	eTh (ppm)	CT (cpm)	K (cpm)	U (cpm)	Th (cpm)
PR-FAK	Nº de Amostras: 8								
	MÉDIA	0,16	-0,03*	-1,01*	0,56	80,50	-21,88	-6,00	4,25
	DESVIO PADRÃO	1,10	0,13	1,62	0,37	9,65	3,09	2,51	2,76
	ERRO NA MÉDIA(1)	0,39	0,05	0,57	0,13	3,41	1,09	0,89	0,98
	INCERTEZA (%) (2)	2,43	0,00	0,00	0,23				
PR-FAM	Nº de Amostras: 4								
	MÉDIA	0,18	-0,10*	-0,05*	0,63	250,00	39,25	17,50	11,75
	DESVIO PADRÃO	0,34	0,00	0,21	1,19	14,90	4,50	5,32	2,75
	ERRO NA MÉDIA(1)	0,17	0,00	0,10	0,59	7,45	2,25	2,66	1,38
	INCERTEZA (%) (2)	0,94	0,00	0,00	0,94				
PR-FAG	Nº de Amostras: 8								
	MÉDIA	-0,09*	-0,09*	-0,41*	1,10	138,88	-15,13	-2,63	9,25
	DESVIO PADRÃO	0,12	0,04	0,17	0,41	13,54	5,30	2,33	3,45
	ERRO NA MÉDIA(1)	0,04	0,01	0,06	0,14	4,79	1,88	0,82	1,22
	INCERTEZA (%) (2)	0,00	0,00	0,00	0,13				
PT-DYK	Nº de Amostras: 8								
	MÉDIA	-0,17*	-0,10*	-0,03	-0,01	-414,13	-21,00	-0,63	-0,13
	DESVIO PADRÃO	0,07	0,00	0,15	0,33	10,06	2,39	2,50	2,23
	ERRO NA MÉDIA(1)	0,04	0,00	0,07	0,17	5,03	1,20	1,25	1,12
	INCERTEZA (%) (2)	0,00	0,00	0,00	0,00				
PR-PEC	Nº de Amostras: 4								
	MÉDIA	0,00	-0,10*	-0,05	0,63	250,00	39,25	17,50	11,75
	DESVIO PADRÃO	0,08	0,00	0,21	1,19	14,90	4,50	5,32	2,75
	ERRO NA MÉDIA(1)	0,04	0,00	0,10	0,59	7,45	2,25	2,66	1,38
	INCERTEZA (%) (2)	0,00	0,00	-2,08	0,94				
PR-PRS	Nº de Amostras: 8								
	MÉDIA	-0,17*	-0,10*	-0,03	-0,01	-414,13	-21,00	-0,63	-0,13
	DESVIO PADRÃO	0,07	0,00	0,15	0,33	10,06	2,39	2,50	2,23
	ERRO NA MÉDIA(1)	0,04	0,00	0,07	0,17	5,03	1,20	1,25	1,12
	INCERTEZA (%) (2)	0,00	0,00	0,00	0,00				

* Valores considerados como zero para efeito do cálculo de remoção de background

3 Levantamento Aéreo

Foram utilizados nas aeronaves o gamaespectrômetro EXPLORANIUM GR-820, com cristais detectores de NaI com 2.560 pol³ *down* e 512 pol³ *up*. Foram realizadas 8 passagens sobre a pista de calibração e mar, nas seguintes altitudes: 330, 400, 500, 600, 700 e 800 pés. A razão pela qual foram voadas linhas em várias altitudes foi o aproveitamento dos dados para calcular também os coeficientes de atenuação atmosférica (*attenuation coefficients*), os quais são utilizados para a correção altimétrica dos dados radiométricos.

4 Conversão para Concentração de Elementos

A sensibilidade dos detectores das aeronaves para as janelas de potássio, urânio e tório foi determinada com base na razão entre as medidas efetuadas a bordo (N) e em terra (C), com a aplicação da seguinte expressão:

$$S = N / C, \text{ onde:}$$

S corresponde à sensibilidade para cada janela,

N é a média das contagens corrigidas (em cps) para cada canal referente à altura do levantamento (100 m) e situada no trecho de interesse das estações utilizadas,

C é a média das concentrações para cada canal das estações terrestres de interesse.

Foram utilizados os dados aéreos relativos à primeira passagem na altura de 100 m sobre a pista de calibração, correspondente ao intervalo de 50 metros entre as estações terrestres consideradas para efeito do cálculo da média dos elementos K, U, e Th (do Marco 0 até a estaca 7N).

Para cálculo da “taxa de exposição” (*Exposure rate*) do canal de contagem total é utilizada a fórmula abaixo (IAEA, 1991):

$$E = 1,505 K\% + 0,653 eU + 0,287 eTh, \text{ onde:}$$

E é o símbolo para *Exposure rate*, K%, eU e eTh correspondem às concentrações médias destes elementos determinadas em terra na pista de calibração dinâmica, após a redução do *background* medido na lagoa de Maricá.

Os dados estatísticos e os resultados da calibração dinâmica são resumidos nos Quadros 3, 4 e 5, a seguir:

Quadro 3 - Resultado Estatístico do Levantamento Aéreo Sobre a Pista de Calibração.

AERONAVE	ESTATÍSTICA *	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)
PR-FAK	MÉDIA	2141,82	101,82	20,84	94,82
	DESVIO PADRÃO	176,91	21,61	8,31	13,95
	ERRO NA MÉDIA	14,54	1,78	0,68	1,15
	INCERTEZA (%)	0,01	0,02	0,03	0,01
PR-FAM	MÉDIA	3295,16	175,34	31,07	159,78
	DESVIO PADRÃO	265,19	27,64	11,52	19,87
	ERRO NA MÉDIA	19,82	2,07	0,86	1,49
	INCERTEZA (%)	0,01	0,01	0,03	0,01
PR-FAG	MÉDIA	2948,03	146,84	26,49	137,18
	DESVIO PADRÃO	250,23	27,19	9,59	20,25
	ERRO NA MÉDIA	19,31	2,10	0,74	1,56
	INCERTEZA (%)	0,01	0,01	0,03	0,01
PT-DYK	MÉDIA	3209,42	155,66	29,77	142,10
	DESVIO PADRÃO	7,58	2,78	1,50	2,47
	ERRO NA MÉDIA	4,38	1,60	0,87	1,42
	INCERTEZA (%)	0,00	0,01	0,03	0,01
PR-PEC	MÉDIA	2908,32	139,91	29,28	125,97
	DESVIO PADRÃO	5,93	3,88	0,64	0,58
	ERRO NA MÉDIA	3,43	2,24	0,37	0,33
	INCERTEZA (%)	0,00	0,02	0,01	0,00
PR-PRS	MÉDIA	3361,66	162,86	34,88	141,53
	DESVIO PADRÃO	39,56	3,10	2,61	3,01
	ERRO NA MÉDIA	22,84	1,79	1,51	1,74
	INCERTEZA (%)	0,01	0,01	0,04	0,01

* tempo morto, *background*, *stripping* e atenuação corrigidos

Quadro 4 – Resultado Estatístico do Levantamento Terrestre na Pista de Calibração após a Correção do *Background*.

Aeronave	ESTATÍSTICA	CT (μ R/h)	K (%)	eU (ppm)	eTh (ppm)	CT (cpm)	K (cpm)	U (cpm)	Th (cpm)
PR-FAK	MÉDIA	13,83	2,25	2,10	31,60	3778,31	705,03	189,16	270,42
	DESVIO PADRÃO	3,62	0,73	0,81	9,91	955,02	188,57	52,38	84,62
	ERRO NA MÉDIA(1)	0,44	0,09	0,10	1,21	116,67	23,04	6,40	10,34
	INCERTEZA (%) (2)	0,03	0,04	0,05	0,04				
PR-FAM	MÉDIA	15,04	2,24	2,88	34,11	6648,18	1220,90	406,31	440,39
	DESVIO PADRÃO	3,00	0,51	0,79	9,37	1242,49	212,93	88,47	118,21
	ERRO NA MÉDIA(1)	0,35	0,06	0,09	1,09	144,44	24,75	10,28	13,74
	INCERTEZA (%) (2)	0,02	0,03	0,03	0,03				
PR-FAG	MÉDIA	14,28	2,36	2,67	31,32	3949,66	784,95	201,15	272,94
	DESVIO PADRÃO	3,31	0,73	0,91	9,21	881,44	187,04	45,70	78,40
	ERRO NA MÉDIA(1)	0,40	0,09	0,11	1,13	107,69	22,85	5,58	9,58
	INCERTEZA (%) (2)	0,03	0,04	0,04	0,04				
PT-DYK	MÉDIA	13,97	2,03	2,93	31,38	3330,67	669,03	238,15	245,42
	DESVIO PADRÃO	9,05	0,88	1,16	12,45	1554,67	255,44	106,22	96,95
	ERRO NA MÉDIA(1)	0,97	0,09	0,12	1,33	166,68	27,39	11,39	10,39
	INCERTEZA (%) (2)	0,07	0,05	0,04	0,04				
PR-PEC	MÉDIA	15,22	2,24	2,88	34,11	6648,18	1260,15	418,81	440,39
	DESVIO PADRÃO	5,08	0,44	0,81	8,84	1186,78	194,69	183,67	111,29
	ERRO NA MÉDIA(1)	0,58	0,05	0,09	1,00	134,35	22,04	9,47	12,60
	INCERTEZA (%) (2)	0,04	0,02	0,03	0,03				
PR-PRS	MÉDIA	13,97	2,03	2,93	31,38	3330,67	669,03	238,15	245,42
	DESVIO PADRÃO	9,05	0,88	1,16	12,45	1554,67	255,44	106,22	96,95
	ERRO NA MÉDIA(1)	0,97	0,09	0,12	1,33	166,68	27,39	11,39	10,39
	INCERTEZA (%) (2)	0,07	0,05	0,04	0,04				

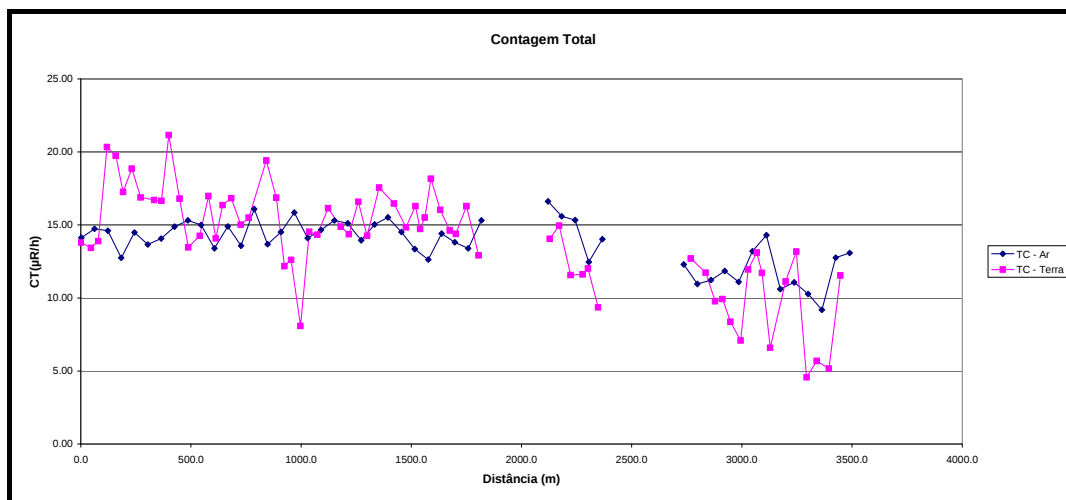
cpm = contagens por minuto

Quadro 5 – Coeficientes de Sensibilidade.

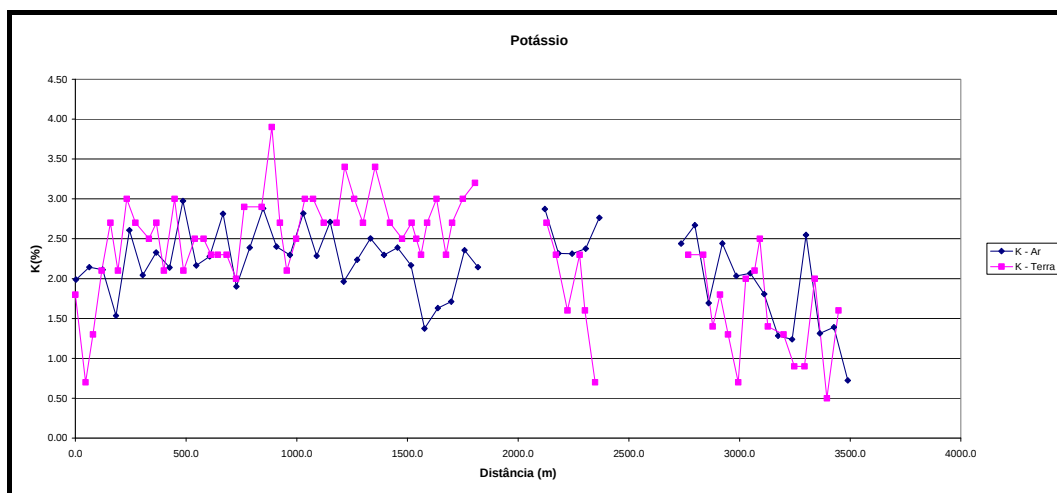
AERONAVE	SENSIBILIDADE (S)			
	CT (cps / μ R/h)	K (cps / %)	U (cps / ppm)	Th (cps / ppm)
PR-FAK	154,87	45,25	9,92	3,00
PR-FAM	219,09	78,28	10,79	4,68
PR-FAG	206,44	62,22	9,92	4,38
PT-DYK	229,66	76,68	10,16	4,53
PR-PEC	191,09+	62,46	10,17	3,69
PR-PRS	240,55	80,23	11,90	4,51

As Figuras a seguir apresentam os perfis comparativos dos levantamentos aéreo e terrestre para cada aeronave envolvida:

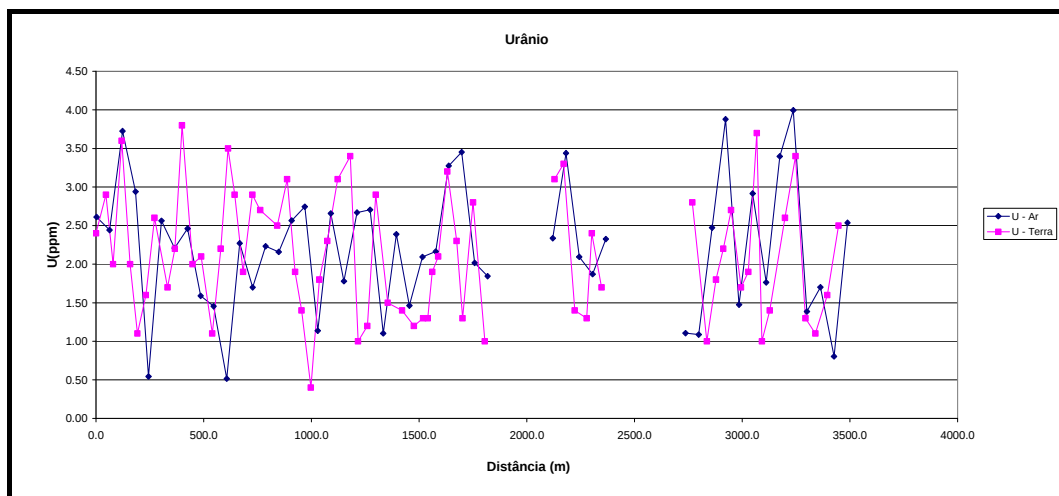
Aeronave: PR-FAK



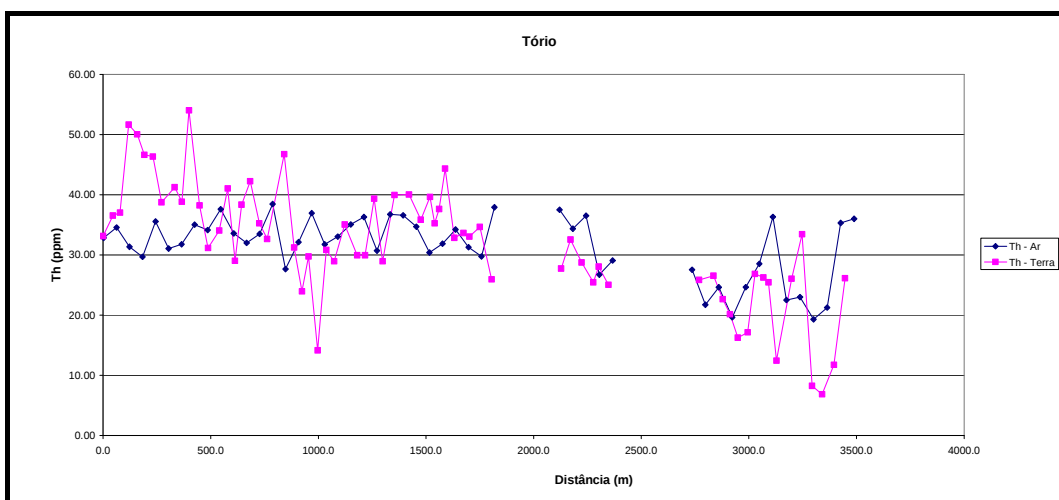
Calibração dinâmica – Perfil comparativo – Contagem Total.



Calibração Dinâmica – Perfil Comparativo – Potássio.



Calibração Dinâmica – Perfil Comparativo – Urânio.



Calibração Dinâmica – Perfil Comparativo – Tório.

LISTAGEM DAS LEITURAS DO LEVANTAMENTO TERRESTRE
PISTA DE CALIBRAÇÃO DINÂMICA – 26/01/2009
DADOS BRUTOS

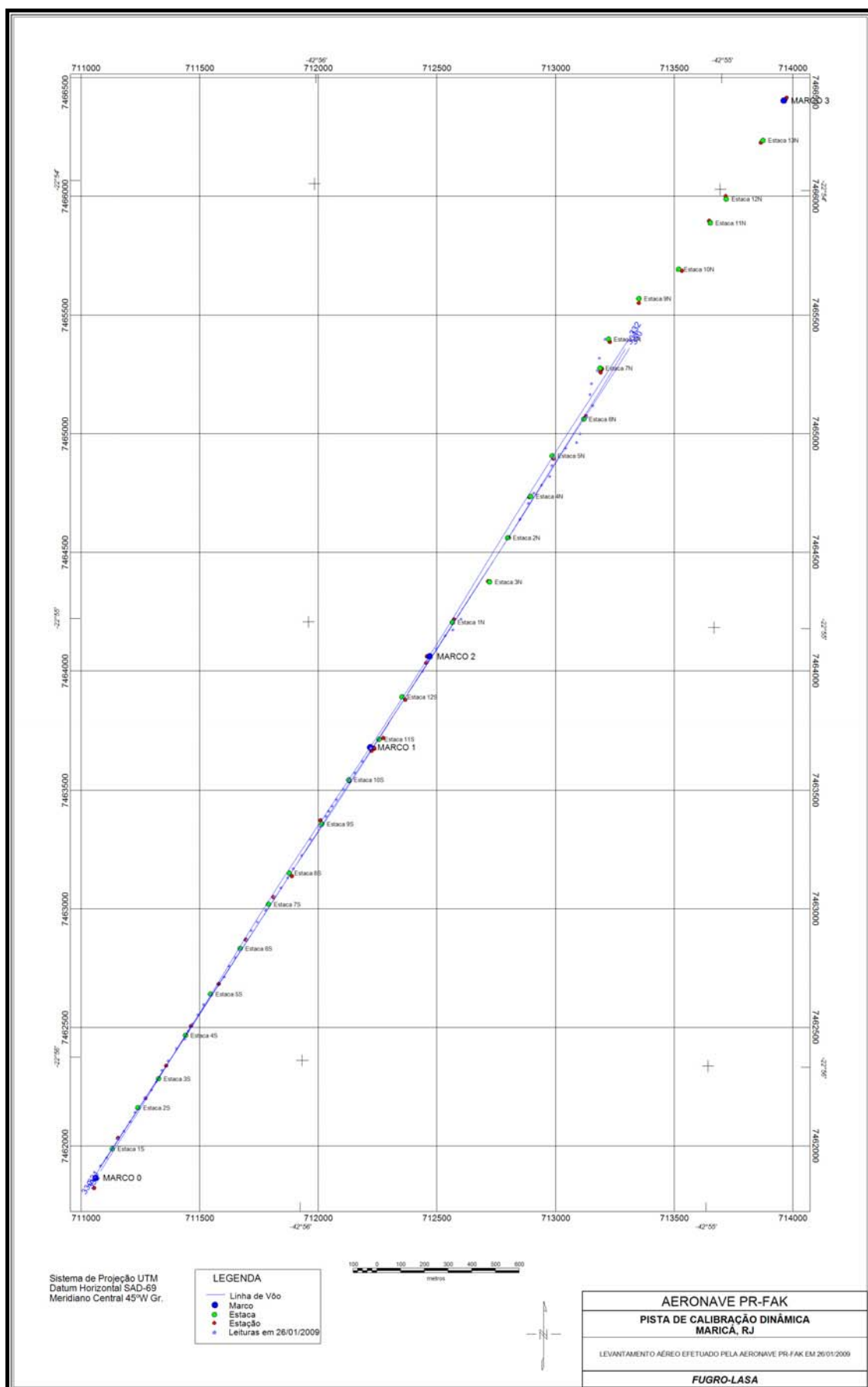
Estação	Estaca	UTM LESTE (m)	UTM NORTE (m)	CT (μR/h)	K (%)	eU (ppm)	eTh (ppm)	CT (cpm)	K (cpm)	U (cpm)	Th (cpm)
1	Marco 0	711014,5	7461826,3	13,9	1,8	2,4	33,7	3862	632	203	289
2		711037,9	7461872,1	13,6	0,7	2,9	37,1	3431	432	227	318
3		711064,0	7461905,6	14,1	1,3	2,0	37,6	3676	503	213	321
4		711087,4	7461945,3	20,5	2,1	3,6	52,2	5497	821	312	447
5	Estaca 1S	711113,6	7461984,9	19,9	2,7	2,0	50,6	5406	895	274	432
6		711136,9	7462018,5	17,4	2,1	1,1	47,2	4892	759	240	402
7		711163,1	7462058,1	19,0	3,0	1,6	46,9	5083	930	248	399
8		711183,6	7462097,8	17,0	2,7	2,6	39,3	4817	853	231	336
9	Estaca 2S	711224,3	7462158,8	16,9	2,5	1,7	41,8	4691	810	226	357
10		711253,3	7462192,2	16,8	2,7	2,2	39,4	4512	821	225	337
11		711273,7	7462225,8	21,3	2,1	3,8	54,6	5635	857	326	468
12		711297,2	7462274,7	17,0	3,0	2,0	38,8	4818	920	219	331
13	Estaca 3S	711323,4	7462314,3	13,6	2,1	2,1	31,7	3855	677	186	271
14		711358,3	7462366,1	14,4	2,5	1,1	34,6	4017	735	182	294
15		711393,1	7462405,6	17,1	2,5	2,2	41,6	4753	823	235	355
16		711407,8	7462439,3	14,2	2,3	3,5	29,6	3776	712	204	255
17	Estaca 4S	711425,3	7462469,8	16,5	2,3	2,9	38,9	4469	779	231	333
18		711448,7	7462509,5	17,0	2,3	1,9	42,8	4516	772	235	365
19		711472,1	7462552,2	15,2	2,0	2,9	35,8	4123	683	222	307
20		711501,1	7462588,7	15,7	2,9	2,7	33,2	4346	876	205	285
21	Estaca 5S	711559,2	7462667,9	19,6	2,9	2,5	47,3	5154	909	268	404
22		711579,8	7462713,8	17,0	3,9	3,1	31,8	4694	1072	207	273
23		711606,0	7462750,3	12,3	2,7	1,9	24,5	3519	737	150	210
24		711623,5	7462780,9	12,8	2,1	1,4	30,3	3637	668	168	258
25	Estaca 6S	711655,5	7462823,5	8,2	2,5	0,4	14,7	2437	615	75	125
26		711673,1	7462863,3	14,7	3,0	1,8	31,4	4270	864	180	268
27		711699,3	7462899,8	14,5	3,0	2,3	29,5	4108	844	181	253
28		711734,2	7462948,6	16,3	2,7	3,1	35,6	4431	850	224	305
29	Estaca 7S	711772,0	7463006,5	15,0	2,7	3,4	30,5	4132	812	206	262
30		711798,2	7463043,0	14,5	3,4	1,0	30,5	4125	898	161	260
31		711827,3	7463085,7	16,7	3,0	1,2	39,9	4643	896	207	340
32		711850,7	7463125,4	14,4	2,7	2,9	29,5	4134	803	193	253
33	Estaca 8S	711885,6	7463180,3	17,7	3,4	1,5	40,5	4996	984	217	345
34		711923,6	7463247,4	16,6	2,7	1,4	40,6	4632	838	214	346
35		711964,3	7463302,2	15,0	2,5	1,2	36,4	4184	782	191	310
36		711987,7	7463345,0	16,4	2,7	1,3	40,2	4461	837	211	342
37	Estaca 9S	711999,4	7463366,4	14,9	2,5	1,3	35,8	4086	773	191	305
38		712014,0	7463387,7	15,7	2,3	1,9	38,2	4268	738	213	326
39		712031,4	7463415,2	18,3	2,7	2,1	44,9	4881	874	249	383
40		712060,5	7463457,8	16,2	3,0	3,2	33,4	4649	908	217	287
41	Estaca 10S	712083,9	7463500,6	14,8	2,3	2,3	34,2	4058	751	202	293
42		712110,0	7463527,9	14,6	2,7	1,3	33,6	4032	787	181	286
43		712142,0	7463576,7	16,4	3,0	2,8	35,2	4524	903	218	302
44		712177,0	7463631,6	13,1	3,2	1,0	26,5	3822	862	143	226
45		712395,3	7463954,7	14,2	2,7	3,1	28,3	3862	792	191	243
46	Estaca 13S	712415,9	7463997,4	15,1	2,3	3,3	33,1	4067	748	217	284
47		712453,6	7464049,2	11,7	1,6	1,4	29,3	3245	542	162	250
48		712491,5	7464104,1	11,8	2,3	1,3	26,0	3324	654	145	222

Estação	Estaca	UTM LESTE (m)	UTM NORTE (m)	CT (µR/h)	K (%)	eU (ppm)	eTh (ppm)	CT (cpm)	K (cpm)	U (cpm)	Th (cpm)
49		712523,2	7464128,2	12,2	1,6	2,4	28,6	3285	566	179	246
50	Estaca 1N	712558,0	7464173,9	9,5	0,7	1,7	25,6	2457	342	152	219
51		712806,2	7464595,0	12,9	2,3	2,8	26,4	3614	711	176	227
52		712841,4	7464662,2	11,9	2,3	1,0	27,1	3538	651	145	231
53	Estaca 4N	712864,8	7464705,0	9,9	1,4	1,8	23,2	2750	455	143	199
54		712896,6	7464738,4	10,1	1,8	2,2	20,7	2847	553	138	178
55		712931,3	7464774,8	8,5	1,3	2,7	16,8	2284	431	130	145
56		712940,5	7464820,8	7,2	0,7	1,7	17,7	2027	290	115	152
57	Estaca 5N	712949,6	7464854,6	12,1	2,0	1,9	27,4	3352	624	163	234
58		712998,6	7464893,9	13,3	2,1	3,7	26,8	3637	670	196	231
59		713044,5	7464917,8	11,9	2,5	1,0	26,0	3369	683	140	222
60		713059,3	7464954,5	6,8	1,4	1,4	13,0	2069	402	87	112
61	Estaca 6N	713088,8	7465024,9	11,3	1,3	2,6	26,6	2949	470	173	229
62		713112,3	7465073,8	13,3	0,9	3,4	34,0	3427	456	222	292
63		713101,5	7465120,1	4,7	0,9	1,3	8,8	1419	258	65	76
64		713107,9	7465166,2	5,9	2,0	1,1	7,4	1835	485	55	64
65	Estaca 7N	713131,5	7465221,2	5,3	0,5	1,6	12,3	1680	230	88	106
66		713140,8	7465273,4	11,7	1,6	2,5	26,7	3029	517	157	204
67		713164,7	7465353,1	8,8	1,3	1,6	20,2	2422	412	124	173
1	*	722923,8	7461390,2	-0,1	0,0	-0,5	0,9	88	-21	-6	7
2	*	722923,8	7461390,2	0,0	0,0	-0,1	0,1	78	-19	-1	1
3	*	722923,8	7461390,2	-3,2	0,0	-5,0	0,1	80	-21	-9	0
4	*	722923,8	7461390,2	-0,4	-0,2	-0,6	1,0	93	-25	-8	7
5	*	722923,8	7461390,2	0,1	0,2	-0,5	0,5	86	-27	-8	4
6	*	722923,8	7461390,2	-0,4	-0,2	-0,5	0,9	82	-24	-5	7
7	*	722923,8	7461390,2	-0,1	0,0	-0,5	0,7	61	-19	-6	5
8	*	722923,8	7461390,2	-0,2	0,0	-0,4	0,3	76	-19	-5	3

*Background na Lagoa de Maricá

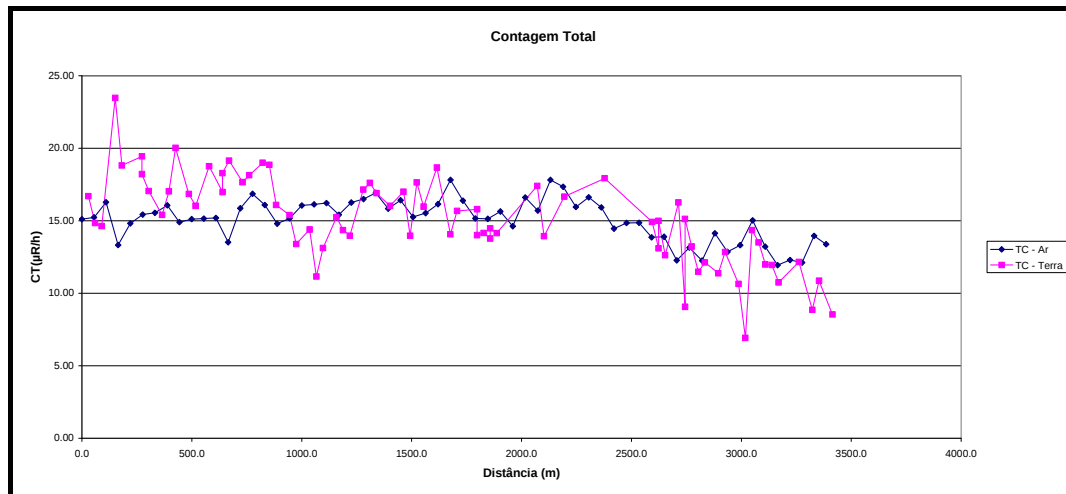
cpm= Contagem por minuto;

ppm = parte por milhão.

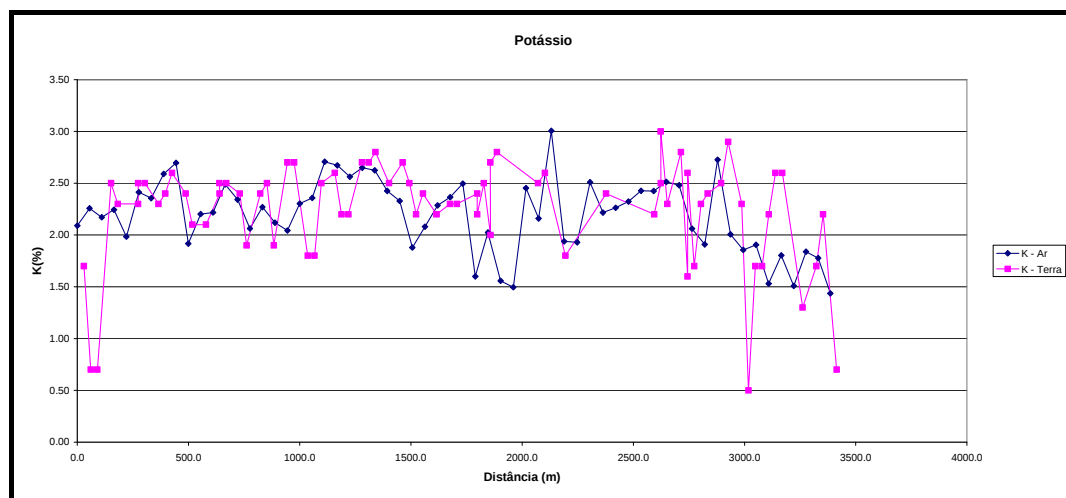


Mapa de Localização das Estações Terrestres Sobre a Pista de Calibração Dinâmica.

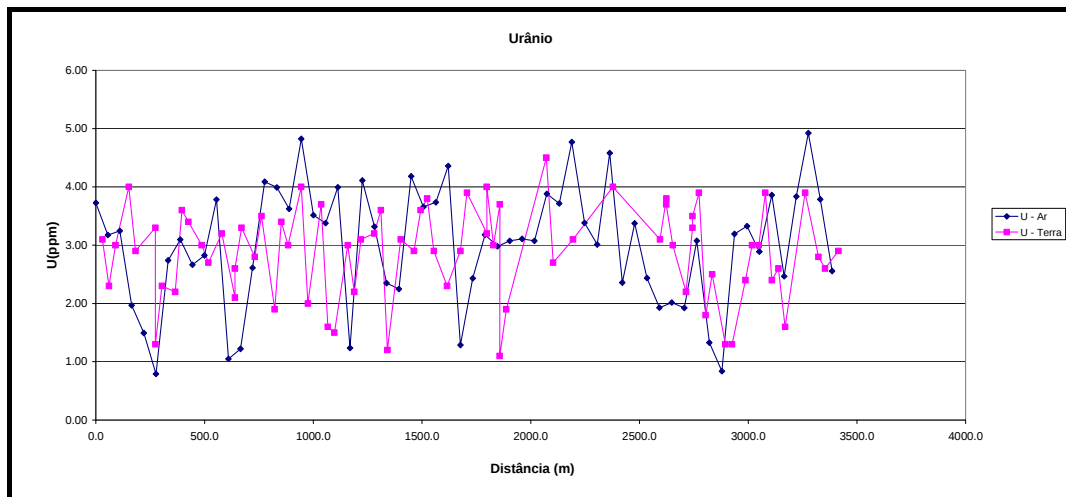
Aeronave: PR-FAM



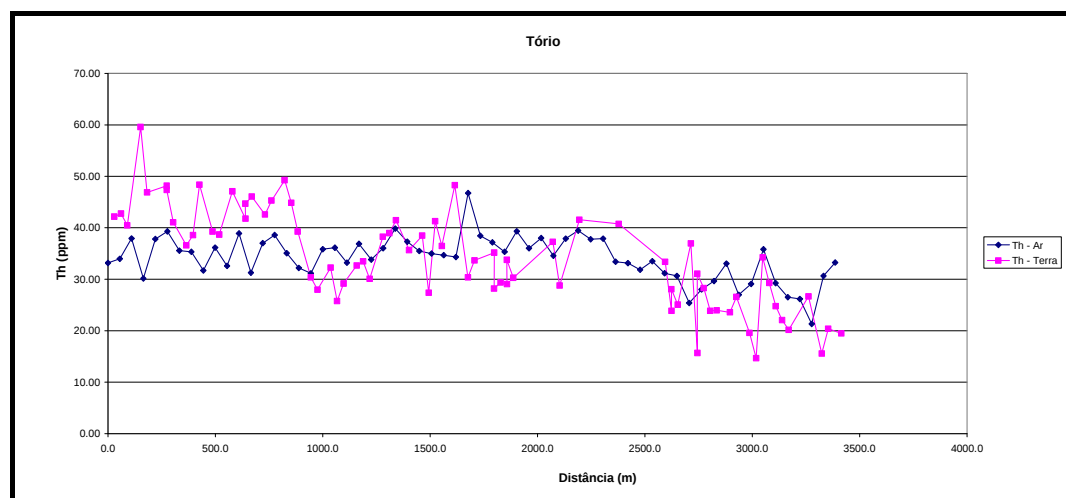
Calibração dinâmica – Perfil comparativo – Contagem Total.



Calibração Dinâmica – Perfil Comparativo – Potássio.



Calibração Dinâmica – Perfil Comparativo – Urânio.



Calibração Dinâmica – Perfil Comparativo – Tório.

**LISTAGEM DAS LEITURAS DO LEVANTAMENTO TERRESTRE
 PISTA DE CALIBRAÇÃO DINÂMICA – 20/02/2009
 DADOS BRUTOS**

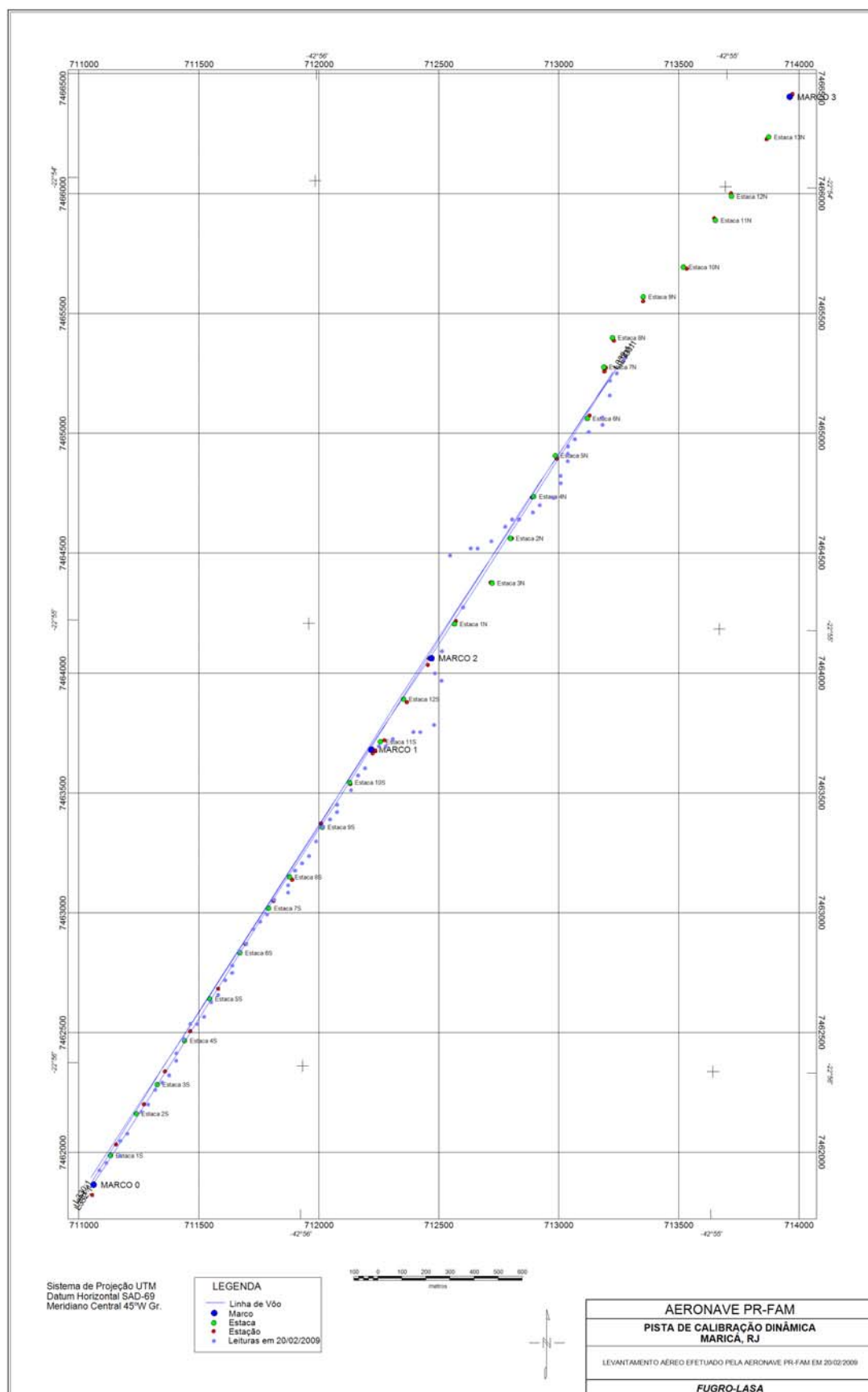
Estação	Estaca	UTM LESTE (m)	UTM NORTE (m)	CT (μR/h)	K (%)	eU (ppm)	eTh (ppm)	CT (cpm)	K (cpm)	U (cpm)	Th (cpm)
1	Marco 0	713227,1	7465266,5	8,7	0,7	2,9	20,1	4064	581	296	268
2		713197,7	7465205,4	11,0	2,2	2,6	21,0	4972	1117	295	278
3		713168,8	7465175,0	9,0	1,7	2,8	16,2	4460	902	259	217
4		713167,9	7465113,5	12,3	1,3	3,9	27,3	5509	897	396	361
5	Estaca 1S	713138,1	7465021,6	10,9	2,6	1,6	20,8	5358	1211	257	274
6		713137,7	7464990,8	12,1	2,6	2,6	22,7	5949	1264	311	299
7		713080,2	7464960,9	12,2	2,2	2,4	25,4	5865	1148	325	334
8		713022,8	7464930,9	13,7	1,7	3,9	29,9	6104	1057	418	393
9	Estaca 2S	712993,9	7464900,6	14,5	1,7	3,0	34,9	6001	881	430	457
10		712993,4	7464869,8	7,1	0,5	3,0	15,3	3071	484	258	208
11		712993,0	7464839,0	10,8	2,3	2,4	20,2	5020	1160	281	267
12		712963,6	7464777,9	13,0	2,9	1,3	27,2	6208	1383	304	355
13	Estaca 3S	712963,2	7464747,2	11,6	2,5	1,3	24,2	5493	1211	276	317
14		712933,8	7464686,0	12,3	2,4	2,5	24,6	5552	1207	323	324
15		712876,4	7464656,1	11,7	2,3	1,8	24,5	5701	1166	299	322
16		712847,5	7464625,7	13,4	1,7	3,9	28,9	6019	1045	409	380
17	Estaca 4S	712790,0	7464595,7	15,3	2,6	3,5	31,7	7089	1375	421	414
18		712761,5	7464596,1	9,2	1,6	3,3	16,3	4573	904	279	219
19		712732,6	7464565,8	16,4	2,8	2,2	37,6	7686	1457	427	488
20		712674,7	7464505,1	12,8	2,3	3,0	25,7	5800	1207	350	338
21	Estaca 5S	712617,3	7464475,1	15,2	3,0	3,7	28,7	7121	1498	400	375
22		712588,8	7464475,5	13,3	2,5	3,8	24,5	6308	1312	368	323
23		712502,9	7464445,9	15,1	2,2	3,1	34,0	6728	1261	424	444
24		712556,8	7464229,8	18,1	2,4	4,0	41,4	7821	1433	520	538
25	Estaca 6S	712468,8	7464046,4	16,8	1,8	3,1	42,2	7087	1193	496	548
26		712439,0	7463954,5	14,1	2,6	2,7	29,4	6591	1336	373	384
27		712467,0	7463923,4	17,6	2,5	4,5	37,9	7768	1423	507	494
28		712435,9	7463739,2	14,3	2,8	1,9	30,9	6921	1384	358	402
29	Estaca 7S	712378,5	7463709,2	14,7	2,7	1,1	34,4	6826	1365	361	447
30		712350,0	7463709,6	14,0	2,0	3,7	29,7	6354	1179	410	389
31		712264,1	7463680,1	14,3	2,5	3,0	30,0	6505	1315	386	392
32		712235,1	7463649,7	14,2	2,2	4,0	28,8	6696	1256	413	378
33	Estaca 8S	712206,7	7463650,1	16,0	2,4	3,2	35,8	7584	1327	443	466
34		712148,4	7463558,6	15,9	2,3	3,9	34,3	7288	1315	455	448
35		712119,4	7463528,2	14,3	2,3	2,9	31,0	6711	1259	394	405
36		712090,1	7463467,1	18,8	2,2	2,3	48,9	8474	1350	527	633
37	Estaca 9S	712032,2	7463406,4	16,2	2,4	2,9	37,1	7135	1343	445	482
38		712031,8	7463375,6	17,8	2,2	3,8	41,9	7901	1362	518	545
39		712002,8	7463345,3	14,1	2,5	3,6	28,0	6574	1314	390	367
40		711973,9	7463314,9	17,2	2,7	2,9	39,1	7604	1467	463	508
41	Estaca 10S	711944,6	7463253,8	16,2	2,5	3,1	36,3	7172	1387	445	472
42		711915,2	7463192,6	17,1	2,8	1,2	42,1	7722	1463	430	545
43		711886,3	7463162,3	17,8	2,7	3,6	39,6	8086	1512	493	514
44		711857,3	7463131,9	17,3	2,7	3,2	38,9	7841	1467	470	505

Estação	Estaca	UTM LESTE (m)	UTM NORTE (m)	CT (μR/h)	K (%)	eU (ppm)	eTh (ppm)	CT (cpm)	K (cpm)	U (cpm)	Th (cpm)
45	Marco 1	711828,0	7463070,8	14,1	2,2	3,1	30,7	6441	1211	396	402
46		711827,6	7463040,0	14,5	2,2	2,2	34,1	6648	1233	394	444
47		711770,1	7463010,1	15,4	2,6	3,0	33,3	7429	1396	415	434
48		711740,8	7462948,9	13,3	2,5	1,5	29,8	6310	1251	332	389
49	Estaca 12S	711711,8	7462918,6	11,3	1,8	1,6	26,4	5329	1014	307	346
50		711682,9	7462888,2	14,6	1,8	3,7	32,9	6422	1107	436	431
51		711653,6	7462827,1	13,6	2,7	2,0	28,6	6264	1342	341	374
52		711624,6	7462796,7	15,6	2,7	4,0	31,0	7069	1429	431	406
53	Estaca 13S	711595,3	7462735,6	16,3	1,9	3,0	39,9	7114	1191	474	519
54		711594,8	7462704,8	19,0	2,5	3,4	45,5	8531	1454	535	589
55		711565,9	7462674,5	19,2	2,4	1,9	49,9	8052	1364	477	581
56		711536,6	7462613,3	18,3	1,9	3,5	45,9	7923	1276	541	596
57	Estaca 1N	711507,6	7462583,0	17,8	2,4	2,8	43,2	7797	1402	494	560
58		711478,3	7462521,8	19,3	2,5	3,3	46,7	8593	1469	541	605
59		711449,3	7462491,5	18,5	2,5	2,6	45,3	8206	1430	505	586
60		711420,8	7462491,9	17,2	2,4	2,1	42,4	7646	1368	463	550
61	Estaca 2N	711391,5	7462430,8	18,9	2,1	3,2	47,7	8571	1351	556	630
62		711362,1	7462369,6	16,2	2,1	2,7	39,3	7269	1241	458	511
63		711361,7	7462338,9	17,0	2,4	3,0	39,9	7529	1357	473	518
64		711332,3	7462277,7	20,2	2,6	3,4	49,0	8940	1530	565	634
65	Estaca 3N	711303,4	7462247,4	17,2	2,4	3,6	39,2	7830	1386	489	510
66		711274,5	7462217,0	15,6	2,3	2,2	37,2	7024	1297	423	484
67		711245,1	7462155,9	17,2	2,5	2,3	41,7	7858	1388	464	540
68		711216,2	7462125,5	18,4	2,5	1,3	48,0	8386	1430	485	620
69	Estaca 4N	711216,2	7462125,5	19,6	2,3	3,3	48,8	8947	1428	560	632
70		711157,9	7462034,0	19,0	2,3	2,9	47,5	8465	1403	534	615
71		711129,0	7462003,7	23,7	2,5	4,0	60,2	10249	1613	683	776
72		711128,1	7461942,1	14,8	0,7	3,0	41,1	6587	799	511	537
73	Estaca 5N	711070,7	7461912,2	15,0	0,7	2,3	43,4	6474	766	476	565
74		711041,8	7461881,8	16,9	1,7	3,1	42,8	7250	1147	500	557
1	*	723004,7	7461401,8	0,5	-0,1	-0,1	2,4	247	37	18	15
2	*	722975,7	7461371,4	-0,2	-0,1	0,0	-0,1	232	34	17	9
3	*	723004,2	7461371,0	0,0	-0,1	0,2	0,0	268	43	24	10
4	*	722976,2	7461402,2	-0,3	-0,1	-0,3	0,2	253	43	11	13

*Background na Lagoa de Maricá

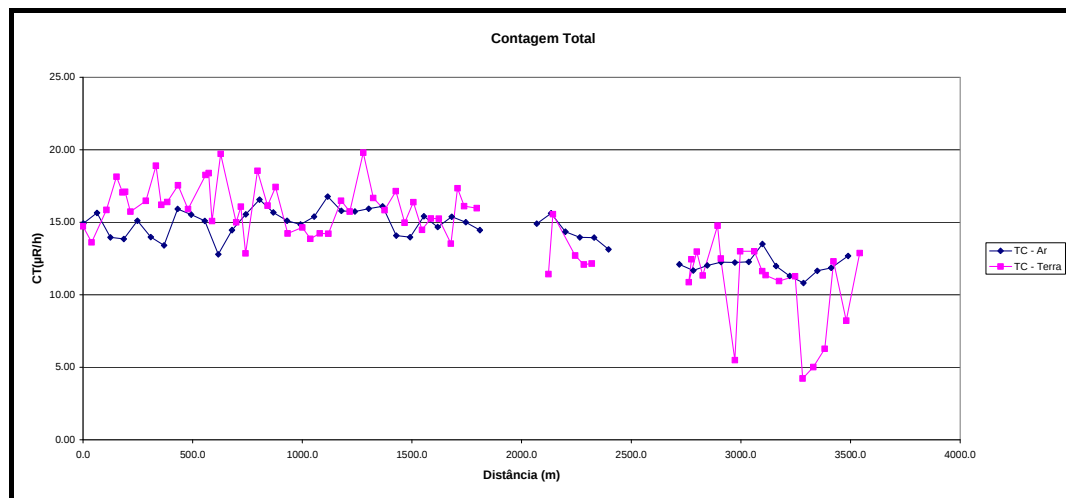
cpm= Contagem por minuto;

ppm = parte por milhão.

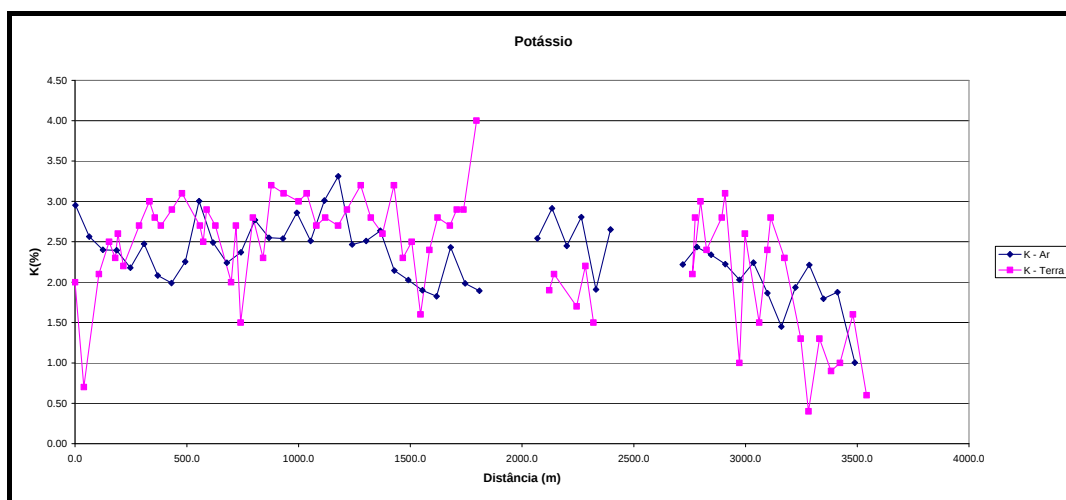


Mapa de Localização das Estações Terrestres Sobre a Pista de Calibração Dinâmica.

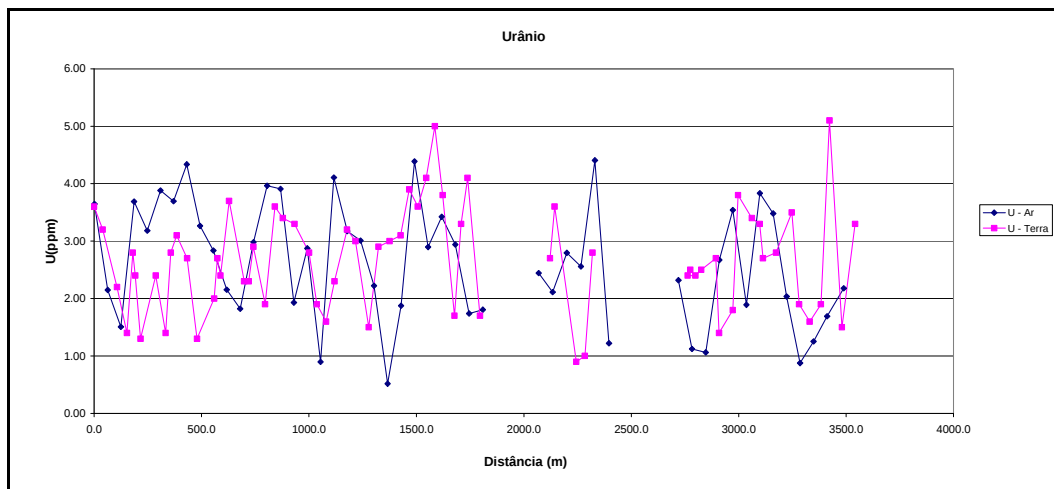
Aeronave: PR-FAG



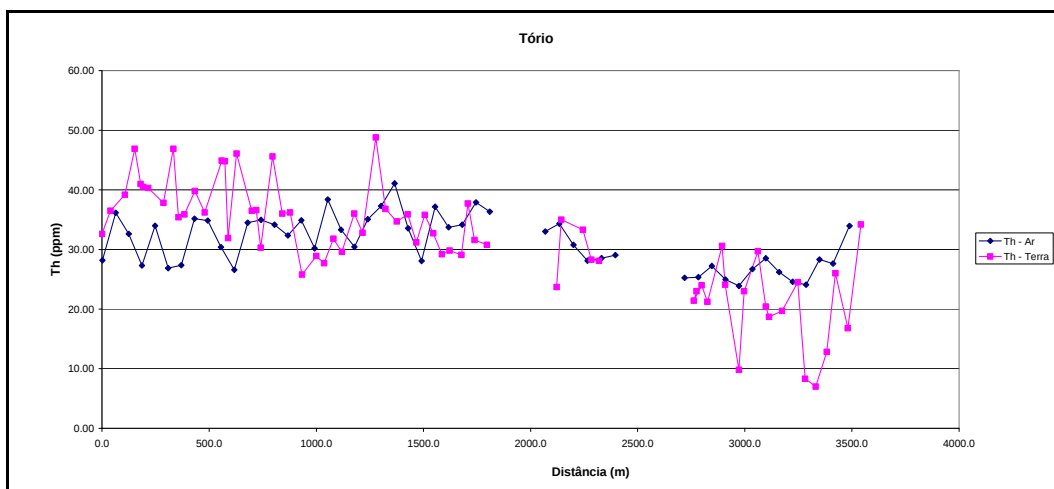
Calibração dinâmica – Perfil comparativo – Contagem Total.



Calibração Dinâmica – Perfil Comparativo – Potássio.



Calibração Dinâmica – Perfil Comparativo – Urânio.



Calibração Dinâmica – Perfil Comparativo – Tório.

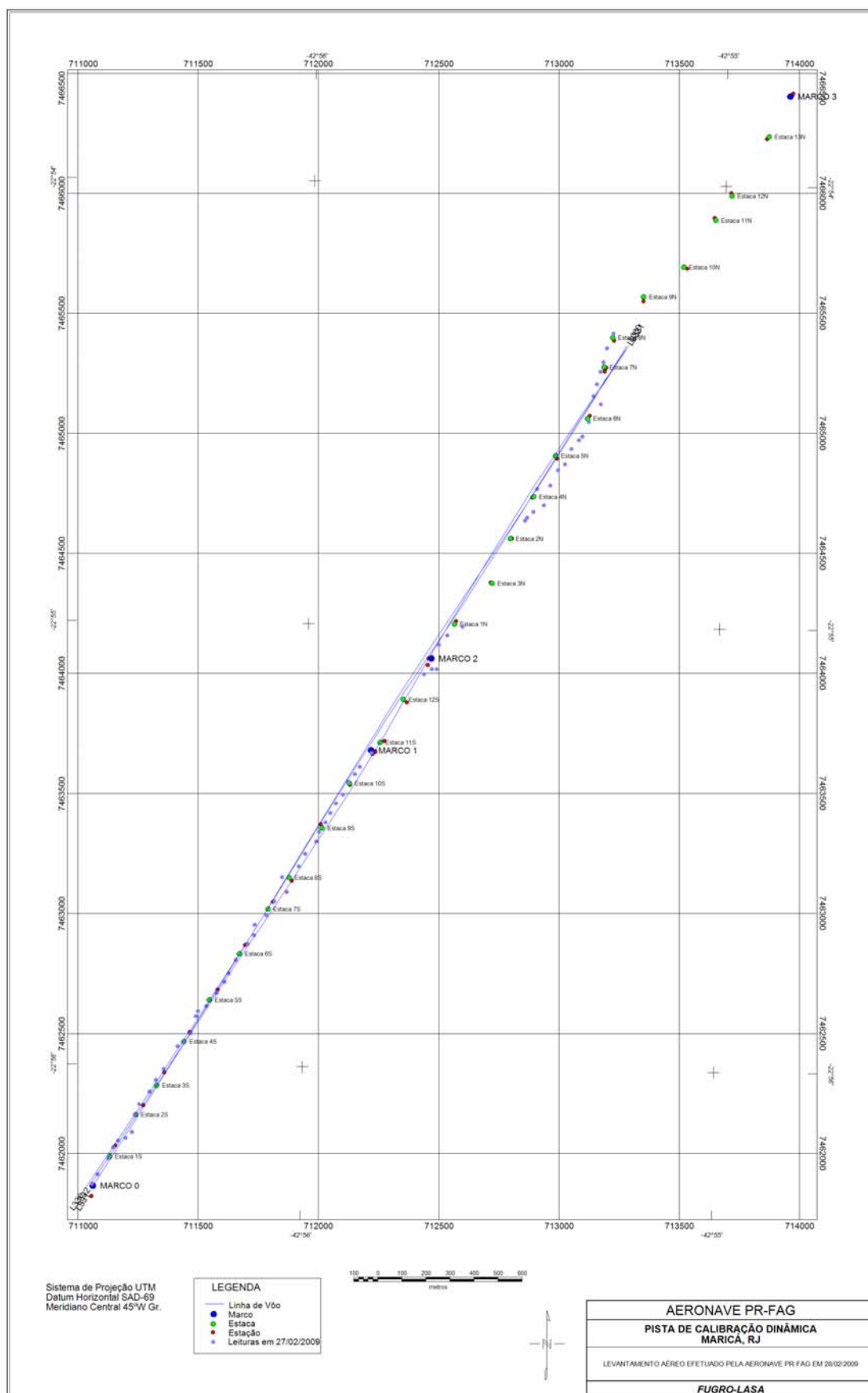
**LISTAGEM DAS LEITURAS DO LEVANTAMENTO TERRESTRE
 PISTA DE CALIBRAÇÃO DINÂMICA – 27/02/2009
 DADOS BRUTOS**

Estação	Estaca	UTM LESTE (m)	UTM NORTE (m)	CT (μR/h)	K (%)	eU (ppm)	eTh (ppm)	CT (cpm)	K (cpm)	U (cpm)	Th (cpm)
1	Marco 0	711014,5	7461829,4	15,0	2,0	3,6	33,7	4261	713	222	295
2		711037,9	7461869,1	13,9	0,7	3,2	37,6	3667	463	232	328
3		711081,6	7461936,2	16,2	2,1	2,2	40,3	4748	757	227	352
4		711102,2	7461982,0	18,5	2,5	1,4	48,0	5127	873	248	418
5	Estaca 1S	711122,5	7462009,4	17,4	2,3	2,8	42,1	4898	819	247	367
6		711154,0	7462021,3	17,4	2,6	2,4	41,6	4974	882	236	362
7		711180,0	7462045,5	16,0	2,2	1,3	41,4	4695	849	216	360
8		711192,4	7462116,1	16,8	2,7	2,4	38,9	4724	878	224	339
9	Estaca 2S	711210,1	7462162,0	19,2	3,0	1,4	48,0	5357	976	247	418
10		711233,3	7462186,3	16,5	2,8	2,8	36,5	4811	889	220	319
11		711253,6	7462213,7	16,7	2,7	3,1	37,0	4763	888	228	323
12		711279,9	7462262,6	17,9	2,9	2,7	40,9	5009	951	239	356
13	Estaca 3S	711311,9	7462308,3	16,2	3,1	1,3	37,3	4553	931	196	325
14		711335,9	7462388,0	18,6	2,7	2,0	46,0	5327	929	250	401
15		711370,3	7462402,9	18,7	2,5	2,7	45,9	5115	893	262	401
16		711396,1	7462417,9	15,4	2,9	2,4	33,0	4508	888	196	288
17	Estaca 4S	711425,2	7462457,5	20,0	2,7	3,7	47,2	5317	960	287	412
18		711446,1	7462528,0	15,3	2,0	2,3	37,6	4236	716	216	328
19		711455,0	7462549,4	16,4	2,7	2,3	37,7	4575	873	217	329
20		711489,5	7462570,4	13,2	1,5	2,9	31,4	3608	611	212	301
21	Estaca 5S	711533,0	7462625,2	18,9	2,8	1,9	46,7	5326	944	251	407
22		711565,0	7462670,9	16,5	2,3	3,6	37,1	4599	808	235	324
23		711582,6	7462707,6	17,7	3,2	3,4	37,3	4836	995	236	326
24		711611,9	7462762,6	14,5	3,1	3,3	26,9	4128	893	184	235
25	Estaca 6S	711661,2	7462829,6	15,0	3,0	2,8	30,0	4094	891	191	262
26		711687,4	7462866,1	14,2	3,1	1,9	28,8	4070	895	168	251
27		711690,9	7462909,2	14,6	2,7	1,6	32,9	3966	823	181	286
28		711739,9	7462948,5	14,5	2,8	2,3	30,7	4162	839	185	268
29	Estaca 7S	711772,0	7463006,5	16,8	2,7	3,2	37,1	4599	881	231	324
30		711823,9	7463045,8	16,1	2,9	3,0	33,9	4636	902	211	296
31		711804,8	7463107,6	20,1	3,2	1,5	49,9	4959	977	218	356
32		711873,8	7463152,7	17,0	2,8	2,9	37,9	4665	904	229	331
33	Estaca 8S	711900,2	7463204,7	16,1	2,6	3,0	35,8	4396	841	220	312
34		711946,6	7463256,3	17,5	3,2	3,1	37,0	4919	978	228	323
35		711958,5	7463296,2	15,3	2,3	3,9	32,3	4126	784	222	283
36		711984,7	7463335,8	16,7	2,5	3,6	36,9	4572	853	236	322
37	Estaca 9S	712005,2	7463375,5	14,8	1,6	4,1	33,8	4034	650	231	295
38		712028,6	7463415,2	15,6	2,4	5,0	30,3	4384	813	231	266
39		712057,6	7463451,7	15,6	2,8	3,8	30,9	4302	870	212	270
40		712078,3	7463506,8	13,8	2,7	1,7	30,2	4054	802	171	263
41	Estaca 10S	712107,3	7463537,2	17,7	2,9	3,3	38,8	4838	933	240	339
42		712127,6	7463567,6	16,4	2,9	4,1	32,7	4594	916	226	286
43		712176,9	7463625,4	16,3	4,0	1,7	31,9	4672	1096	178	278
44		712395,3	7463951,6	11,7	1,9	2,7	24,8	3415	615	165	217
45	Estaca 13S	712426,9	7463972,7	15,9	2,1	3,6	36,1	4191	746	233	315

Estação	Estaca	UTM LESTE (m)	UTM NORTE (m)	CT (μR/h)	K (%)	eU (ppm)	eTh (ppm)	CT (cpm)	K (cpm)	U (cpm)	Th (cpm)
46		712456,8	7464073,8	13,0	1,7	0,9	34,4	3747	607	177	299
47		712491,6	7464113,3	12,4	2,2	1,0	29,4	3501	683	155	256
48	Estaca 1N	712554,8	7464149,3	12,5	1,5	2,8	29,2	3392	559	186	255
49		712823,5	7464604,0	12,8	2,8	2,5	24,1	3513	796	157	211
50		712814,7	7464591,8	11,2	2,1	2,4	22,5	3178	633	147	196
51		712849,5	7464628,3	13,3	3,0	2,4	25,1	3735	860	160	219
52	Estaca 4N	712892,6	7464655,4	11,6	2,4	2,5	22,3	3326	701	148	195
53		712865,1	7464723,4	15,1	2,8	2,7	31,7	4270	861	197	277
54		712919,4	7464738,1	12,8	3,1	1,4	25,2	3746	845	143	219
55		712951,7	7464802,2	5,8	1,0	1,8	10,9	1782	329	83	95
56	Estaca 5N	712980,5	7464826,4	13,3	2,6	3,8	24,1	3766	779	181	212
57		713007,1	7464890,7	13,3	1,5	3,4	30,8	3562	596	205	269
58		713039,0	7464927,1	11,9	2,4	3,3	21,5	3412	719	160	188
59		713053,4	7464942,3	11,7	2,8	2,7	19,8	3444	770	142	173
60	Estaca 6N	713079,9	7465003,5	11,3	2,3	2,8	20,8	3146	673	148	183
61		713129,4	7465076,6	11,6	1,3	3,5	25,6	3100	517	182	224
62		713098,6	7465110,9	4,5	0,4	1,9	9,4	1351	179	78	83
63		713113,5	7465159,9	5,3	1,3	1,6	8,1	1725	356	66	71
64	Estaca 7N	713128,5	7465212,0	6,6	0,9	1,9	13,9	1933	323	98	122
65		713140,5	7465251,9	12,6	1,0	5,1	27,1	3431	490	219	238
66		713155,5	7465310,1	8,5	1,6	1,5	17,9	2622	485	110	157
67		713182,1	7465371,3	13,2	0,6	3,3	35,3	3440	429	224	308
1	*	722923,7	7461387,1	0,1	0,0	-0,1	0,6	128	-8	0	5
2	*	722935,1	7461387,0	-0,1	-0,1	-0,4	1,1	137	-16	-3	9
3	*	722935,1	7461387,0	-0,2	-0,1	-0,5	1,0	138	-17	-4	8
4	*	722935,1	7461387,0	-0,1	-0,1	-0,4	1,0	123	-14	-3	9
5	*	722935,1	7461387,0	0,1	-0,1	-0,5	1,9	161	-11	-1	16
6	*	722935,1	7461387,0	-0,2	-0,1	-0,7	1,4	125	-26	-7	12
7	*	722935,1	7461387,0	-0,2	-0,1	-0,4	0,7	149	-16	-3	6
8	*	722935,1	7461387,0	0,0	-0,1	-0,3	1,1	150	-13	0	9

**Background na Lagoa de Maricá*

cpm= Contagem por minuto;
ppm = parte por milhão.



Mapa de Localização das Estações Terrestres Sobre a Pista de Calibração Dinâmica.

Aeronave: PT-DYK

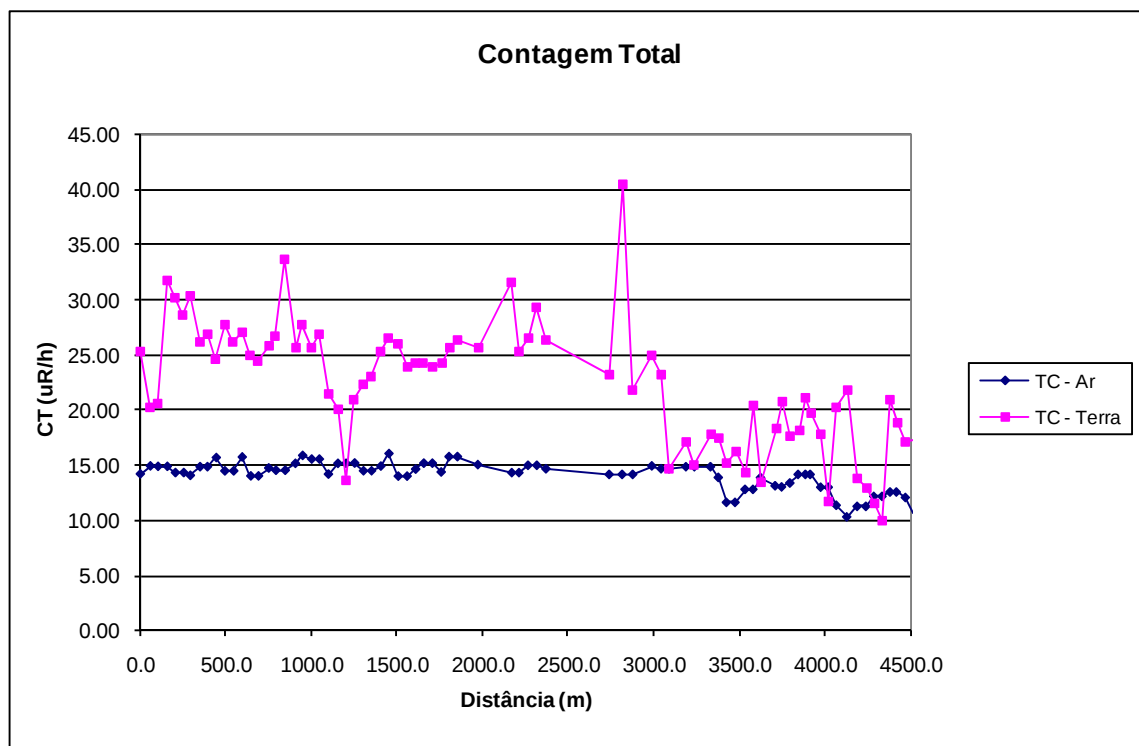


Figura 3 - Calibração dinâmica - Perfil comparativo - Contagem Total.

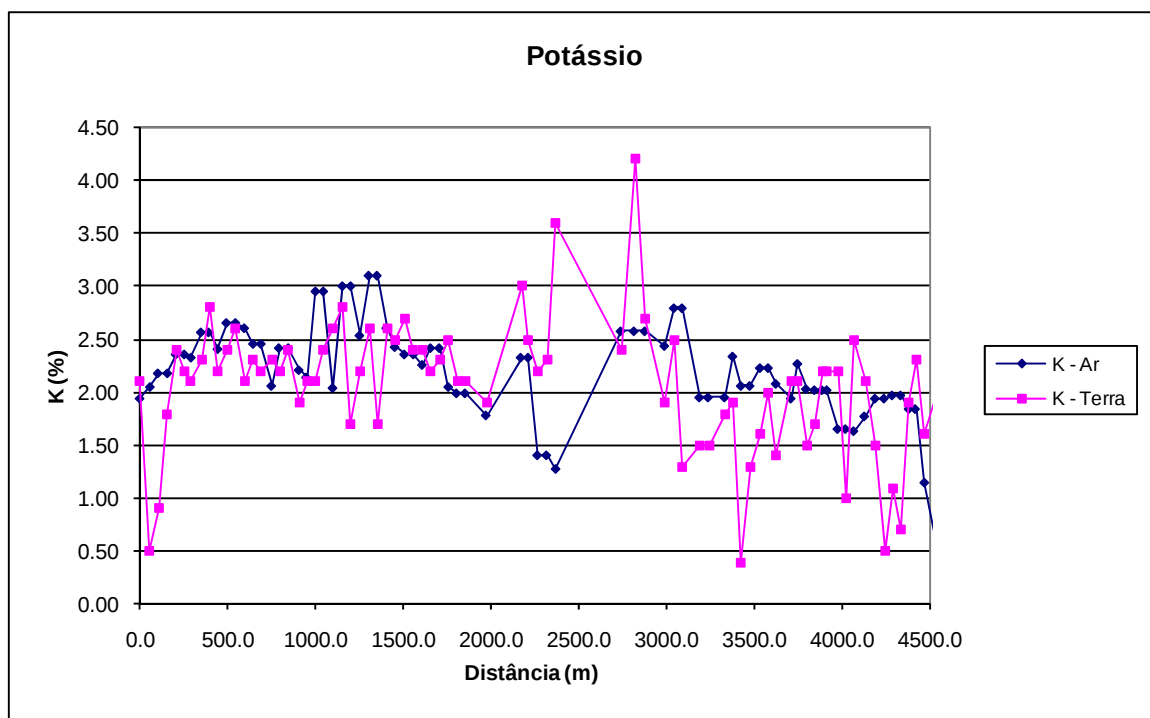


Figura 4 - Calibração dinâmica - Perfil comparativo – Potássio.

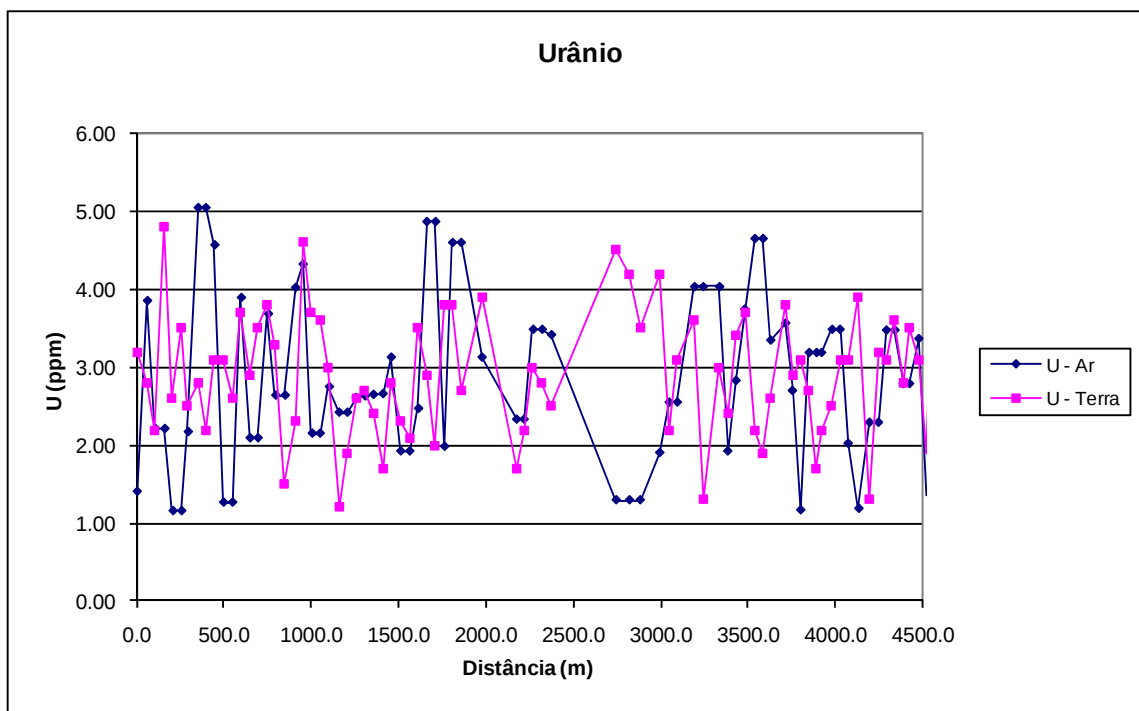


Figura 5 - Calibração dinâmica - Perfil comparativo – Urânio.

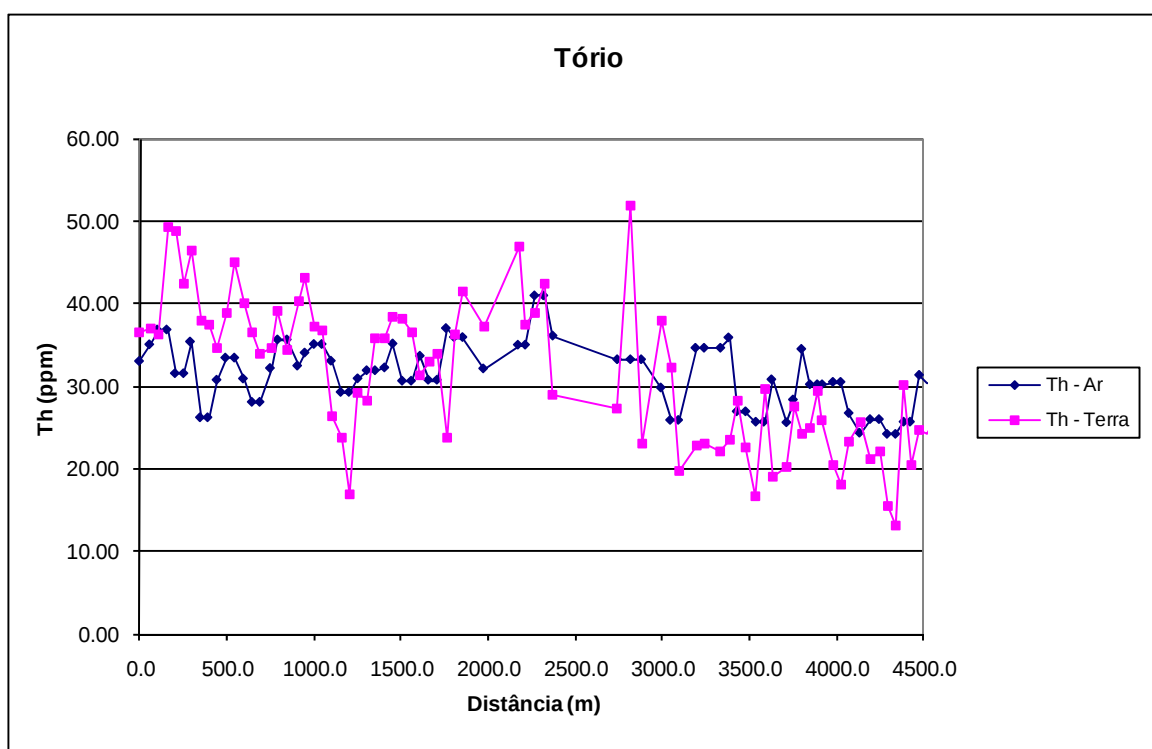


Figura 6 - Calibração dinâmica - Perfil comparativo – Tório.

**LISTAGEM DAS LEITURAS DO LEVANTAMENTO TERRESTRE
 PISTA DE CALIBRAÇÃO DINÂMICA - 23/05/2009
 DADOS BRUTOS**

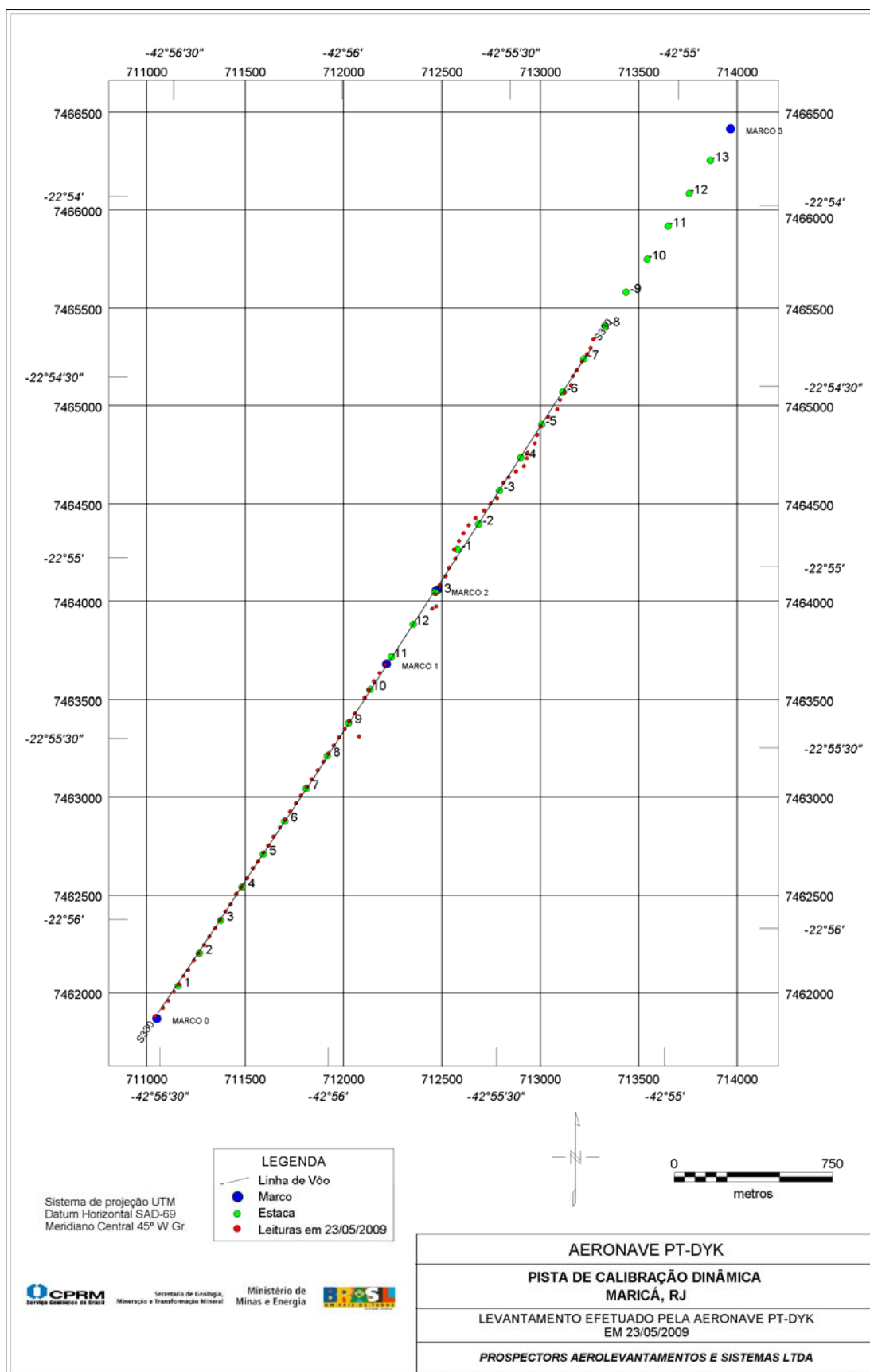
Estaca	UTM LESTE (m)	UT M NORTE (m)	CT (μ Rh)	K (%)	eU (ppm)	eTh (ppm)	CT (cpm)	K (cpm)	U (cpm)	Th (cpm)
Marco 0	711041,76	7461878,72	25,30	2,10	3,20	36,50	3815,00	725,00	265,00	285,00
	711082,25	7461921,23	20,20	0,60	2,80	37,00	3045,00	370,00	257,00	289,00
	711108,41	7461957,79	20,60	0,90	2,20	36,20	3111,00	428,00	242,00	257,00
	711137,55	7462003,53	31,80	1,80	4,80	49,30	4795,00	744,00	367,00	386,00
Estaca 1S	711163,76	7462043,17	30,20	2,40	2,60	48,70	4554,00	824,00	316,00	380,00
	711187,16	7462085,92	28,70	2,20	3,50	42,40	1337,00	768,00	302,00	331,00
	711210,38	7462116,36	30,40	2,10	2,50	46,30	4597,00	758,00	301,00	361,00
	711239,57	7462165,18	26,10	2,30	2,80	38,00	345,00	758,00	265,00	296,00
Estaca 2S	711262,88	7462201,78	26,90	2,80	2,20	37,40	4067,00	847,00	249,00	291,00
	711291,98	7462244,46	24,70	2,20	3,10	34,60	3725,00	730,00	252,00	270,00
	711318,22	7462287,16	27,80	2,40	3,10	38,90	4198,00	794,00	275,00	305,00
	711347,32	7462329,83	26,10	2,60	2,60	45,00	4394,00	850,00	296,00	350,00
Estaca 3S	711373,57	7462372,54	27,00	2,10	3,70	40,10	4082,00	753,00	294,00	313,00
	711399,82	7462415,25	25,00	2,30	2,90	36,40	3768,00	747,00	257,00	284,00
	711425,98	7462451,81	24,40	2,20	3,50	33,90	3678,00	725,00	257,00	264,00
	711455,21	7462503,70	25,90	2,30	3,80	34,70	3916,00	767,00	268,00	271,00
Estaca 4S	711481,33	7462537,18	26,70	2,20	3,30	39,10	4039,00	756,00	287,00	305,00
	711510,47	7462582,93	33,60	2,40	1,50	34,40	3559,00	732,00	217,00	268,00
	711539,70	7462634,83	25,70	1,90	2,30	40,30	3880,00	673,00	265,00	314,00
	711565,82	7462668,31	27,80	2,10	4,60	43,20	4194,00	773,00	829,00	338,00
Estaca 5S	711592,11	7462714,09	25,60	2,10	3,70	37,30	3871,00	726,00	279,00	292,00
	711618,28	7462750,65	26,90	2,40	3,60	36,70	4058,00	798,00	274,00	286,00
	711644,57	7462796,44	21,40	2,60	3,00	26,40	3231,00	767,00	207,00	205,00
	711676,56	7462842,14	20,00	2,80	1,20	23,70	3025,00	752,00	154,00	184,00
Estaca 6S	711702,77	7462881,77	13,60	1,70	1,90	16,80	2049,00	496,00	132,00	130,00
	711729,02	7462924,48	20,90	2,20	2,60	29,20	3162,00	692,00	217,00	233,00
	711758,12	7462967,15	22,30	2,60	2,70	28,20	3362,00	769,00	210,00	219,00
	711784,33	7463006,79	23,10	1,70	2,40	35,80	3494,00	715,00	243,00	279,00
Estaca 7S	711813,47	7463052,53	25,40	2,60	1,70	35,90	3834,00	750,00	229,00	279,00
	711839,68	7463092,16	26,60	2,50	2,80	38,50	4018,00	800,00	266,00	300,00
	711868,82	7463137,91	26,00	2,70	2,30	38,10	3922,00	838,00	255,00	297,00
	711897,92	7463180,58	24,00	2,40	2,10	36,40	3626,00	747,00	240,00	284,00
Estaca 8	711924,18	7463223,29	24,20	2,40	3,50	31,20	3660,00	798,00	243,00	243,00
	711950,38	7463262,92	24,20	2,20	2,90	33,00	3653,00	705,00	239,00	257,00
	711976,64	7463305,63	24,00	2,30	2,00	33,80	3620,00	710,00	229,00	263,00
	712005,74	7463348,30	24,30	2,50	3,80	23,70	3670,00	783,00	257,00	255,00
Estaca 9S	712029,10	7463387,97	25,70	2,10	3,80	36,20	3885,00	736,00	275,00	283,00
	712058,16	7463427,56	26,30	2,10	2,70	41,50	3970,00	731,00	250,00	324,00
	712079,31	7463310,34	25,60	1,90	3,90	37,10	3861,00	702,00	283,00	290,00
	712107,72	7463506,87	31,60	3,00	1,70	46,80	9767,00	938,00	288,00	364,00
Estaca 10S	712128,19	7463543,50	25,40	2,50	2,20	37,50	3893,00	781,00	248,00	292,00
	712154,49	7463589,29	26,50	2,20	3,00	38,80	4006,00	744,00	272,00	303,00
	712183,59	7463631,95	29,40	2,30	2,80	42,30	4440,00	781,00	286,00	330,00
	712215,54	7463674,58	26,40	3,60	2,50	28,90	3989,00	982,00	210,00	224,00
	712460,44	7463960,51	23,30	2,40	4,50	27,20	2417,00	767,00	243,00	212,00
Marco 2	712468,58	7464034,10	40,40	4,20	4,20	51,80	6099,00	1270,00	369,00	403,00
	712470,56	7463972,54	21,80	2,70	3,50	23,10	3297,00	782,00	200,00	180,00
	712489,22	7464083,05	25,00	1,90	4,20	37,90	3780,00	696,00	293,00	297,00
	712518,37	7464128,79	23,30	2,50	2,20	32,20	3525,00	757,00	221,00	251,00
Estaca 1N	712536,07	7464171,62	14,70	1,30	3,10	19,70	2221,00	464,00	172,00	154,00
	712563,06	7464266,62	17,10	1,50	3,60	22,90	2578,00	530,00	200,00	179,00
	712568,07	7464217,32	15,10	1,50	1,30	23,00	2279,00	481,00	152,00	179,00

Estaca	UTM LESTE (m)	UTM NORTE (m)	CT (μ R/h)	K (%)	eU (ppm)	eTh (ppm)	CT (cpm)	K (cpm)	U (cpm)	Th (cpm)
	712586,47	7464309,37	17,90	1,80	3,00	22,20	2700,00	561,00	184,00	173,00
Estaca 2N	712609,83	7464349,04	17,40	1,90	2,40	23,60	2625,00	583,00	178,00	184,00
	712636,04	7464388,68	15,20	0,40	3,40	28,20	2288,00	305,00	224,00	221,00
	712670,76	7464425,11	16,30	1,30	3,70	22,50	2461,00	487,00	199,00	176,00
	712714,07	7464464,50	14,30	1,60	2,20	16,60	2158,00	475,00	137,00	129,00
Estaca 3N	712745,90	7464497,90	20,40	2,00	1,90	29,70	3079,00	623,00	200,00	231,00
	712780,49	7464525,10	13,50	1,40	2,60	19,10	2033,00	453,00	158,00	149,00
	712812,96	7464504,65	18,40	2,10	3,80	20,10	2774,00	645,00	189,00	157,00
	712839,00	7464531,97	20,70	2,10	2,90	27,60	3122,00	662,00	210,00	215,00
Estaca 4N	712876,48	7464562,22	17,60	1,50	3,10	24,10	2658,00	521,00	195,00	188,00
	712916,77	7464589,34	18,20	1,70	2,70	24,90	2753,00	561,00	192,00	194,00
	712931,59	7464729,13	21,10	2,20	1,70	29,30	3180,00	674,00	194,00	228,00
	712934,83	7464756,78	19,80	2,20	2,20	25,80	2992,00	666,00	185,00	201,00
Estaca 5N	712972,57	7464805,48	17,90	2,20	2,50	20,40	2705,00	635,00	169,00	159,00
	712984,58	7464848,39	11,70	1,00	3,10	18,00	1771,00	367,00	163,00	141,00
	713002,28	7464891,21	20,30	2,50	3,10	23,30	3058,00	727,00	192,00	181,00
	713040,03	7464939,91	21,80	2,10	3,90	25,60	3289,00	668,00	221,00	200,00
	713086,19	7464979,26	13,80	1,50	1,30	21,20	2084,00	494,00	141,00	165,00
	713101,14	7465028,28	12,90	0,50	3,20	22,20	1944,00	297,00	187,00	179,00
	713124,50	7465067,95	11,50	1,10	3,10	15,50	1730,00	388,00	149,00	121,00
Estaca 6N	713156,37	7465104,43	9,90	0,70	3,60	13,10	1493,00	286,00	147,00	103,00
	713165,57	7465150,45	20,90	1,90	2,80	30,10	3151,00	626,00	221,00	234,00
	713185,96	7465180,94	18,90	2,30	3,50	20,40	2852,00	672,00	184,00	159,00
	713212,26	7465226,72	17,10	1,60	3,10	24,60	2582,00	538,00	198,00	192,00
	713238,43	7465263,27	17,30	1,90	1,90	24,10	2607,00	569,00	181,00	187,00
	713255,97	7465293,80	17,30	1,20	4,30	25,40	2613,00	494,00	228,00	199,00
Estaca 7N	713270,87	7465339,74	20,30	0,40	4,30	37,30	3059,00	376,00	291,00	293,00
*	723374,00	7461316,00	-2,70	-0,10	0,00	0,20	-413,00	-20,00	-1,00	-1,00
*	723413,00	7460673,00	-2,80	-0,10	-0,20	0,30	-427,00	-21,00	-2,00	2,00
*	723424,00	7460669,00	-2,70	-0,10	-0,20	-0,20	-408,00	-23,00	-4,00	-1,00
*	723429,00	7460805,00	-2,70	-0,10	0,10	0,10	-410,00	-20,00	2,00	1,00
*	723435,00	7460854,00	-2,70	-0,10	-0,10	-0,30	-415,00	-22,00	-4,00	-2,00
*	723434,00	7460940,00	-2,80	-0,10	-0,10	0,50	-415,00	-17,00	1,00	4,00
*	723443,00	7461186,00	-2,80	-0,10	0,10	-0,40	-428,00	-25,00	1,00	-2,00
*	723230,00	7461426,00	-2,80	-0,10	0,20	-0,30	-397,00	-20,00	2,00	-2,00

* Background na Lagoa de Maricá

cpm = Contagem por minuto;

ppm = Parte por milhão



Mapa de Localização das Estações Terrestres Sobre a Pista de Calibração Dinâmica.

Aeronave: PR-PEC

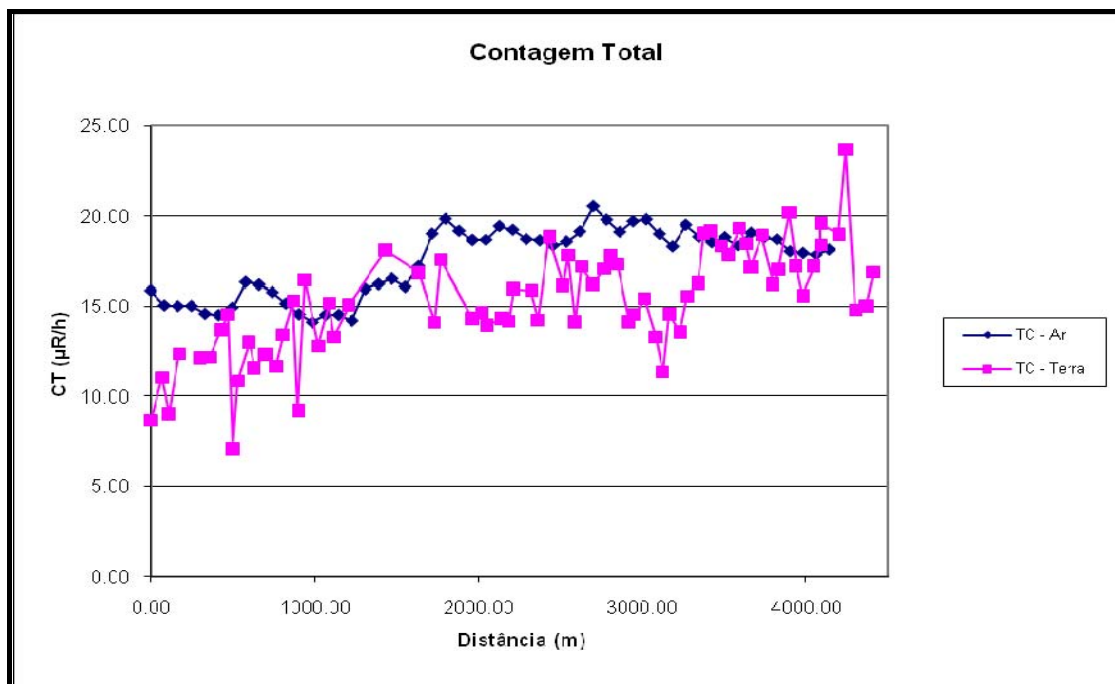


Figura 3 - Calibração dinâmica - Perfil comparativo - Contagem Total.

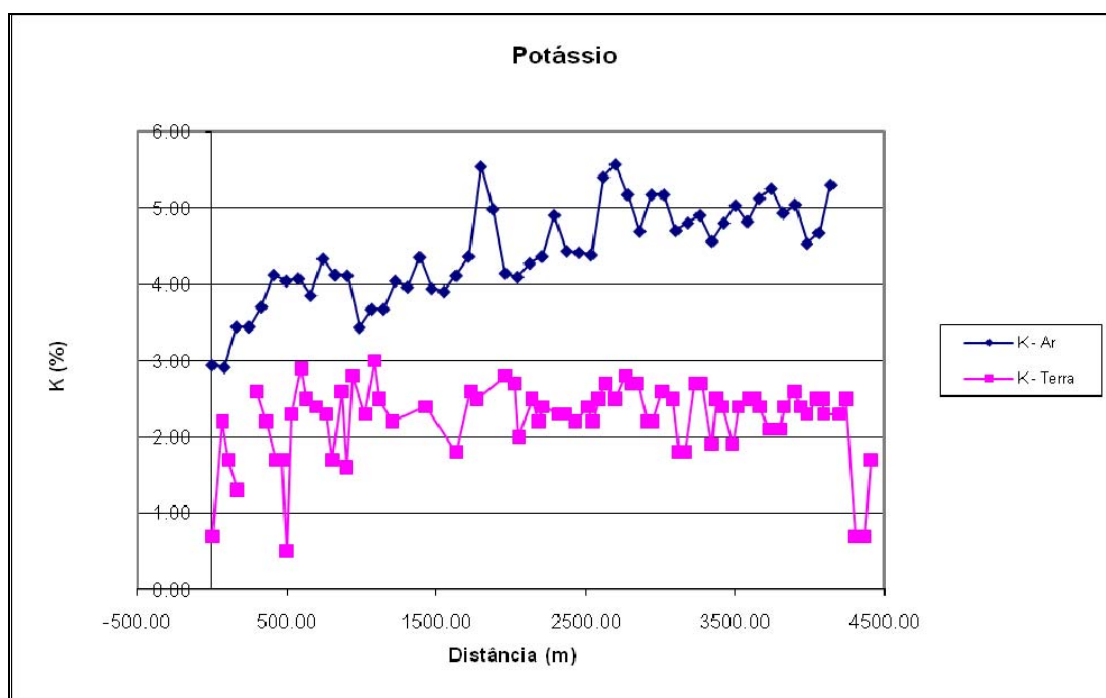


Figura 4 - Calibração dinâmica - Perfil comparativo – Potássio.

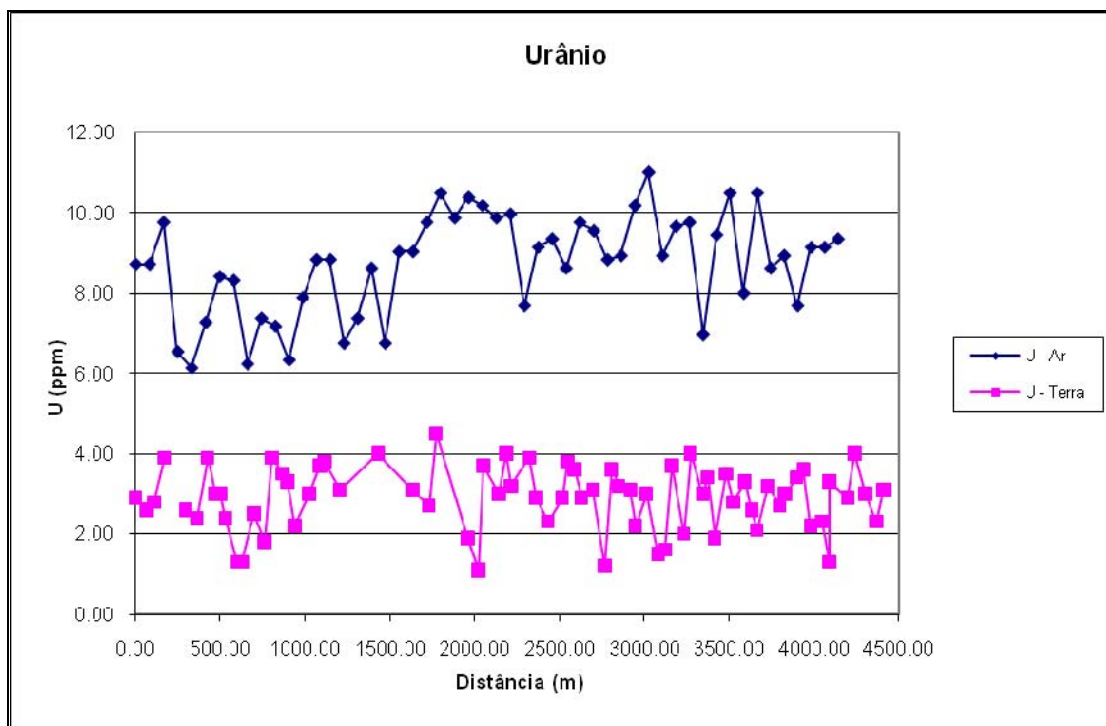


Figura 5 - Calibração dinâmica - Perfil comparativo – Urânio.

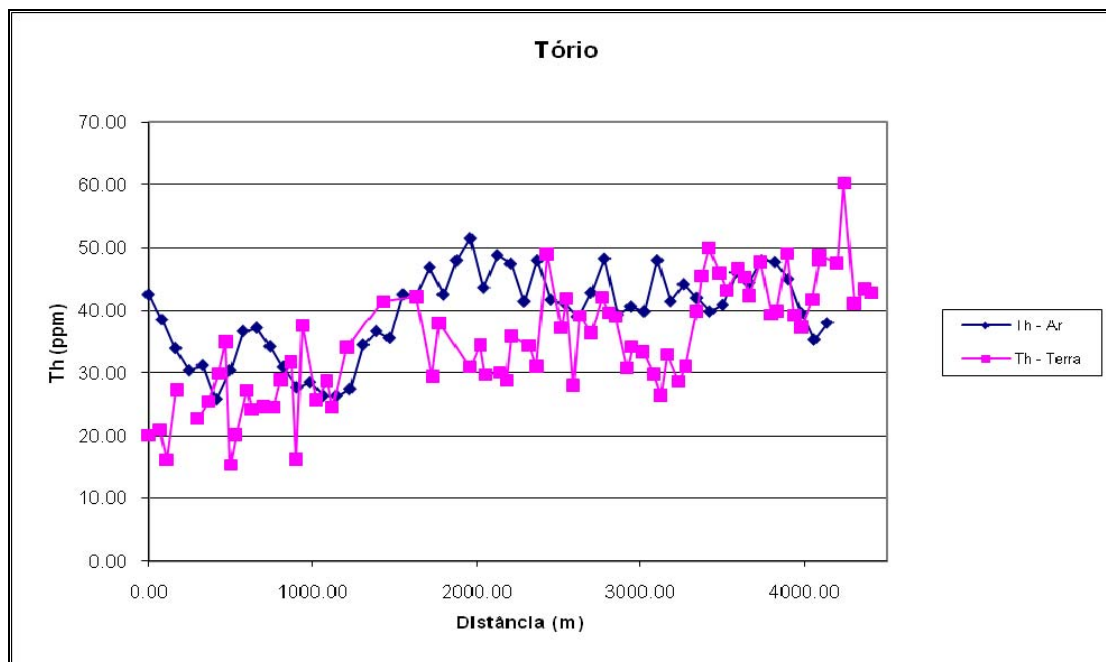


Figura 6 - Calibração dinâmica - Perfil comparativo – Tório.

**LISTAGEM DAS LEITURAS DO LEVANTAMENTO TERRESTRE
 PISTA DE CALIBRAÇÃO DINÂMICA - 20/02/2009
 DADOS BRUTOS**

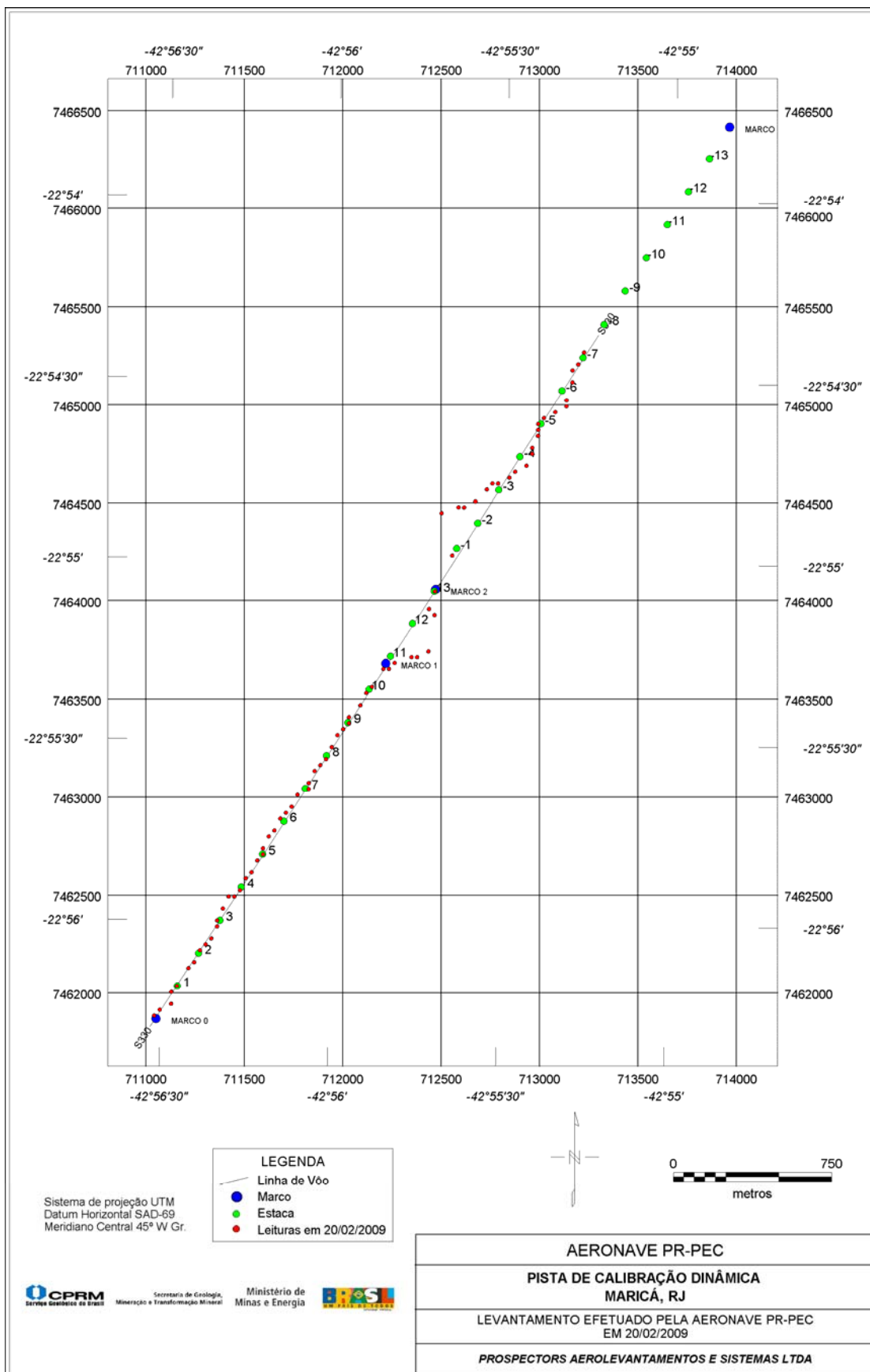
Estaca	UTM LESTE (m)	UTM NORTE (m)	CT (μ R/h)	K (%)	eU (ppm)	eTh (ppm)	CT (cpm)	K (cpm)	U (cpm)	Th (cpm)
Estaca 7N	713227,07	7465266,51	12,80	0,70	2,90	20,10	4064,00	581,00	296,00	268,00
	713197,71	7465205,39	16,50	2,20	2,60	21,00	4972,00	1117,00	295,00	278,00
	713168,77	7465175,02	14,40	1,70	2,80	16,20	4460,00	902,00	259,00	217,00
	713167,90	7465113,50	18,60	1,30	3,90	27,30	5509,00	897,00	396,00	361,00
Estaca 6N	713138,10	7465021,61	18,00	2,60	1,60	20,80	5358,00	1211,00	257,00	274,00
	713137,66	7464990,84	20,40	2,60	2,60	22,70	5949,00	1264,00	311,00	299,00
	713080,23	7464960,88	20,10	2,20	2,40	25,40	5865,00	1148,00	325,00	334,00
	713022,80	7464930,93	21,10	1,70	3,90	29,90	6104,00	1057,00	418,00	393,00
Estaca 5N	712993,87	7464900,56	20,70	1,70	3,00	34,90	6001,00	881,00	430,00	457,00
	712993,43	7464869,80	8,80	0,50	3,00	15,30	3071,00	484,00	258,00	208,00
	712993,00	7464839,04	16,70	2,30	2,40	20,20	5020,00	1160,00	281,00	267,00
	712963,63	7464777,91	21,90	2,90	1,30	27,20	6208,00	1383,00	304,00	355,00
Estaca 4N	712963,20	7464747,15	18,60	2,50	1,30	24,20	5493,00	1211,00	276,00	317,00
	712933,83	7464686,02	18,80	2,40	2,50	24,60	5552,00	1207,00	323,00	324,00
	712876,40	7464656,06	19,40	2,30	1,80	24,50	5701,00	1166,00	299,00	322,00
	712847,46	7464625,70	20,70	1,70	3,90	28,90	6019,00	1045,00	409,00	380,00
Estaca 3N	712790,03	7464595,74	25,10	2,60	3,50	31,70	7089,00	1375,00	421,00	414,00
	712761,53	7464596,14	14,90	1,60	3,30	16,30	4573,00	904,00	279,00	219,00
	712732,60	7464565,78	27,50	2,80	2,20	37,60	7686,00	1457,00	427,00	488,00
	712674,74	7464505,06	19,80	2,30	3,00	25,70	5800,00	1207,00	350,00	338,00
Estaca 2N	712617,31	7464475,10	25,20	3,00	3,70	28,70	7121,00	1498,00	400,00	375,00
	712588,81	7464475,50	21,90	2,50	3,80	24,50	6308,00	1312,00	368,00	323,00
	712502,88	7464445,94	23,60	2,20	3,10	34,00	6728,00	1261,00	424,00	444,00
	712556,84	7464229,79	28,10	2,40	4,00	41,40	7821,00	1433,00	520,00	538,00
Estaca 1N	712468,75	7464046,41	25,10	1,80	3,10	42,20	7087,00	1193,00	496,00	548,00
Estaca 13 S	712438,95	7463954,52	23,10	2,60	2,70	29,40	6591,00	1336,00	373,00	384,00
	712467,02	7463923,36	27,90	2,50	4,50	37,90	7768,00	1423,00	507,00	494,00
Estaca 11 S	712435,92	7463739,17	24,40	2,80	1,90	30,90	6921,00	1384,00	358,00	402,00
	712378,49	7463709,21	24,00	2,70	1,10	34,40	6826,00	1365,00	361,00	447,00
	712350,00	7463709,61	22,10	2,00	3,70	29,70	6354,00	1179,00	410,00	389,00
	712264,07	7463680,05	22,70	2,50	3,00	30,00	6505,00	1315,00	386,00	392,00
Estaca 10 S	712235,14	7463649,69	23,50	2,20	4,00	28,80	6696,00	1256,00	413,00	378,00
	712206,65	7463650,09	27,10	2,40	3,20	35,80	7584,00	1327,00	443,00	466,00
	712148,35	7463558,60	25,90	2,30	3,90	34,30	7288,00	1315,00	455,00	448,00
	712119,43	7463528,24	23,50	2,30	2,90	31,00	6711,00	1259,00	394,00	405,00
Estaca 9S	712090,06	7463467,11	30,70	2,20	2,30	48,90	8474,00	1350,00	527,00	633,00
	712032,21	7463406,39	25,30	2,40	2,90	37,10	7135,00	1343,00	445,00	482,00
	712031,77	7463375,62	28,40	2,20	3,80	41,90	7901,00	1362,00	518,00	545,00
	712002,84	7463345,26	23,00	2,50	3,60	28,00	6574,00	1314,00	390,00	367,00
Estaca 8S	711973,92	7463314,90	27,20	2,70	2,90	39,10	7604,00	1467,00	463,00	508,00
	711944,56	7463253,77	25,40	2,50	3,10	36,30	7172,00	1387,00	445,00	472,00
	711915,19	7463192,64	27,70	2,80	1,20	42,10	7722,00	1463,00	430,00	545,00
	711886,27	7463162,28	29,10	2,70	3,60	39,60	8086,00	1512,00	493,00	514,00
Estaca 7S	711857,34	7463131,92	28,20	2,70	3,20	38,90	7841,00	1467,00	470,00	505,00
	711827,98	7463070,79	22,40	2,20	3,10	30,70	6441,00	1211,00	396,00	402,00
	711827,55	7463040,03	23,30	2,20	2,20	34,10	6648,00	1233,00	394,00	444,00
	711770,12	7463010,06	26,50	2,60	3,00	33,30	7429,00	1396,00	415,00	434,00
	711740,76	7462948,93	21,90	2,50	1,50	29,80	6310,00	1251,00	332,00	389,00

Estaca	UTM LESTE (m)	UTM NORTE (m)	CT (μ R/h)	K (%)	eU (ppm)	eTh (ppm)	CT (cpm)	K (cpm)	U (cpm)	Th (cpm)
	711711,84	7462918,57	17,90	1,80	1,60	26,40	5329,00	1014,00	307,00	346,00
Estaca 6S	711682,91	7462888,21	22,40	1,80	3,70	32,90	6422,00	1107,00	436,00	431,00
	711653,55	7462827,08	27,70	2,70	2,00	28,60	6264,00	1342,00	341,00	374,00
	711624,62	7462796,72	25,00	2,70	4,00	31,00	7069,00	1429,00	431,00	406,00
Estaca 5S	711595,27	7462735,59	25,20	1,90	3,00	39,90	7114,00	1191,00	474,00	519,00
	711594,83	7462704,83	31,00	2,50	3,40	45,50	8531,00	1454,00	535,00	589,00
	711565,91	7462674,46	29,00	2,40	1,90	49,90	8052,00	1364,00	477,00	581,00
	711536,55	7462613,33	38,50	1,90	3,50	45,90	7923,00	1276,00	541,00	596,00
	711507,62	7462582,97	28,00	2,40	2,80	43,20	7797,00	1402,00	494,00	560,00
Estaca 4S	711478,27	7462521,84	31,20	2,50	3,30	46,70	8593,00	1469,00	541,00	605,00
	711449,34	7462491,48	29,60	2,50	2,60	45,30	8206,00	1430,00	505,00	586,00
	711420,84	7462491,88	27,40	2,40	2,10	42,40	7646,00	1368,00	463,00	550,00
	711391,49	7462430,75	31,10	2,10	3,20	47,70	8571,00	1351,00	556,00	630,00
Estaca 3S	711362,13	7462369,62	25,80	2,10	2,70	39,30	7269,00	1241,00	458,00	511,00
	711361,70	7462338,86	26,90	2,40	3,00	39,90	7529,00	1357,00	473,00	518,00
	711332,34	7462277,73	32,60	2,60	3,40	49,00	8940,00	1530,00	565,00	634,00
	711303,42	7462247,37	28,10	2,40	3,60	39,20	7830,00	1386,00	489,00	510,00
Estaca 2S	711274,49	7462217,00	24,80	2,30	2,20	37,20	7024,00	1297,00	423,00	484,00
	711245,14	7462155,87	28,20	2,50	2,30	41,70	7858,00	1388,00	464,00	540,00
	711216,21	7462125,51	30,40	2,50	1,30	48,00	8386,00	1430,00	485,00	620,00
	711216,21	7462125,51	32,60	2,30	3,30	48,80	8947,00	1428,00	560,00	632,00
Estaca 1S	711157,93	7462034,02	30,70	2,30	2,90	47,50	8465,00	1403,00	534,00	615,00
	711129,01	7462003,65	38,00	2,50	4,00	60,20	10249,00	1613,00	683,00	776,00
	711128,14	7461942,13	23,00	0,70	3,00	41,10	6587,00	799,00	511,00	537,00
	711070,73	7461912,16	22,60	0,70	2,30	43,40	6474,00	766,00	476,00	565,00
Marco 0	711041,80	7461881,80	27,70	1,70	3,10	42,80	7250,00	1147,00	500,00	557,00
*	723004,67	7461401,78	-2,6	-0,1	-0,1	2,4	247,00	37,00	18,00	15,00
*	722975,72	7461371,44	-2,7	-0,1	0,00	-0,1	232,00	34,00	17,00	9,00
*	723004,21	7461371,02	-2,5	-0,1	0,2	0,00	268,00	43,00	24,00	10,00
*	722976,17	7461402,20	-2,60	-0,10	-0,30	0,2	253,00	43,00	11,00	13,00

* Background na Lagoa de Maricá

cpm = Contagem por minuto;

ppm = Parte por milhão.



Mapa de Localização das Estações Terrestres Sobre a Pista de Calibração Dinâmica.

Aeronave: PR-PRS

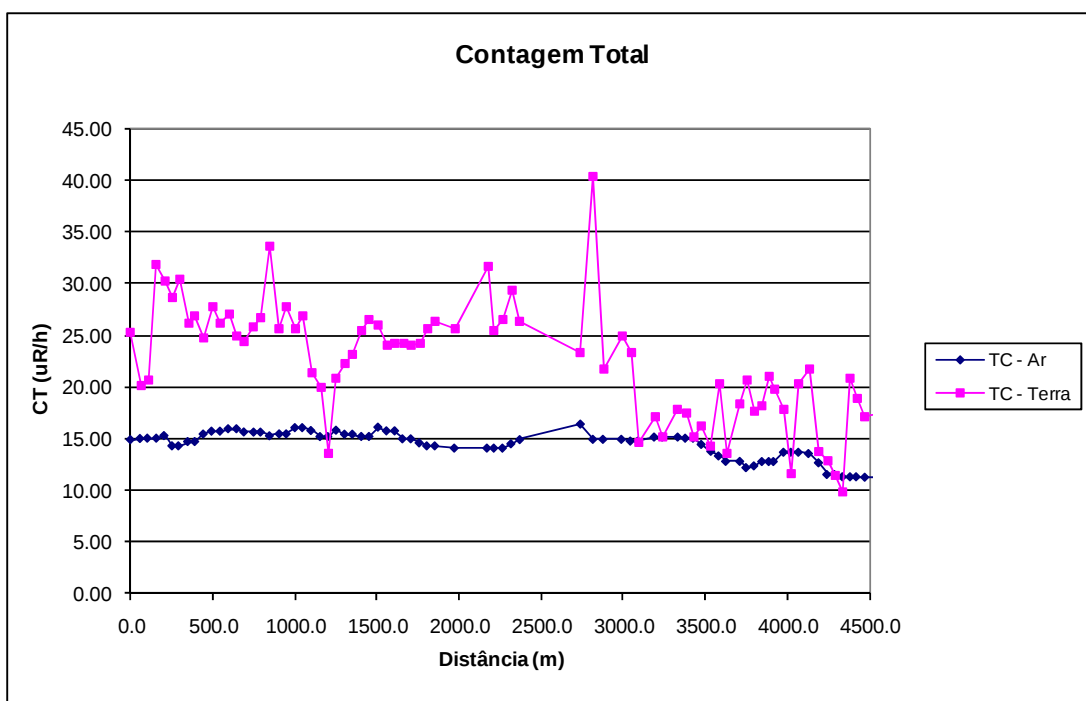


Figura 3 - Calibração dinâmica - Perfil comparativo - Contagem Total.

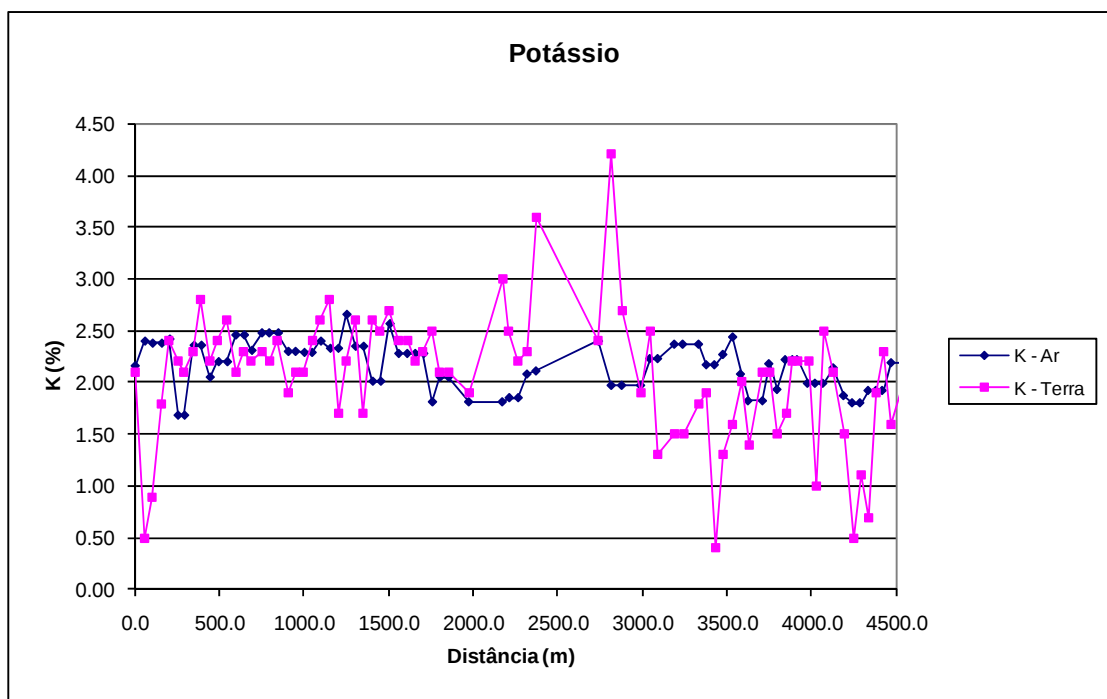


Figura 4 - Calibração dinâmica - Perfil comparativo – Potássio.

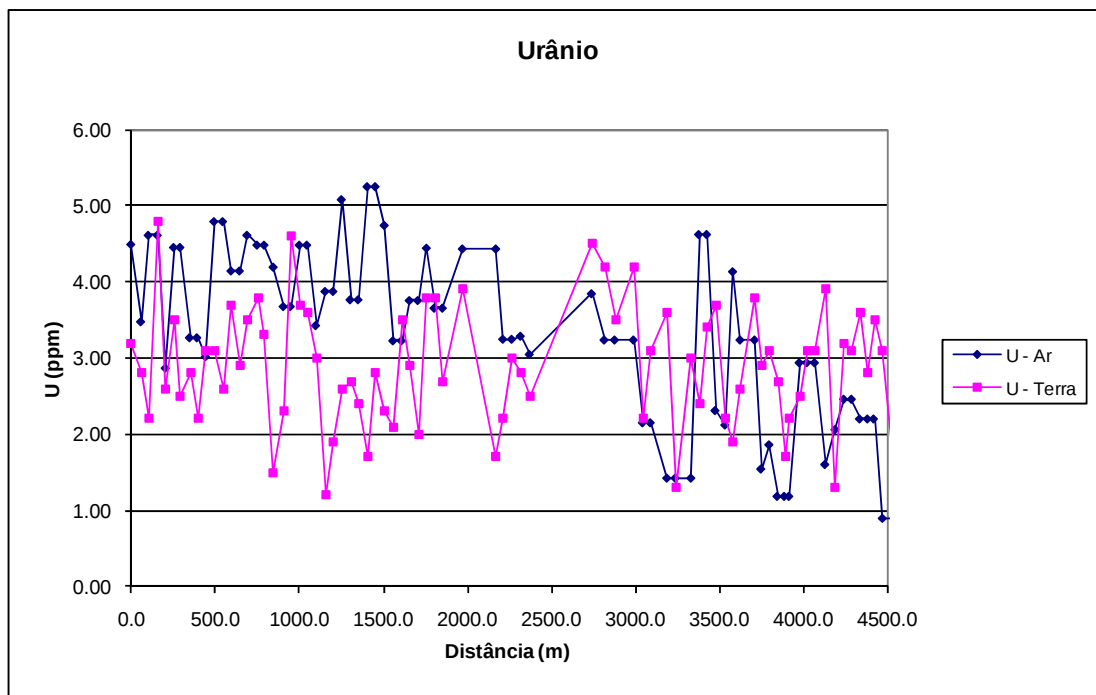


Figura 5 - Calibração dinâmica - Perfil comparativo – Urânio.

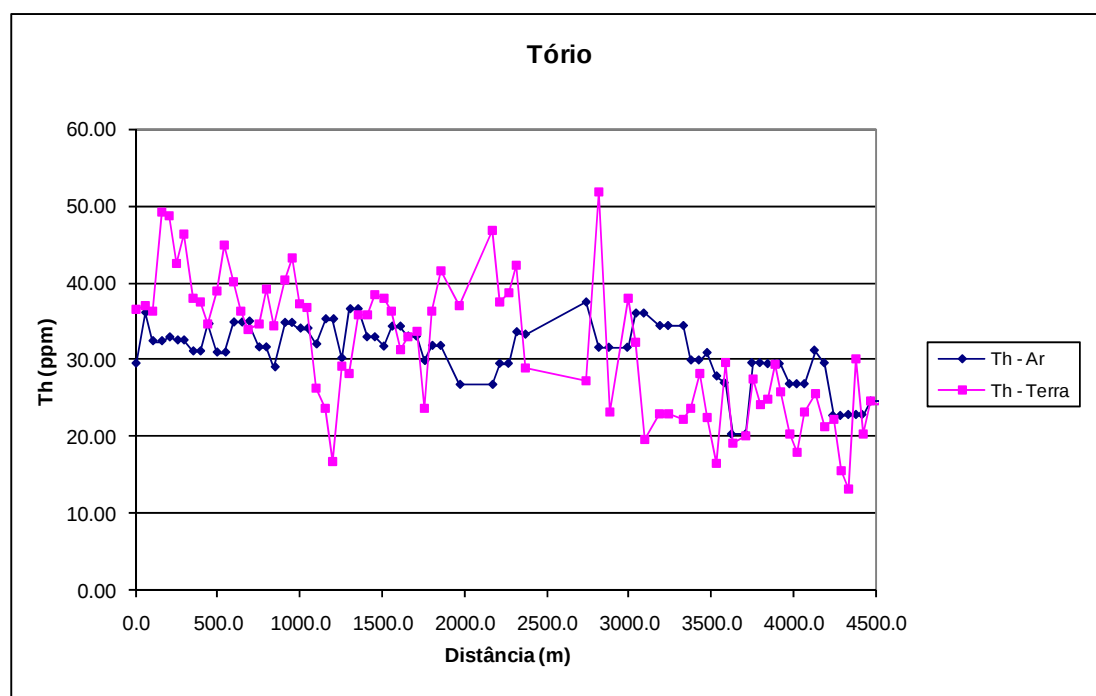


Figura 6 - Calibração dinâmica - Perfil comparativo – Tório.

**LISTAGEM DAS LEITURAS DO LEVANTAMENTO TERRESTRE
 PISTA DE CALIBRAÇÃO DINÂMICA - 23/05/2009
 DADOS BRUTOS**

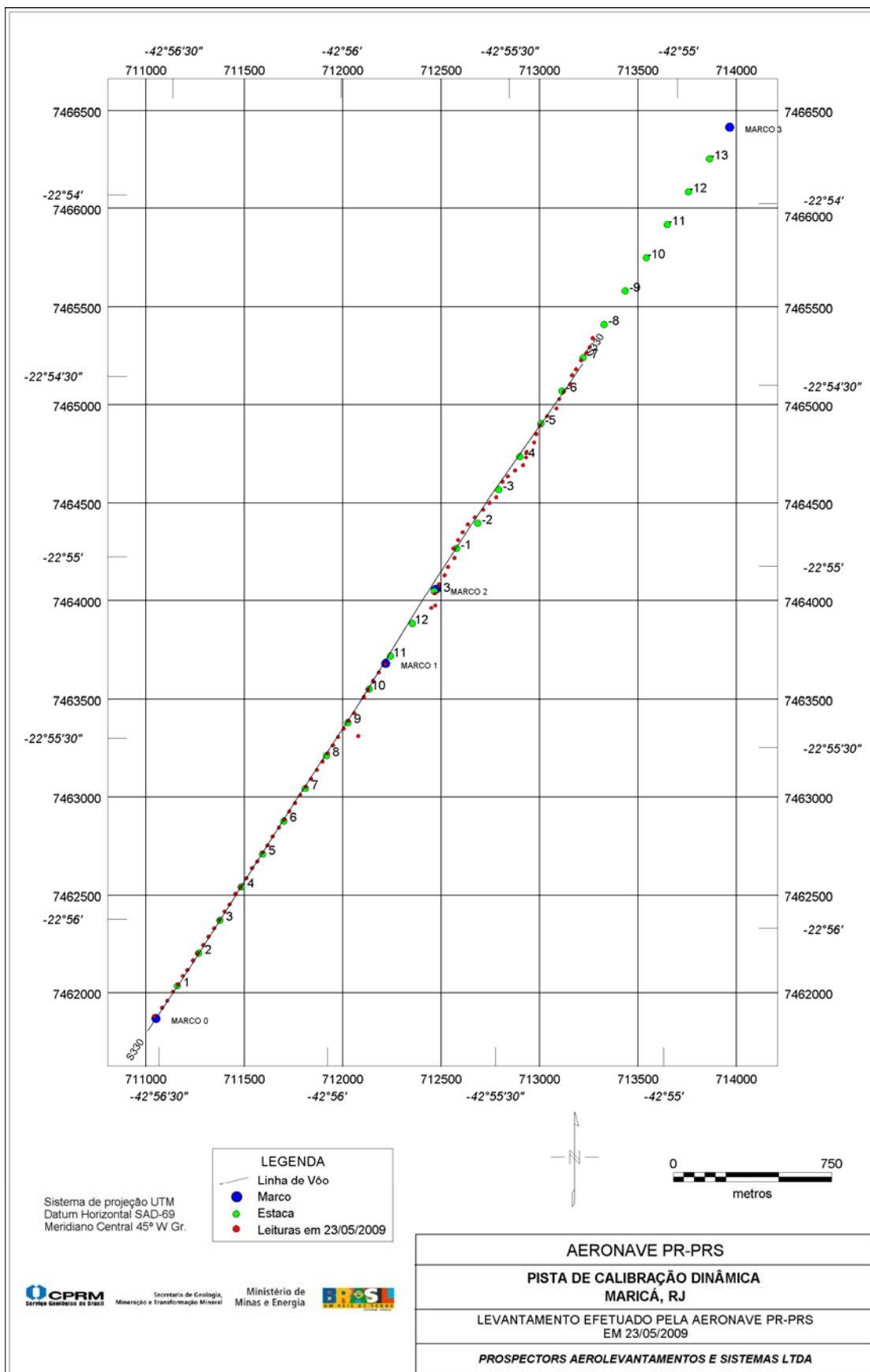
Estaca	UTM LESTE (m)	UT M NORTE (m)	CT (μ Rh)	K (%)	eU (ppm)	eTh (ppm)	CT (cpm)	K (cpm)	U (cpm)	Th (cpm)
Marco 0	711041,76	7461878,72	25,30	2,10	3,20	36,50	3815,00	725,00	265,00	285,00
	711082,25	7461921,23	20,20	0,50	2,80	37,00	3045,00	370,00	257,00	289,00
	711108,41	7461957,79	20,60	0,90	2,20	36,20	3111,00	428,00	242,00	257,00
	711137,55	7462003,53	31,80	1,80	4,80	49,30	4795,00	744,00	367,00	386,00
Estaca 1S	711163,76	7462043,17	30,20	2,40	2,60	48,70	4554,00	824,00	316,00	380,00
	711187,16	7462085,92	28,70	2,20	3,50	42,40	1337,00	768,00	302,00	331,00
	711210,38	7462116,36	30,40	2,10	2,50	46,30	4597,00	758,00	301,00	361,00
	711239,57	7462165,18	26,10	2,30	2,80	38,00	345,00	758,00	265,00	296,00
Estaca 2S	711262,88	7462201,78	26,90	2,80	2,20	37,40	4067,00	847,00	249,00	291,00
	711291,98	7462244,45	24,70	2,20	3,10	34,60	3726,00	730,00	252,00	270,00
	711318,22	7462287,16	27,80	2,40	3,10	38,90	4198,00	794,00	275,00	305,00
	711347,32	7462329,83	26,10	2,60	2,60	45,00	4394,00	850,00	296,00	350,00
Estaca 3S	711373,57	7462372,54	27,00	2,10	3,70	40,10	4082,00	753,00	294,00	313,00
	711399,82	7462415,25	25,00	2,30	2,90	36,40	3768,00	747,00	257,00	284,00
	711425,98	7462451,81	24,40	2,20	3,50	33,90	3678,00	725,00	257,00	264,00
	711455,21	7462503,70	25,90	2,30	3,80	34,70	3916,00	767,00	268,00	271,00
Estaca 4S	711481,33	7462537,18	26,70	2,20	3,30	39,10	4039,00	756,00	287,00	305,00
	711510,47	7462582,93	33,60	2,40	1,50	34,40	3559,00	732,00	217,00	268,00
	711539,70	7462634,83	25,70	1,90	2,30	40,30	3880,00	673,00	265,00	314,00
	711565,82	7462688,31	27,80	2,10	4,60	43,20	4194,00	773,00	829,00	338,00
Estaca 5S	711592,11	7462714,09	25,60	2,10	3,70	37,30	3871,00	726,00	279,00	292,00
	711618,28	7462750,65	26,90	2,40	3,60	36,70	4058,00	798,00	274,00	286,00
	711644,57	7462796,44	21,40	2,60	3,00	26,40	3231,00	767,00	207,00	205,00
	711676,56	7462842,14	20,00	2,80	1,20	23,70	3025,00	752,00	154,00	184,00
Estaca 6S	711702,77	7462881,77	13,60	1,70	1,90	16,80	2049,00	496,00	132,00	130,00
	711729,02	7462924,48	20,90	2,20	2,60	29,20	3162,00	692,00	217,00	233,00
	711758,12	7462967,15	22,30	2,60	2,70	28,20	3362,00	769,00	210,00	219,00
	711784,33	7463006,79	23,10	1,70	2,40	35,80	3494,00	715,00	243,00	279,00
Estaca 7S	711813,47	7463052,53	25,40	2,60	1,70	35,90	3834,00	750,00	229,00	279,00
	711839,68	7463092,16	26,60	2,50	2,80	38,50	4018,00	800,00	266,00	300,00
	711868,82	7463137,91	26,00	2,70	2,30	38,10	3922,00	838,00	255,00	297,00
	711897,92	7463180,58	24,00	2,40	2,10	36,40	3626,00	747,00	240,00	284,00
Estaca 8	711924,18	7463223,29	24,20	2,40	3,50	31,20	3660,00	798,00	243,00	243,00
	711950,38	7463262,92	24,20	2,20	2,90	33,00	3653,00	705,00	239,00	257,00
	711976,64	7463305,63	24,00	2,30	2,00	33,80	3620,00	710,00	229,00	263,00
	712005,74	7463348,30	24,30	2,50	3,80	23,70	3670,00	783,00	257,00	255,00
Estaca 9S	712029,10	7463387,97	25,70	2,10	3,80	36,20	3885,00	736,00	275,00	283,00
	712058,16	7463427,56	26,30	2,10	2,70	41,50	3970,00	731,00	250,00	324,00
	712079,31	7463310,34	25,60	1,90	3,90	37,10	3861,00	702,00	283,00	290,00
	712107,72	7463506,87	31,60	3,00	1,70	46,80	9767,00	938,00	288,00	364,00
Estaca 10S	712128,19	7463543,50	25,40	2,50	2,20	37,50	3893,00	781,00	248,00	292,00
	712154,49	7463589,29	26,50	2,20	3,00	38,80	4006,00	744,00	272,00	303,00
	712183,59	7463631,95	29,40	2,30	2,80	42,30	4440,00	781,00	286,00	330,00
	712215,54	7463674,58	26,40	3,60	2,50	28,90	3989,00	982,00	210,00	224,00
	712460,44	7463960,51	23,30	2,40	4,50	27,20	2417,00	767,00	243,00	212,00
Marco 2	712488,58	7464034,10	40,40	4,20	4,20	51,80	6099,00	1270,00	369,00	403,00
	712470,56	7463972,54	21,80	2,70	3,50	23,10	3297,00	782,00	200,00	180,00
	712489,22	7464083,05	25,00	1,90	4,20	37,90	3780,00	696,00	293,00	297,00
	712518,37	7464128,79	23,30	2,50	2,20	32,20	3525,00	757,00	221,00	251,00
Estaca 1N	712536,07	7464171,62	14,70	1,30	3,10	19,70	2221,00	454,00	172,00	154,00
	712563,06	7464266,62	17,10	1,50	3,60	22,90	2578,00	530,00	200,00	179,00
	712588,07	7464217,32	15,10	1,50	1,30	23,00	2279,00	481,00	152,00	179,00

Estaca	UTM LESTE (m)	UT M NORTE (m)	CT (µRh)	K (%)	eU (ppm)	eTh (ppm)	CT (cpm)	K (cpm)	U (cpm)	Th (cpm)
	712586,47	7464309,37	17,90	1,80	3,00	22,20	2700,00	561,00	184,00	173,00
Estaca 2N	712609,83	7464349,04	17,40	1,90	2,40	23,60	2625,00	583,00	178,00	184,00
	712636,04	7464388,68	15,20	0,40	3,40	28,20	2288,00	305,00	224,00	221,00
	712670,76	7464425,11	16,30	1,30	3,70	22,50	2461,00	487,00	199,00	176,00
	712714,07	7464464,50	14,30	1,60	2,20	16,60	2158,00	475,00	137,00	129,00
Estaca 3N	712745,90	7464497,90	20,40	2,00	1,90	29,70	3079,00	623,00	200,00	231,00
	712780,49	7464525,10	13,50	1,40	2,60	19,10	2033,00	463,00	158,00	149,00
	712812,96	7464504,65	18,40	2,10	3,80	20,10	2774,00	645,00	189,00	157,00
	712839,00	7464631,97	20,70	2,10	2,90	27,60	3122,00	662,00	210,00	215,00
Estaca 4N	712876,48	7464662,22	17,60	1,50	3,10	24,10	2668,00	521,00	195,00	188,00
	712916,77	7464689,34	18,20	1,70	2,70	24,90	2753,00	561,00	192,00	194,00
	712931,59	7464729,13	21,10	2,20	1,70	29,30	3180,00	674,00	194,00	228,00
	712934,83	7464756,78	19,80	2,20	2,20	25,80	2992,00	666,00	185,00	201,00
Estaca 5N	712972,57	7464805,48	17,90	2,20	2,50	20,40	2705,00	635,00	169,00	159,00
	712994,58	7464848,39	11,70	1,00	3,10	18,00	1771,00	367,00	163,00	141,00
	713002,28	7464891,21	20,30	2,50	3,10	23,30	3068,00	727,00	192,00	181,00
	713040,03	7464939,91	21,80	2,10	3,90	25,60	3289,00	668,00	221,00	200,00
	713086,19	7464979,26	13,80	1,50	1,30	21,20	2084,00	494,00	141,00	165,00
	713101,14	7465028,28	12,90	0,50	3,20	22,20	1944,00	297,00	187,00	179,00
	713124,50	7465067,95	11,50	1,10	3,10	15,50	1730,00	388,00	149,00	121,00
Estaca 6N	713156,37	7465104,43	9,90	0,70	3,60	13,10	1493,00	286,00	147,00	103,00
	713165,57	7465150,45	20,90	1,90	2,80	30,10	3151,00	626,00	221,00	234,00
	713185,96	7465180,94	18,90	2,30	3,50	20,40	2852,00	672,00	184,00	159,00
	713212,26	7465226,72	17,10	1,60	3,10	24,60	2582,00	538,00	198,00	192,00
	713238,43	7465263,27	17,30	1,90	1,90	24,10	2607,00	569,00	181,00	187,00
	713255,97	7465293,80	17,30	1,20	4,30	25,40	2613,00	494,00	228,00	199,00
Estaca 7N	713270,87	7465339,74	20,30	0,40	4,30	37,30	3059,00	376,00	291,00	293,00
*	723374,00	7461316,00	-2,70	-0,10	0,00	0,20	-413,00	-20,00	-1,00	-1,00
*	723413,00	7460673,00	-2,80	-0,10	-0,20	0,30	-427,00	-21,00	-2,00	2,00
*	723424,00	7460669,00	-2,70	-0,10	-0,20	-0,20	-408,00	-23,00	-4,00	-1,00
*	723429,00	7460805,00	-2,70	-0,10	0,10	0,10	-410,00	-20,00	2,00	1,00
*	723435,00	7460854,00	-2,70	-0,10	-0,10	-0,30	-415,00	-22,00	-4,00	-2,00
*	723434,00	7460940,00	-2,80	-0,10	-0,10	0,50	-415,00	-17,00	1,00	4,00
*	723443,00	7461186,00	-2,80	-0,10	0,10	-0,40	-428,00	-25,00	1,00	-2,00
*	723230,00	7461426,00	-2,60	-0,10	0,20	-0,30	-397,00	-20,00	2,00	-2,00

* Background na Lagoa de Maricá

cpm = Contagem por minuto;

ppm = Parte por milhão.



Mapa de Localização das Estações Terrestres Sobre a Pista de Calibração Dinâmica.

ANEXO I-e – Atenuação Atmosférica – Resultado dos Testes

1 - Cálculo das Constantes de Atenuação Atmosférica

Durante os vôos sobre a pista de calibração dinâmica (*dynamic calibration range – DCR*) também são realizados vôos em diversas alturas (de 330 a 800 pés com intervalo de 100 pés) sobre a mencionada pista de calibração objetivando a correção altimétrica dos dados radiométricos através da determinação dos coeficientes de atenuação atmosférica (μ) dos radioelementos potássio, urânio e tório, bem como para o canal de contagem total.

A correção altimétrica tem por objetivo referenciar os valores radiométricos à altura nominal do aerolevantamento (100m), eliminando falsas anomalias ocasionadas por elevações no terreno.

A atenuação das radiações gama em relação ao afastamento da fonte pode ser expressa matematicamente, de forma aproximada, pela equação (IAEA, 1991):

$$N_H = N_0 \cdot e^{-\mu H} \quad (1), \text{ onde:}$$

N_H é a radiação à distância H da fonte,

N_0 é a radiação na superfície do terreno ($H=0$),

μ é o coeficiente de atenuação atmosférica.

Extraindo-se o logaritmo neperiano na relação acima, tem-se:

$$\ln(N_H) = -\mu H + \ln(N_0)$$

que é a equação de uma reta de coeficiente angular $-\mu$ e coeficiente linear $\ln(N_0)$. Na determinação dos coeficientes de atenuação atmosférica (μ) para cada um dos canais radiométricos são efetuadas regressões lineares dos logaritmos neperianos dos valores radiométricos $\ln(N_H)$ em relação às alturas de vôo (de 330, 400, 500, 600, 700 e 800 pés) sobre a “pista de calibração dinâmica” (*dynamic calibration range - DCR*) situada no distrito de Inoã, Município de Maricá (RJ).

A aplicação da correção altimétrica é feita conforme mostrado a seguir:

Fazendo na equação (1) $H = H_{100} = 100 \text{ m}$ (altura nominal do levantamento) tem-se:

$$N_{100} = N_0 \cdot e^{-\mu H_{100}} \quad (2)$$

Dividindo-se (2) por (1), obtém-se:

$$N_{100} = N_H \cdot e^{-\mu(H_{100} - H)} \quad (3)$$

onde:

- N_{100} é a taxa de contagem normalizada para a altura do levantamento (100m) para um determinado canal;
- N_H é a taxa de contagem corrigida dos *backgrounds* da aeronave, cósmico e do radônio, bem como do efeito do espalhamento Compton;
- μ é o coeficiente de atenuação atmosférica para determinado canal;
- H_{100} é a altura nominal de vôo (100m);
- H é a altura medida.

A seguir são apresentados os resultado dos testes de atenuação atmosférica das aeronaves que participaram do Projeto Aerogeofísico Paraíba-Rio Grande do Norte e Pernambuco-Paraíba.

Aeronave: PR-FAK

Data: 26/01/09

MÉDIAS SOBRE A TERRA*				
ALTURA (pés)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)
330	2407,362	195,948	64,534	102,172
331	2368,466	197,414	62,155	100,379
332	2457,034	199,356	64,458	105,254
400	2177,034	177,492	60,373	91,661
500	1750,569	139,293	48,914	73,190
600	1546,914	124,741	43,155	63,259
700	1322,862	105,552	38,845	55,345
800	1168,153	94,508	34,237	48,780
MÉDIAS SOBRE A ÁGUA*				
ALTURA (pés)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)
330	249,144	29,743	9,553	6,405
331	247,533	29,873	9,504	7,087
332	245,210	29,553	9,710	6,870
400	246,111	28,989	9,470	6,971
500	242,809	28,149	9,550	7,164
600	239,673	27,505	9,371	7,138
700	233,892	27,382	9,019	7,413
800	225,445	26,774	8,713	7,215
MÉDIAS TERRA-ÁGUA*				
ALTURA (pés)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)
330	2158,218	166,205	54,981	95,767
331	2120,933	167,541	52,651	93,292
332	2211,824	169,803	54,748	98,384
400	1930,923	148,503	50,903	84,690
500	1507,760	111,144	39,364	66,026
600	1307,241	97,236	33,784	56,121
700	1088,970	78,170	29,826	47,932
800	942,708	67,734	25,524	41,565

A tabela a seguir apresenta os valores radiométricos nas diferentes altitudes, com as seguintes correções aplicadas:

- Tempo Morto
- *Background*
- Espalhamento *Compton*

Calculo dos Coeficientes de Atenuação Atmosférica.

Linha	Altura Efetiva (m)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)
330	98,82	2158,218	100,490	22,047	95,767
331	102,00	2120,933	104,224	20,472	93,292
332	96,74	2211,824	103,832	21,004	98,384
400	114,18	1930,923	87,922	21,130	84,690
500	146,92	1507,760	63,342	15,085	66,026
600	168,79	1307,241	55,867	12,549	56,121
700	196,95	1088,970	41,470	11,036	47,932
800	220,94	942,708	35,868	8,736	41,565

A próxima tabela apresenta o logarítmo neperiano dos valores da tabela anterior:

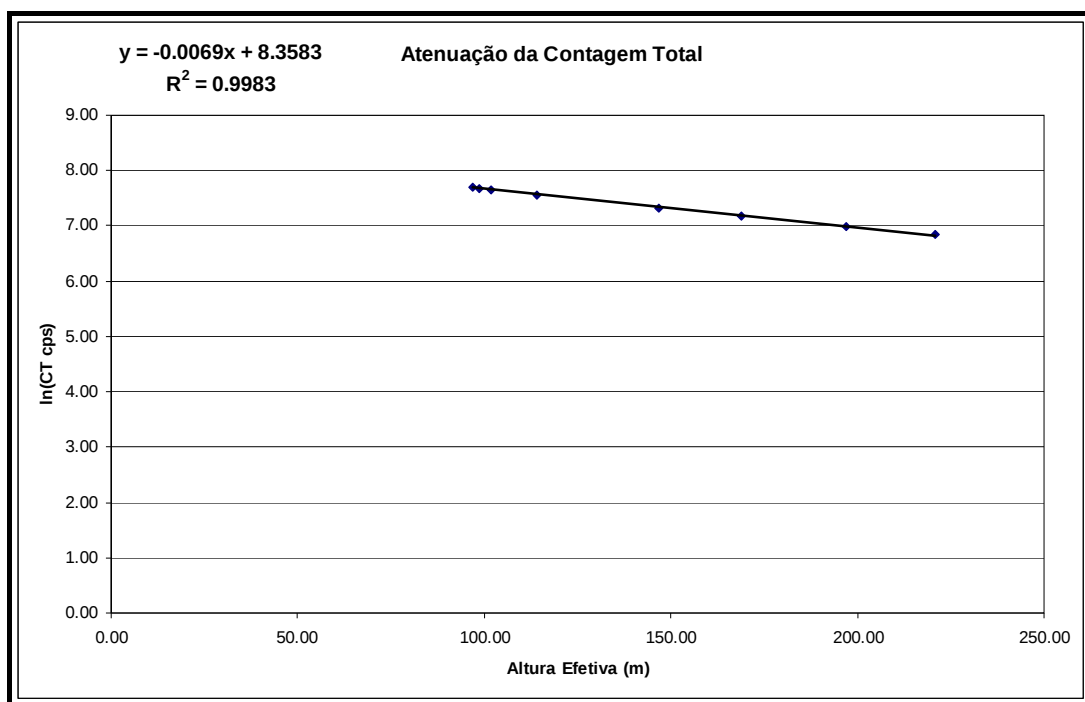
Calculo dos Coeficientes de Atenuação Atmosférica.

Linha	Altura Efetiva (m)	ln CT (cps)	ln K (cps)	ln U (cps)	ln Th (cps)
330	98,82	7,677	4,610	3,093	4,562
331	102,00	7,660	4,647	3,019	4,536
332	96,74	7,702	4,643	3,045	4,589
400	114,18	7,566	4,476	3,051	4,439
500	146,92	7,318	4,149	2,714	4,190
600	168,79	7,176	4,023	2,530	4,028
700	196,95	6,993	3,725	2,401	3,870
800	220,94	6,849	3,580	2,167	3,727

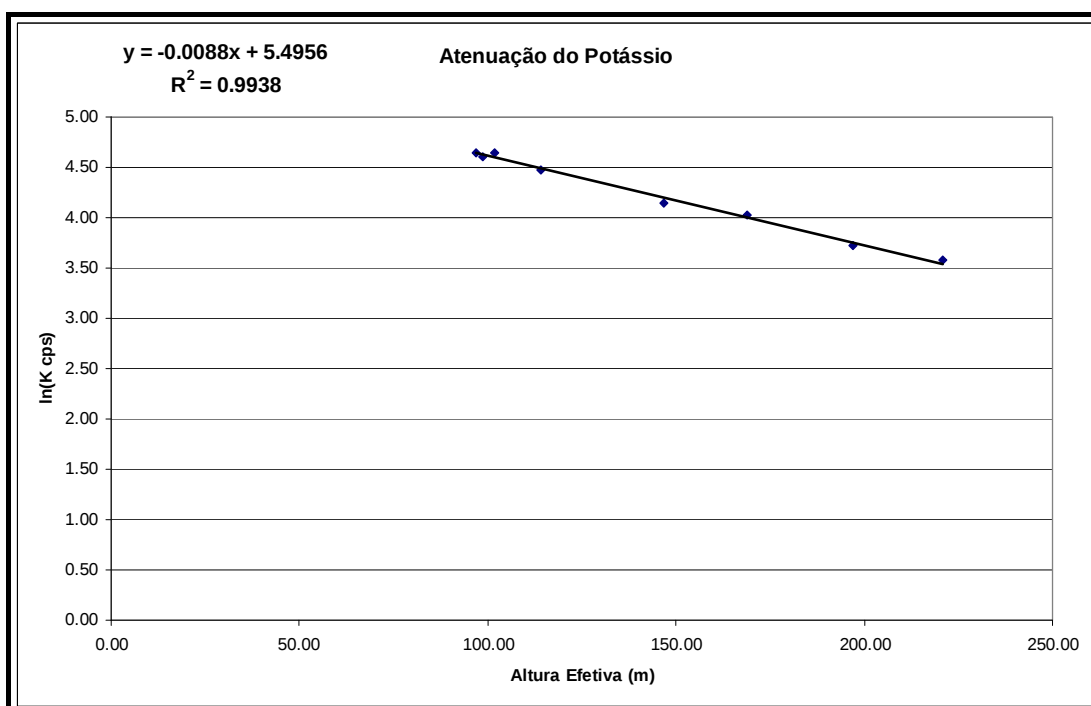
Os valores de μ obtidos são correspondentes aos coeficientes angulares das equações das retas obtidas pelos gráficos das figuras a seguir conforme mostra o próximo quadro.

Coeficientes de Atenuação Atmosférica.

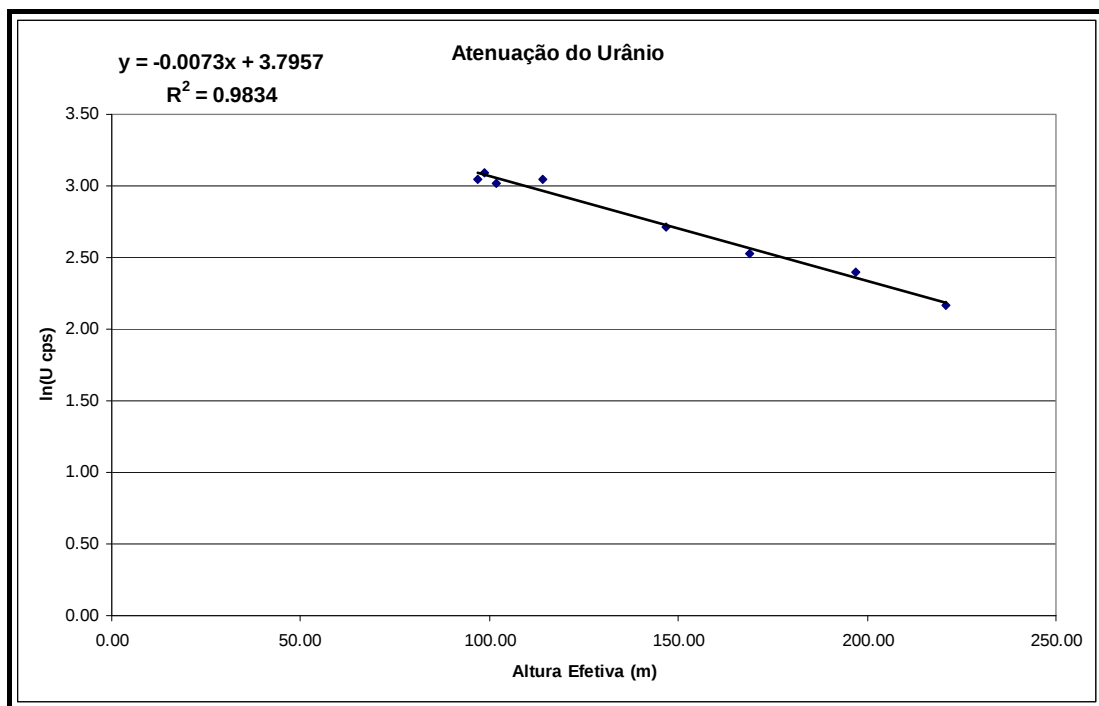
Canal Radiométrico	μ em m^{-1}
Contagem Total	-0.0069
Potássio	-0.0088
Urânio	-0.0073
Tório	-0.0070



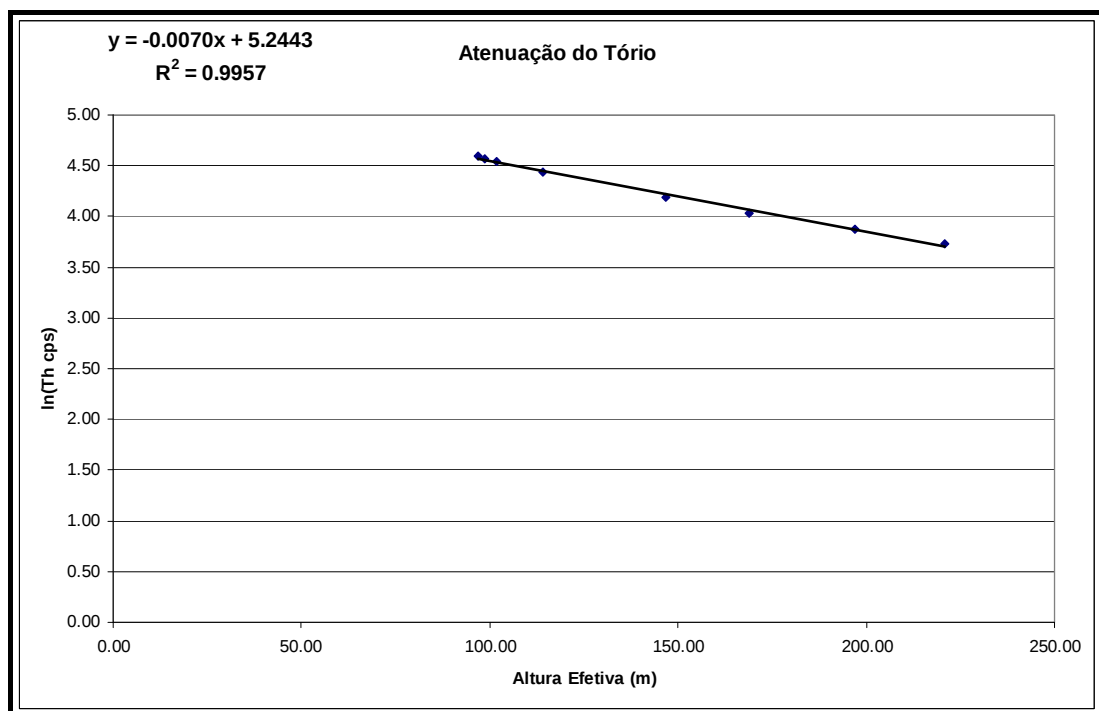
Coeficiente de Atenuação - Contagem Total.



Coeficiente de Atenuação – Potássio.



Coeficiente de Atenuação – Urânio.



Coeficiente de Atenuação – Tório.

Aeronave: PR-FAM

Data da Calibração: 20/02/09

MÉDIAS SOBRE A TERRA*				
ALTURA (pés)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)
330	3733,852	314,660	93,059	176,807
331	3749,856	320,111	87,993	179,580
332	3763,607	320,715	93,926	175,870
400	3344,515	279,315	82,370	157,143
500	2732,998	222,239	71,816	127,975
600	2243,613	182,929	61,086	104,606
700	1981,614	158,784	54,520	89,887
800	1735,237	137,645	48,230	83,544
MÉDIAS SOBRE A ÁGUA*				
ALTURA (pés)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)
330	231,573	25,893	8,337	7,248
331	227,097	24,936	8,127	7,048
332	222,775	25,010	7,800	7,098
400	240,289	25,521	8,760	7,168
500	242,051	24,471	9,157	7,215
600	245,267	24,152	9,661	7,109
700	247,808	23,805	10,085	7,343
800	248,289	24,560	9,974	7,505
MÉDIAS TERRA-ÁGUA*				
ALTURA (pés)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)
330	3502,279	288,767	84,722	169,559
331	3522,759	295,175	79,866	172,532
332	3540,832	295,705	86,126	168,772
400	3104,226	253,794	73,610	149,975
500	2490,947	197,768	62,659	120,760
600	1998,346	158,777	51,425	97,497
700	1733,806	134,979	44,435	82,544
800	1486,948	113,085	38,256	76,039

** Valores corrigidos do Tempo Morto.*

A tabela a seguir apresenta os valores radiométricos nas diferentes altitudes, com as seguintes correções aplicadas:

- *Tempo Morto*
- *Background*
- Espalhamento Compton

Calculo dos Coeficientes de Atenuação Atmosférica.

Linha	Altura Efetiva (m)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)
330	91,52	3502,279	185,573	34,769	169,559
331	90,21	3522,759	195,127	29,151	172,532
332	90,26	3540,832	191,697	36,505	168,772
400	108,21	3104,226	162,519	28,193	149,975
500	137,34	2490,947	120,203	24,363	120,760
600	167,65	1998,346	94,234	19,062	97,497
700	190,06	1733,806	78,971	16,133	82,544
800	214,67	1486,948	63,089	11,291	76,040

A próxima Tabela apresenta o logaritmo neperiano dos valores obtidos na Tabela anterior:

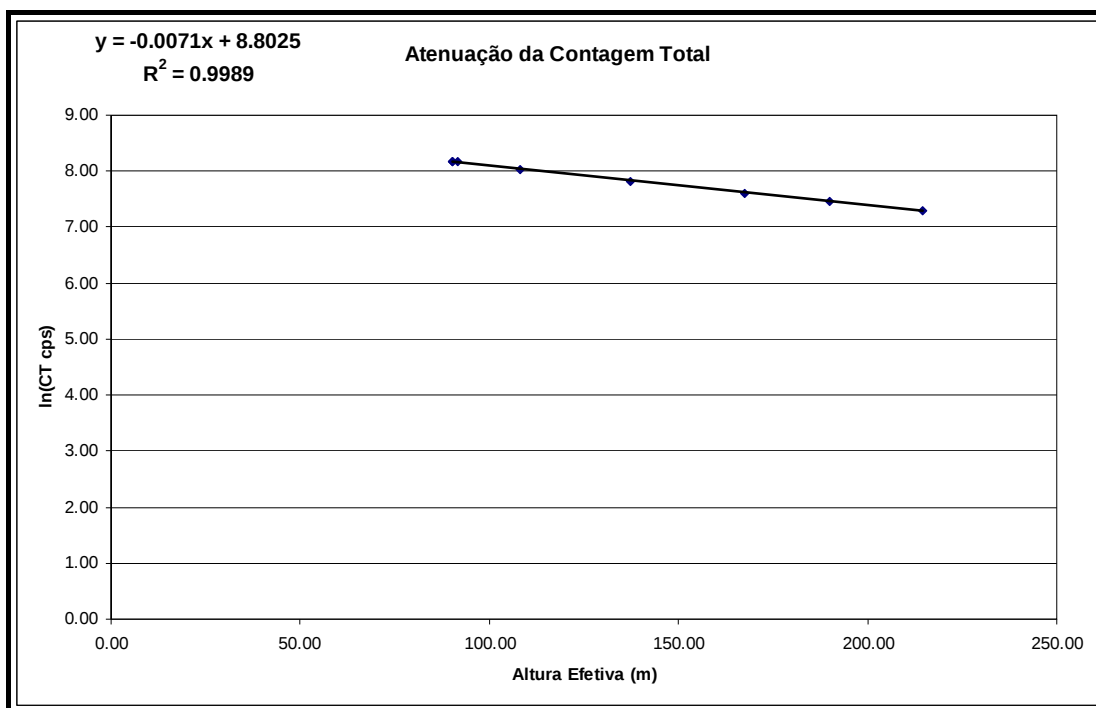
Calculo dos Coeficientes de Atenuação Atmosférica.

Linha	Altura Efetiva (m)	ln CT (cps)	ln K (cps)	ln U (cps)	ln Th (cps)
330	91,52	8,161	5,223	3,549	5,133
331	90,21	8,167	5,274	3,372	5,151
332	90,26	8,172	5,256	3,597	5,129
400	108,21	8,041	5,091	3,339	5,010
500	137,34	7,820	4,789	3,193	4,794
600	167,65	7,600	4,547	2,948	4,580
700	190,06	7,458	4,369	2,781	4,413
800	214,67	7,304	4,145	2,424	4,331

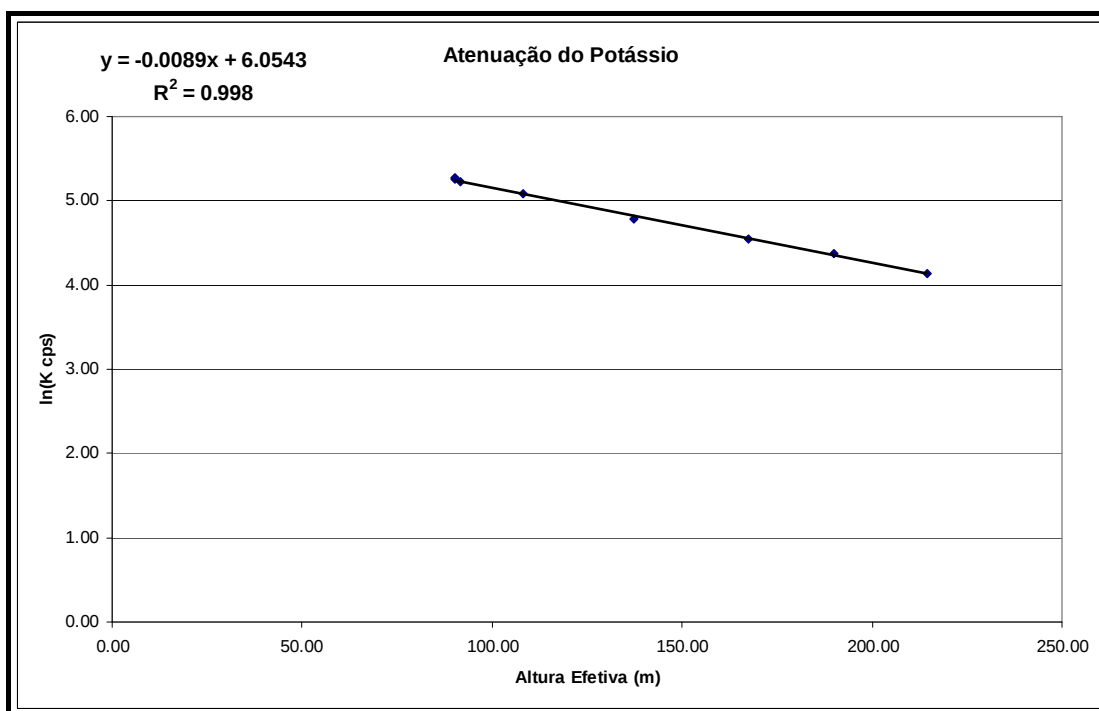
Os valores de μ obtidos são correspondentes aos coeficientes angulares das equações das retas obtidas pelos gráficos das figuras a seguir conforme mostra o próximo quadro.

Coeficientes de Atenuação Atmosférica.

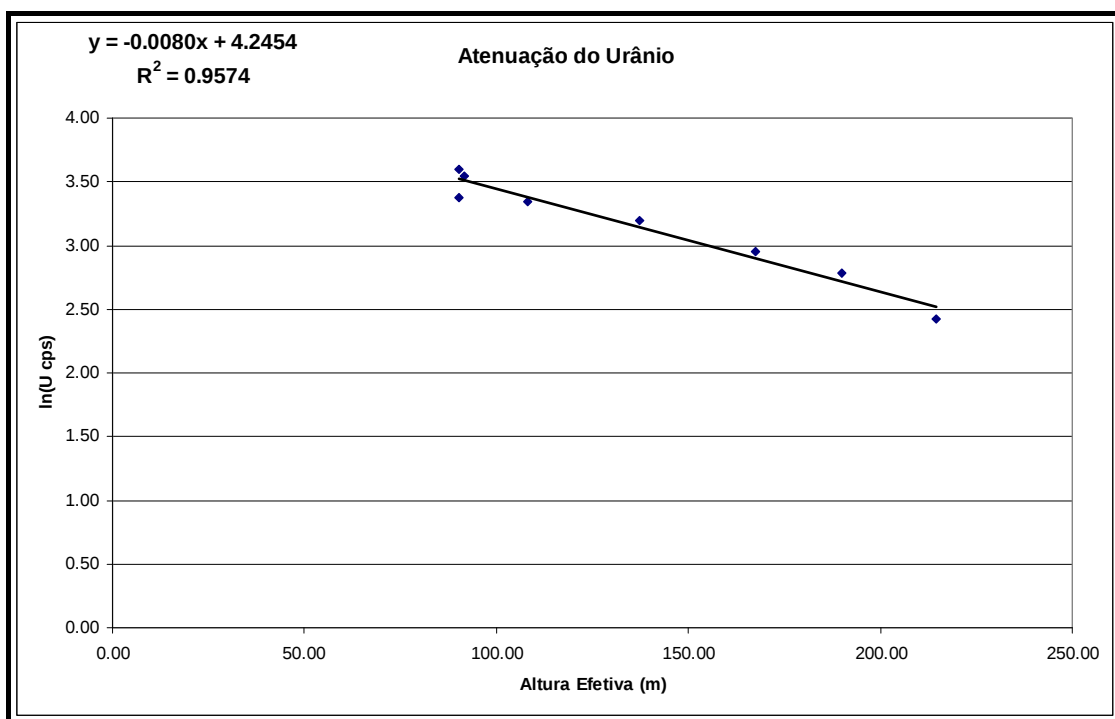
Canal Radiométrico	μ em m^{-1}
Contagem Total	-0,0071
Potássio	-0,0089
Urânio	-0,0080
Tório	-0,0068



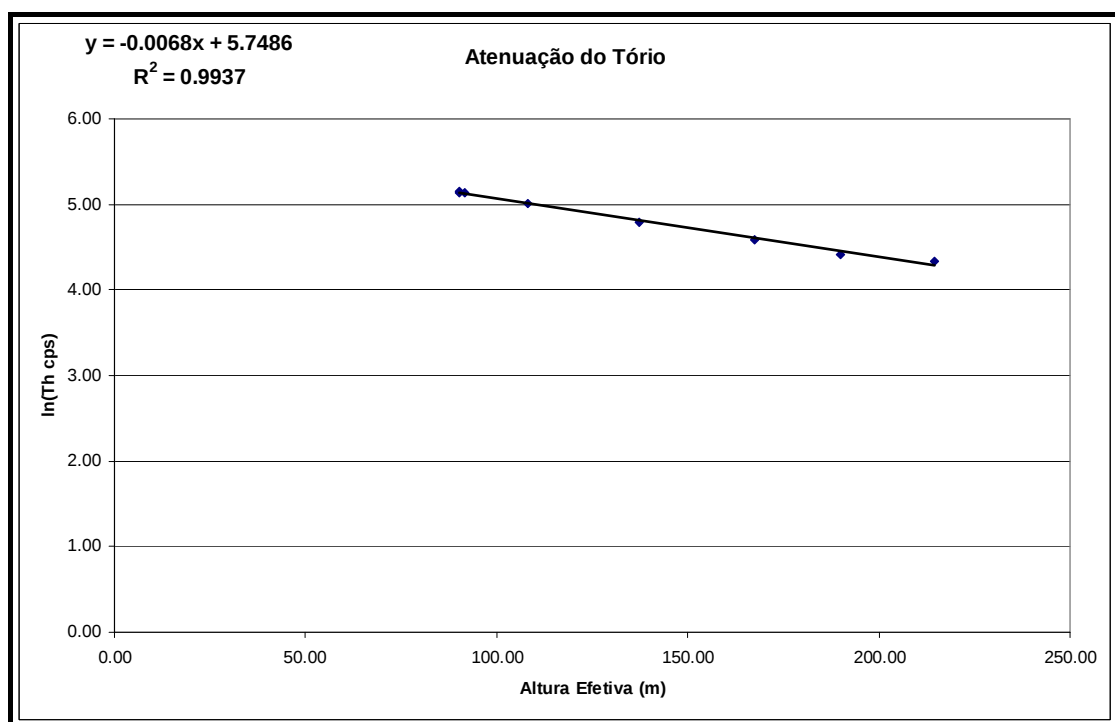
Coeficiente de Atenuação - Contagem Total.



Coeficiente de Atenuação – Potássio.



Coeficiente de Atenuação – Urânio.



Coeficiente de Atenuação – Tório.

Aeronave: PR-FAG

Data da Calibração: 28/02/09

MÉDIAS SOBRE A TERRA*				
ALTURA (pés)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)
330	3404,877	282,909	85,987	148,920
331	3446,443	288,524	87,672	151,715
332	3377,148	287,111	85,452	150,037
400	3063,280	257,377	79,420	132,203
500	2561,597	208,179	68,647	111,182
600	2059,538	166,699	57,826	85,545
700	1943,073	156,509	54,326	83,089
800	1792,624	144,158	52,799	75,125
MÉDIAS SOBRE A ÁGUA*				
ALTURA (pés)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)
330	346,100	38,963	14,642	7,552
331	344,839	39,250	14,419	7,531
332	341,781	39,299	14,026	7,483
400	348,941	38,710	14,828	7,353
500	351,349	38,409	15,084	7,386
600	350,325	37,796	15,233	7,591
700	347,784	37,331	15,118	7,735
800	336,355	36,757	14,359	7,587
MÉDIAS TERRA-ÁGUA*				
ALTURA (pés)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)
330	3058,777	243,946	71,345	141,368
331	3101,604	249,274	73,253	144,184
332	3035,367	247,812	71,426	142,554
400	2714,339	218,667	64,592	124,850
500	2210,248	169,770	53,563	103,796
600	1709,213	128,903	42,593	77,954
700	1595,289	119,178	39,208	75,354
800	1456,269	107,401	38,440	67,538

** Valores corrigidos do Tempo Morto.*

A tabela a seguir apresenta os valores radiométricos nas diferentes altitudes, com as seguintes correções aplicadas:

- *Tempo Morto*
- *Background*
- Espalhamento Compton

Calculo dos Coeficientes de Atenuação Atmosférica.

Linha	Altura Efetiva (m)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)
330	94,69	3058,777	152,235	27,294	141,368
331	93,13	3101,604	155,407	28,424	144,184
332	96,10	3035,367	155,706	26,917	142,554
400	112,52	2714,339	135,523	24,609	124,850
500	138,62	2210,247	99,806	19,005	103,796
600	174,53	1709,213	73,291	15,266	77,954
700	185,16	1595,289	66,920	12,385	75,354
800	200,46	1456,269	57,285	13,961	67,538

A próxima tabela apresenta o logarítimo neperiano dos valores da tabela anterior:

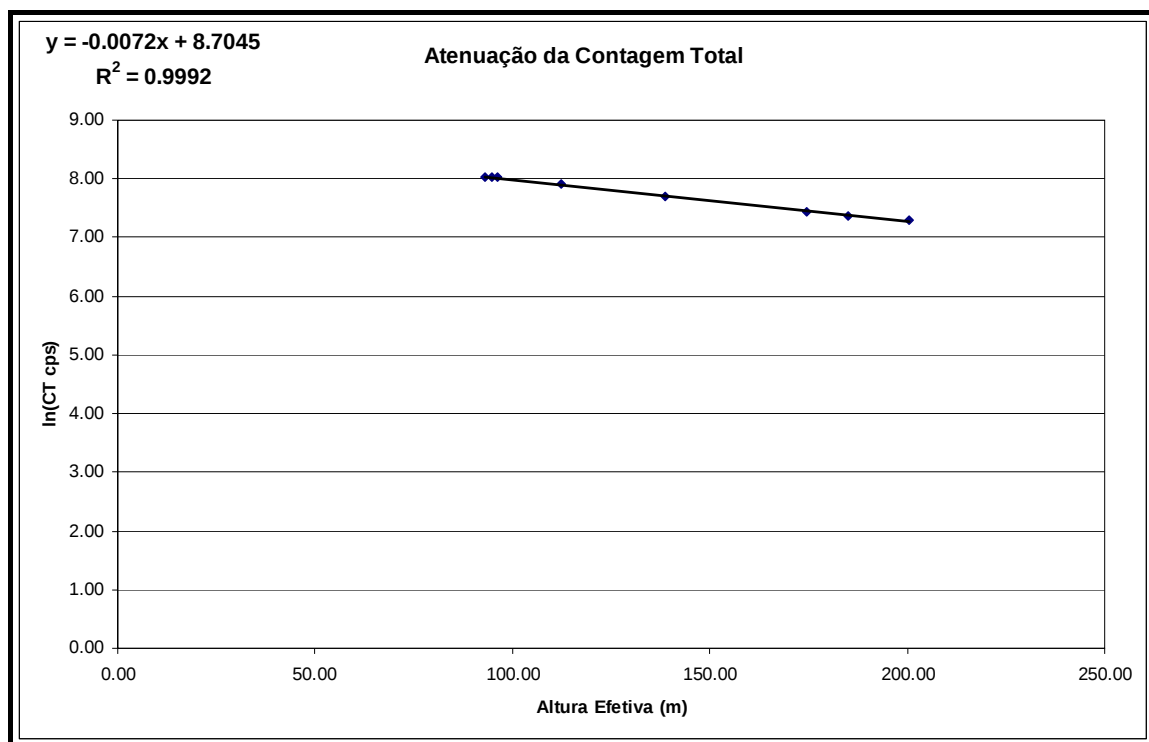
Calculo dos Coeficientes de Atenuação Atmosférica.

Linha	Altura Efetiva (m)	ln CT (cps)	ln K (cps)	ln U (cps)	ln Th (cps)
330	94,69	8,026	5,025	3,307	4,951
331	93,13	8,040	5,046	3,347	4,971
332	96,10	8,018	5,048	3,293	4,960
400	112,52	7,906	4,909	3,203	4,827
500	138,62	7,701	4,603	2,945	4,642
600	174,53	7,444	4,294	2,726	4,356
700	185,16	7,375	4,204	2,516	4,322
800	200,46	7,284	4,048	2,636	4,213

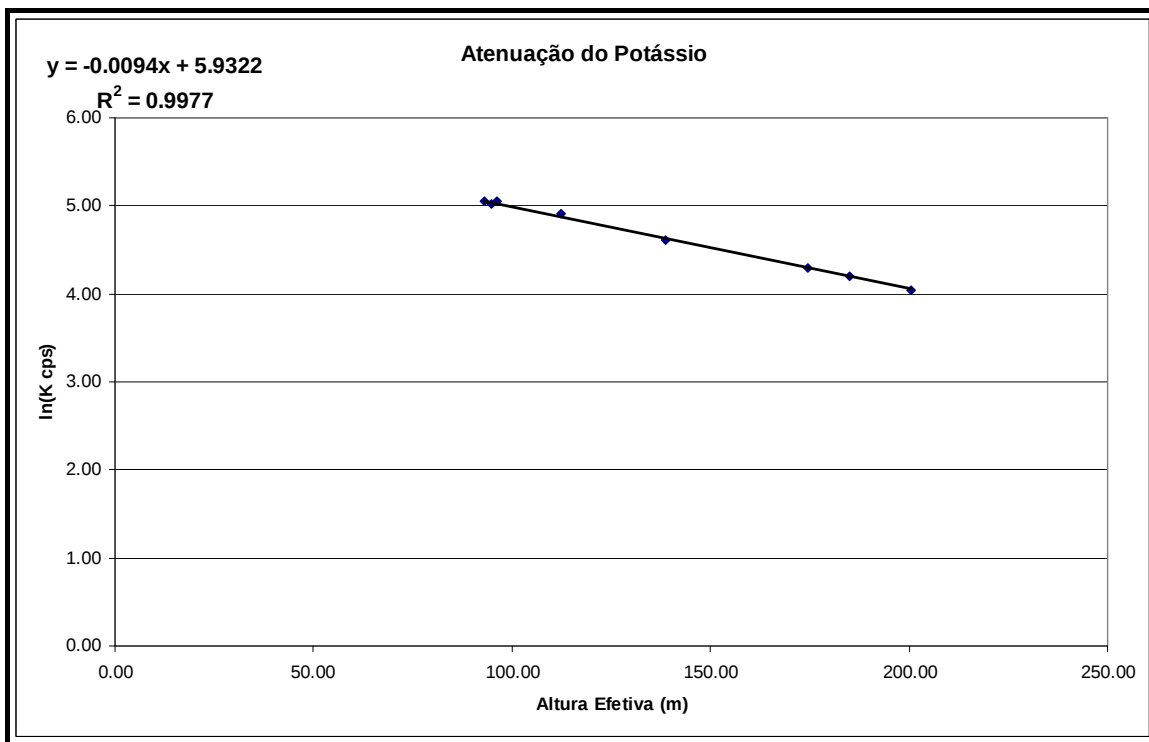
Os valores de μ obtidos são correspondentes aos coeficientes angulares das equações das retas obtidas pelos gráficos das figuras a seguir conforme mostra o próximo quadro.

Coeficientes de Atenuação Atmosférica.

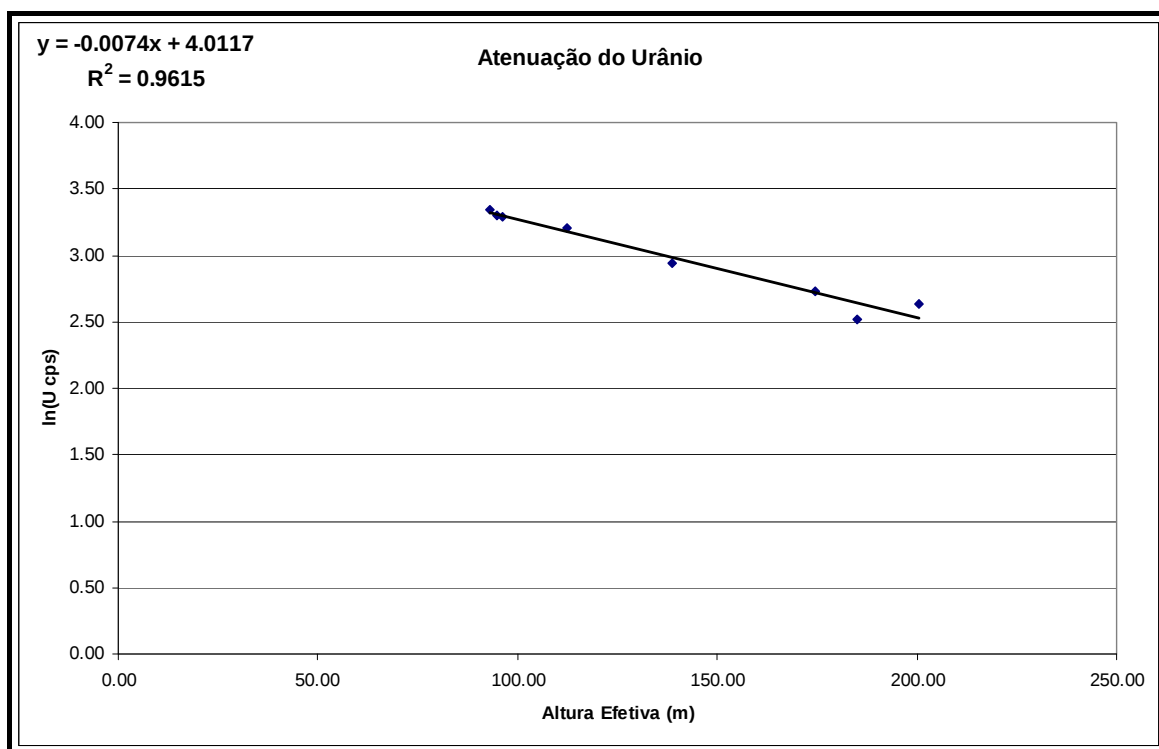
Canal Radiométrico	μ em m^{-1}
Contagem Total	-0,0072
Potássio	-0,0094
Urânio	-0,0074
Tório	-0,0072



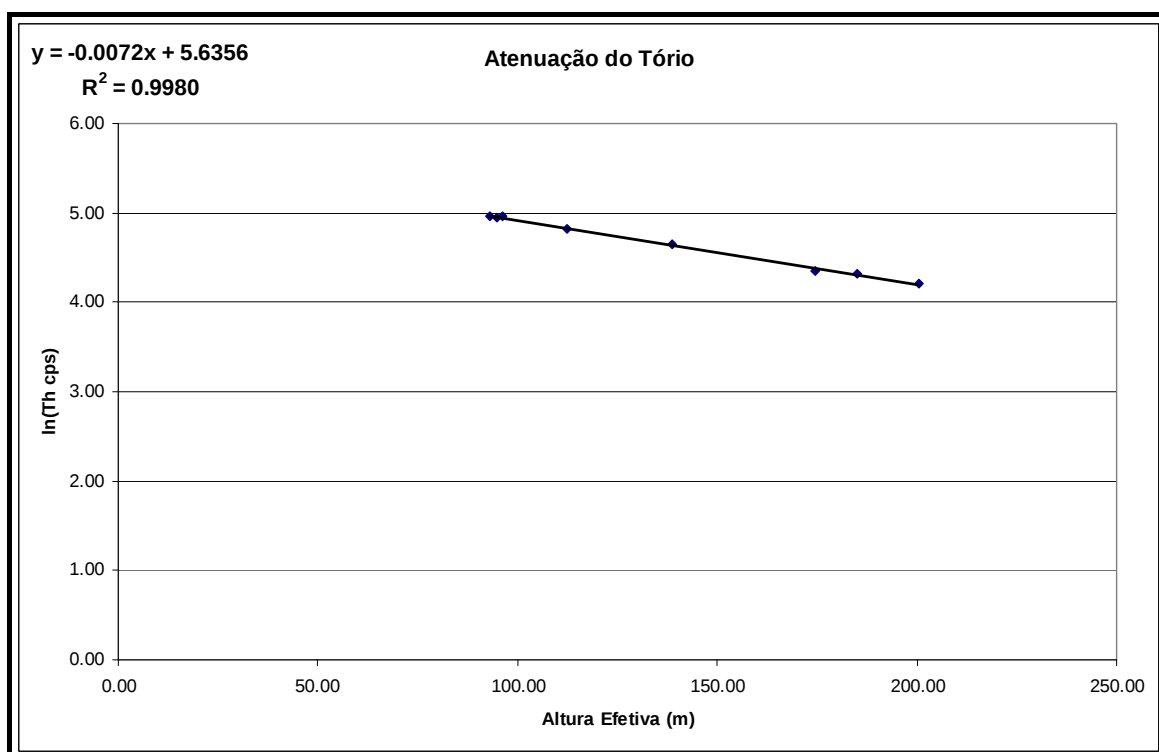
Coeficiente de Atenuação - Contagem Total.



Coeficiente de Atenuação – Potássio.



Coeficiente de Atenuação – Urânio.



Coeficiente de Atenuação – Tório.

Aeronave: PT-DYK

Data da Calibração: 23/05/09

MÉDIAS SOBRE A TERRA*				
ALTURA (pés)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)
330	3769,54	314,91	96,98	162,32
331	3694,21	313,66	94,25	162,91
332	3785,73	316,38	98,84	165,21
400	3303,96	274,28	87,75	143,02
500	2820,12	228,30	79,23	116,88
600	2422,78	196,68	69,36	99,59
700	2118,85	168,46	63,32	85,97
800	1842,05	149,03	56,63	74,73
MÉDIAS SOBRE A ÁGUA*				
ALTURA (pés)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)
330	355,39	44,76	13,28	9,39
331	361,40	45,92	13,13	9,23
332	365,07	44,80	13,49	9,34
400	356,72	43,85	13,88	9,29
500	365,71	42,84	13,46	9,62
600	361,86	42,77	13,97	9,88
700	370,63	43,46	14,38	9,63
800	380,82	41,99	15,44	9,85
MÉDIAS TERRA-ÁGUA*				
ALTURA (pés)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)
330	3414,15	270,05	83,70	152,93
331	3332,81	267,74	81,12	153,68
332	3420,66	271,58	85,35	155,87
400	2947,24	230,43	73,87	133,73
500	2463,41	185,46	65,77	107,26
600	2060,92	153,91	55,39	89,71
700	1748,22	125,00	48,94	76,34
800	1461,13	107,04	41,19	64,88

* Valores corrigidos do Tempo Morto.

A tabela a seguir apresenta os valores radiométricos nas diferentes altitudes, com as seguintes correções aplicadas:

- *Tempo Morto*
- *Background*
- *Espalhamento Compton*

Calculo dos Coeficientes de Atenuação Atmosférica.

Linha	Altura Efetiva (m)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)
330	91,12	3409,11	167,75	31,83	148,94
331	94,68	3336,50	167,19	28,91	150,14
332	91,52	3414,08	167,14	32,41	151,73
400	111,06	2946,17	139,33	27,29	130,46
500	137,09	2461,30	105,70	27,09	104,62
600	162,62	2055,51	85,96	21,83	87,35
700	185,79	1747,80	64,90	19,64	74,59
800	209,99	1457,82	55,74	15,44	63,26

A próxima Tabela apresenta o logaritmo neperiano dos valores obtidos na Tabela anterior:

Calculo dos Coeficientes de Atenuação Atmosférica.

Linha	Altura Efetiva (m)	ln CT (cps)	ln K (cps)	ln U (cps)	ln Th (cps)
330	91,12	8,13	5,12	3,46	5,00
331	94,68	8,11	5,12	3,36	5,01
332	91,52	8,14	5,12	3,48	5,02
400	111,06	7,99	4,94	3,31	4,87
500	137,09	7,81	4,66	3,30	4,65
600	162,62	7,63	4,45	3,08	4,47
700	185,79	7,74	4,17	2,98	4,31
800	209,99	7,28	4,02	2,74	4,15

Os valores de μ obtidos são correspondentes aos coeficientes angulares das equações das retas obtidas pelos gráficos das figuras a seguir conforme mostra o próximo quadro.

Coeficientes de Atenuação Atmosférica.

Canal Radiométrico	μ em m^{-1}
Contagem Total	-0,0071
Potássio	-0,0096
Urânio	-0,0055
Tório	-0,0074

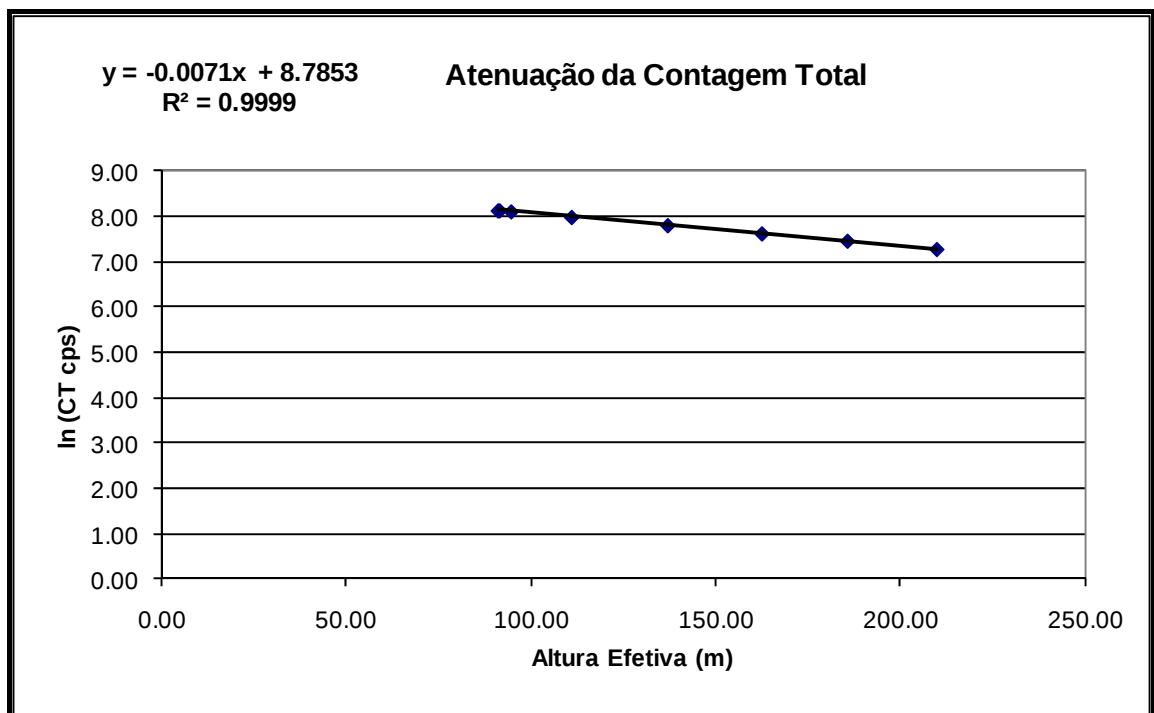


Figura 1a - Coeficiente de Atenuação - Contagem Total.

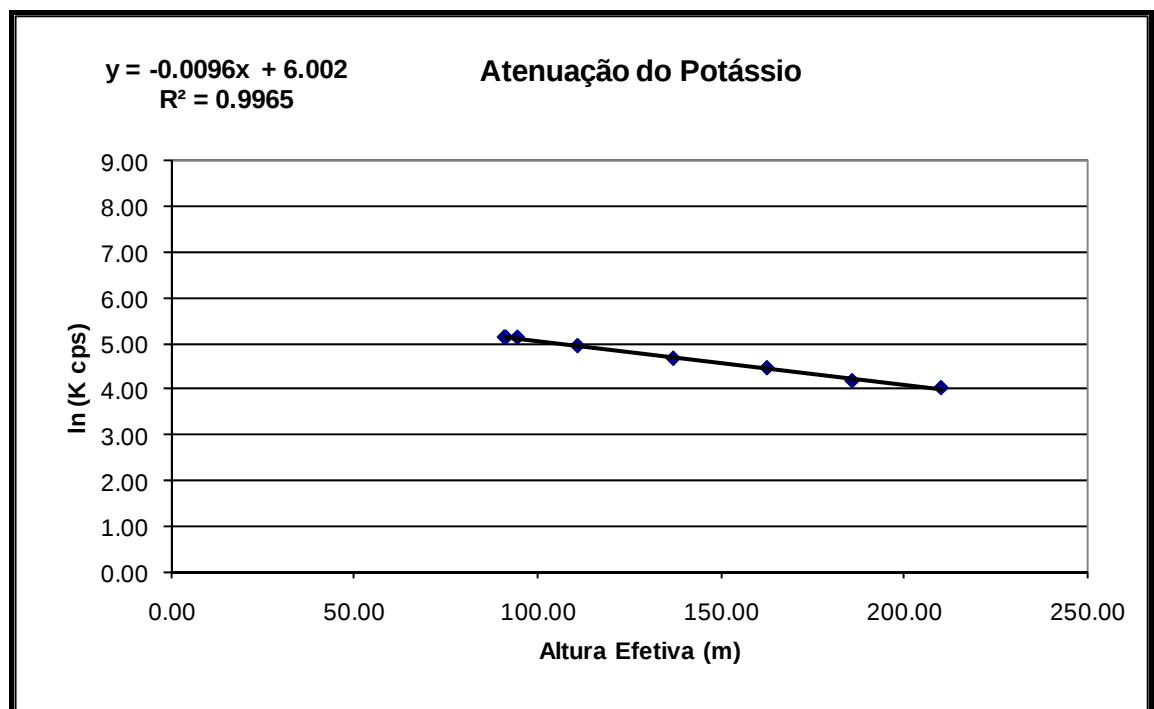


Figura 1b - Coeficiente de Atenuação – Potássio.

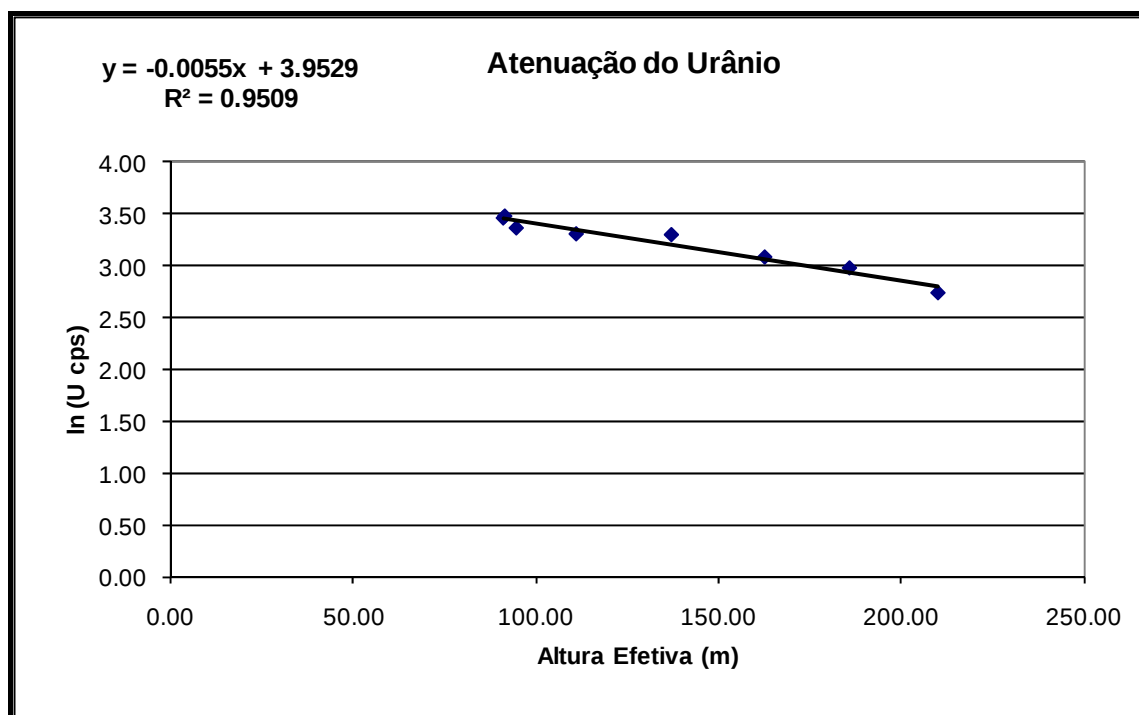


Figura 1c - Coeficiente de Atenuação – Urânio.

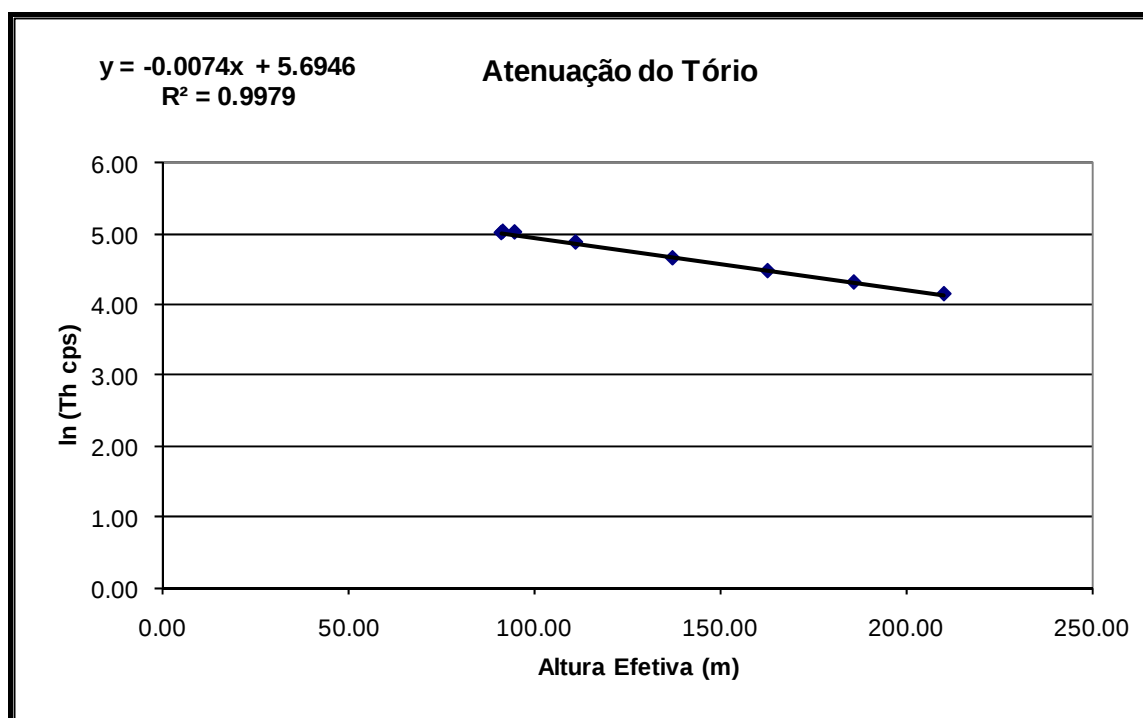


Figura 1d - Coeficiente de Atenuação – Tório.

Aeronave: PR-PEC

Data da Calibração: 20/02/09

MÉDIAS SOBRE A TERRA*				
ALTURA (pés)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)
300	3550,52	295,94	89,16	156,88
330	3346,96	274,21	84,12	145,46
331	3117,57	259,98	78,25	135,84
332	3253,51	272,82	82,38	142,36
400	2891,78	242,51	73,20	122,80
500	2576,38	213,79	66,70	112,92
600	2231,08	181,71	60,53	97,71
700	1950,44	159,85	54,51	82,69
MÉDIAS SOBRE A ÁGUA*				
ALTURA (pés)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)
300	273,52	38,19	7,48	9,85
330	276,60	38,59	7,79	9,05
331	279,89	39,20	8,24	9,52
332	275,23	38,12	8,23	8,95
400	278,84	38,79	8,49	8,96
500	281,06	37,63	9,13	9,48
600	279,34	37,81	8,58	9,20
700	287,91	38,17	9,25	9,64
MÉDIAS TERRA-ÁGUA*				
ALTURA (pés)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)
300	3277,00	257,75	81,68	147,03
330	3070,36	235,62	76,33	136,41
331	2837,68	220,78	70,01	126,32
332	2978,28	234,70	74,15	133,41
400	2612,94	203,72	64,71	113,84
500	2295,32	176,16	57,57	103,44
600	1951,74	143,90	51,95	88,51
700	1662,53	121,68	45,26	73,05

** Valores corrigidos do Tempo Morto.*

A tabela a seguir apresenta os valores radiométricos nas diferentes altitudes, com as seguintes correções aplicadas:

- *Tempo Morto*
- *Background*
- *Espalhamento Compton*

Calculo dos Coeficientes de Atenuação Atmosférica.

Linha	Altura Efetiva (m)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)
300	82,07	3272,55	161,40	34,16	142,61
330	91,76	3068,49	145,26	31,64	132,46
331	104,18	2834,56	137,08	27,80	122,62
332	96,55	2974,12	146,50	30,05	129,43
400	116,83	2611,30	126,35	26,02	110,59
500	136,22	2293,19	106,21	21,39	100,50
600	161,81	1949,18	80,82	19,90	86,00
700	185,76	1658,44	66,80	17,94	70,91

A próxima Tabela apresenta o logaritmo neperiano dos valores obtidos na Tabela anterior:

Calculo dos Coeficientes de Atenuação Atmosférica.

Linha	Altura Efetiva (m)	ln CT (cps)	ln K (cps)	ln U (cps)	ln Th (cps)
300	82,07	8,09	5,08	3,53	4,96
330	91,76	8,03	4,98	3,45	4,89
331	104,18	7,95	4,92	3,33	4,81
332	96,55	8,00	4,99	3,40	4,86
400	116,83	7,87	4,84	3,26	4,71
500	136,22	7,74	4,67	3,06	4,61
600	161,81	7,58	4,39	2,99	4,45
700	185,76	7,41	4,20	2,89	4,26

Os valores de μ obtidos são correspondentes aos coeficientes angulares das equações das retas obtidas pelos gráficos das figuras a seguir conforme mostra o próximo quadro.

Coeficientes de Atenuação Atmosférica.

Canal Radiométrico	μ em m^{-1}
Contagem Total	-0,0067
Potássio	-0,0085
Urânio	-0,0069
Tório	-0,0067

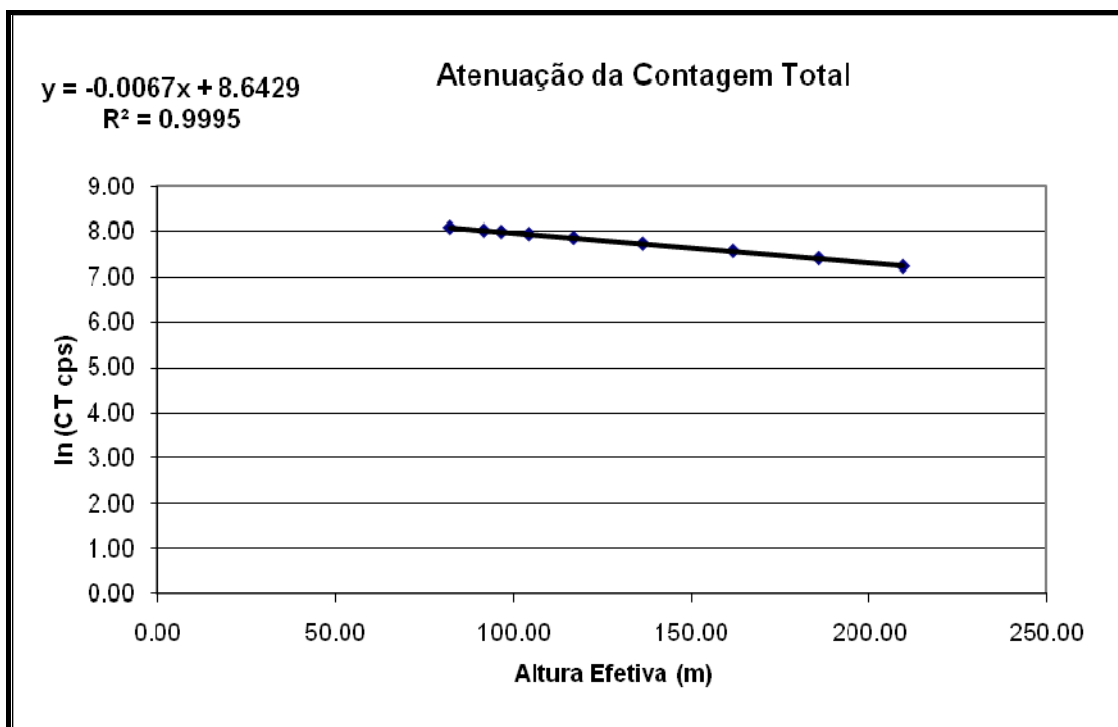


Figura 1a - Coeficiente de Atenuação - Contagem Total.

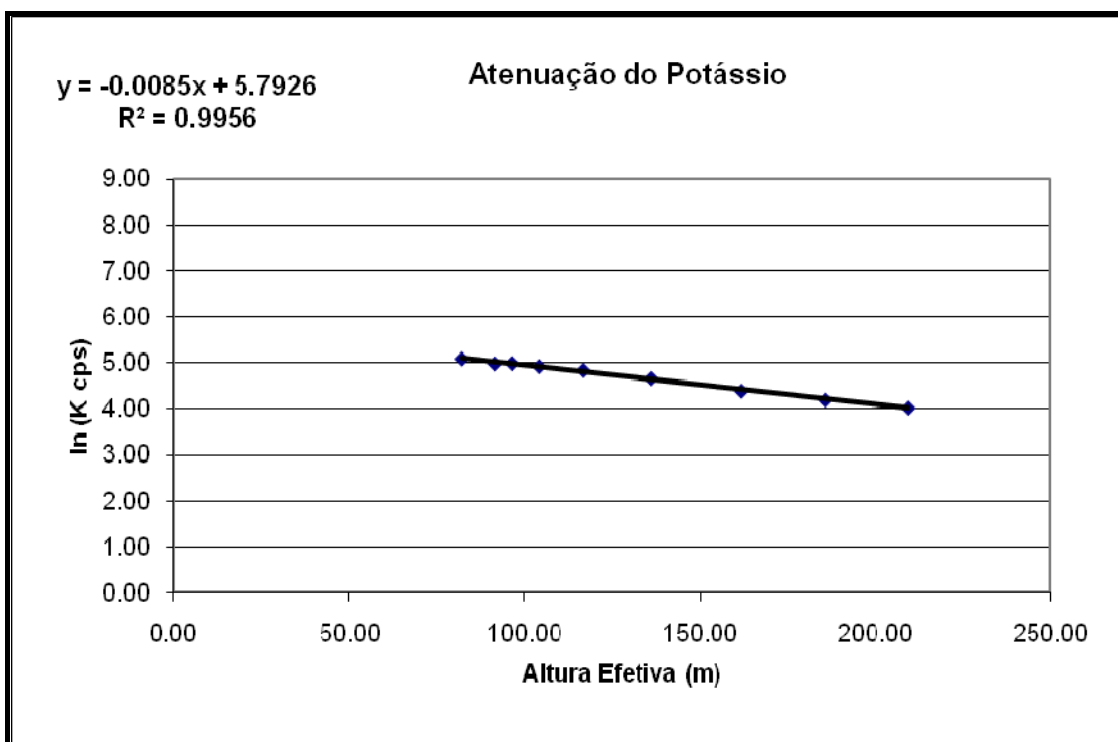


Figura 1b - Coeficiente de Atenuação – Potássio.

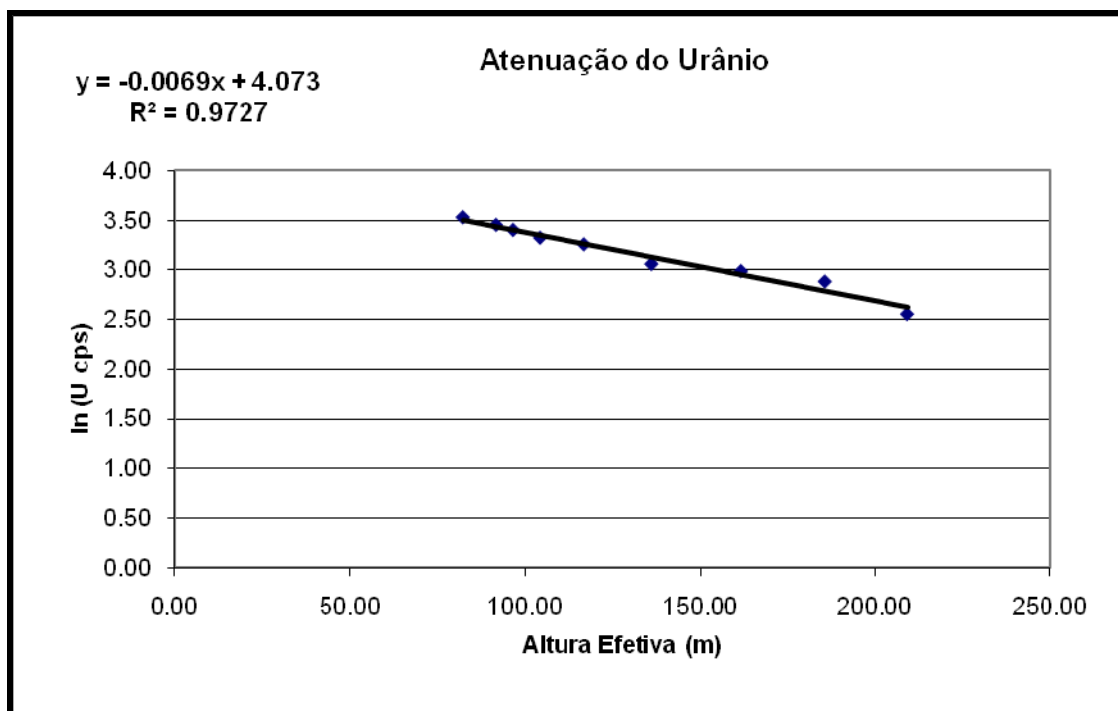


Figura 1c - Coeficiente de Atenuação – Urânio.

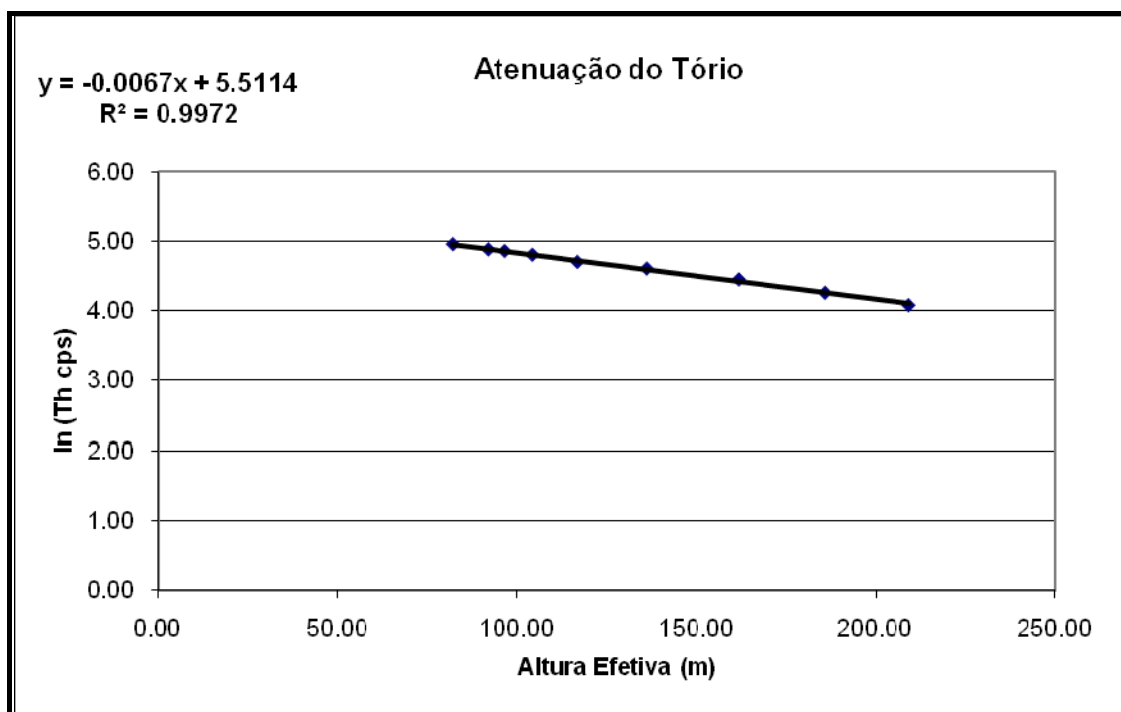


Figura 1d - Coeficiente de Atenuação – Tório.

Data da Calibração: 23/05/09

MÉDIAS SOBRE A TERRA*				
ALTURA (pés)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)
300	3889,58	319,76	101,96	164,80
331	3994,52	327,18	106,72	165,76
332	3942,26	325,82	102,92	164,10
400	3432,76	280,84	93,69	142,47
500	2935,98	230,16	82,02	119,90
600	2544,75	204,02	70,44	102,31
700	2207,08	172,58	64,65	91,37
800	1950,69	163,89	57,22	79,93
MÉDIAS SOBRE A ÁGUA*				
ALTURA (pés)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)
300	402,84	45,47	15,56	11,52
331	399,38	45,71	15,12	11,22
332	393,46	45,86	15,54	10,84
400	408,70	47,11	16,49	11,67
500	413,96	45,54	17,07	11,14
600	419,80	45,69	16,51	11,44
700	420,38	44,73	17,53	11,46
800	414,27	44,09	16,56	11,54
MÉDIAS TERRA-ÁGUA*				
ALTURA (pés)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)
300	3486,74	274,29	86,40	153,28
331	3595,14	281,47	91,60	154,54
332	3548,80	279,96	87,38	153,26
400	3024,06	233,73	77,20	130,80
500	2522,02	184,62	64,95	108,76
600	2124,95	158,33	53,93	90,87
700	1786,70	127,85	47,12	79,91
800	1536,42	109,80	40,66	68,39

* Valores corrigidos do Tempo Morto.

A tabela a seguir apresenta os valores radiométricos nas diferentes altitudes, com as seguintes correções aplicadas:

- *Tempo Morto*
- *Background*
- *Espalhamento Compton*

Calculo dos Coeficientes de Atenuação Atmosférica.

Linha	Altura Efetiva (m)	CT (cps)	K (cps)	U (cps)	Th (cps)
300	96,42	3484,64	171,68	32,85	148,46
331	90,54	3591,38	174,37	38,09	149,57
332	90,37	3548,82	176,87	34,36	148,53
400	114,19	3016,76	142,14	30,29	126,45
500	139,39	2515,91	106,78	24,61	105,20
600	168,62	2122,58	92,74	18,97	88,10
700	190,74	1780,68	69,82	15,41	77,31
800	212,29	1532,66	59,39	12,83	66,27

A próxima Tabela apresenta o logaritmo neperiano dos valores obtidos na Tabela anterior:

Calculo dos Coeficientes de Atenuação Atmosférica.

Linha	Altura Efetiva (m)	ln CT (cps)	ln K (cps)	ln U (cps)	ln Th (cps)
300	96,42	8,16	5,15	3,49	5,00
331	90,54	8,19	5,16	3,64	5,01
332	90,37	8,17	5,18	3,54	5,00
400	114,19	8,01	4,96	3,41	4,84
500	139,39	7,83	4,67	3,20	4,66
600	168,62	7,66	4,53	2,94	4,48
700	190,74	7,48	4,25	2,74	4,35
800	212,29	7,33	4,08	2,55	4,19

Os valores de μ obtidos são correspondentes aos coeficientes angulares das equações das retas obtidas pelos gráficos das figuras a seguir conforme mostra o próximo quadro.

Coeficientes de Atenuação Atmosférica.

Canal Radiométrico	μ em m^{-1}
Contagem Total	-0,0069
Potássio	-0,0090
Urânio	-0,0084
Tório	-0,0067

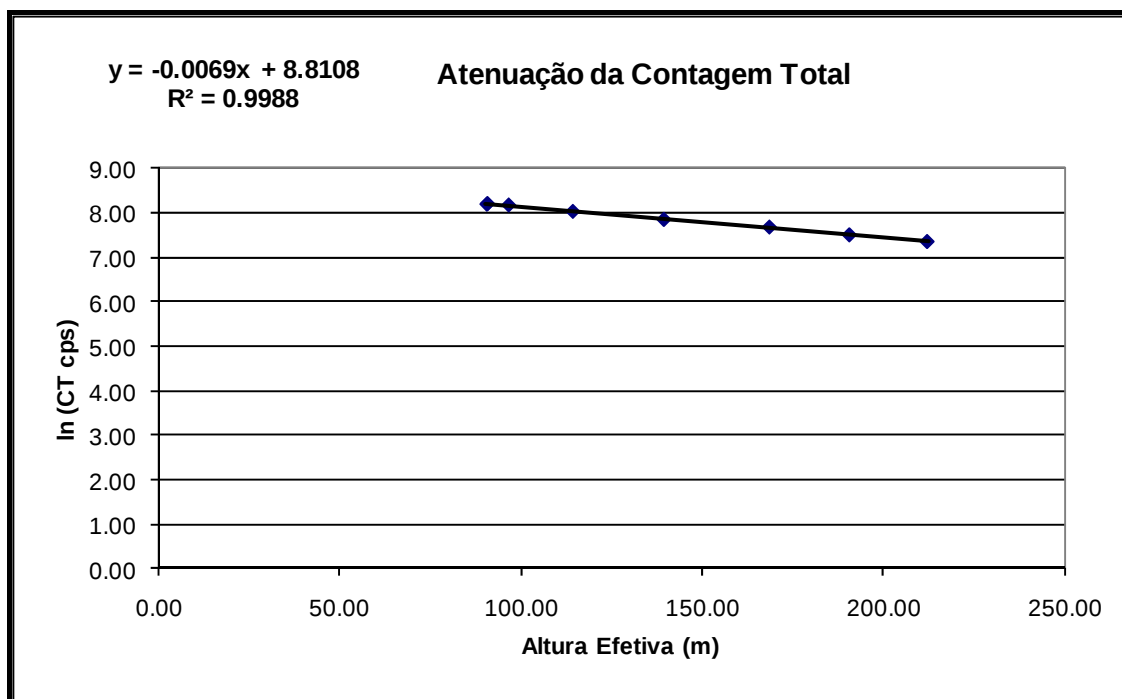


Figura 1a - Coeficiente de Atenuação - Contagem Total.

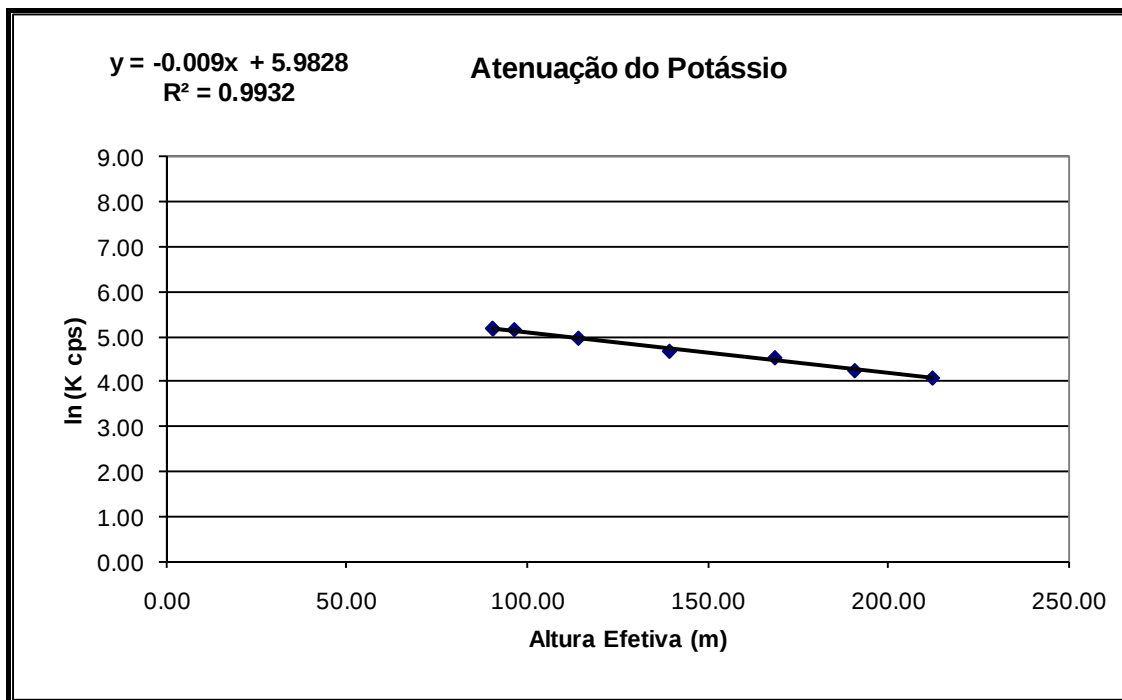


Figura 1b - Coeficiente de Atenuação – Potássio.

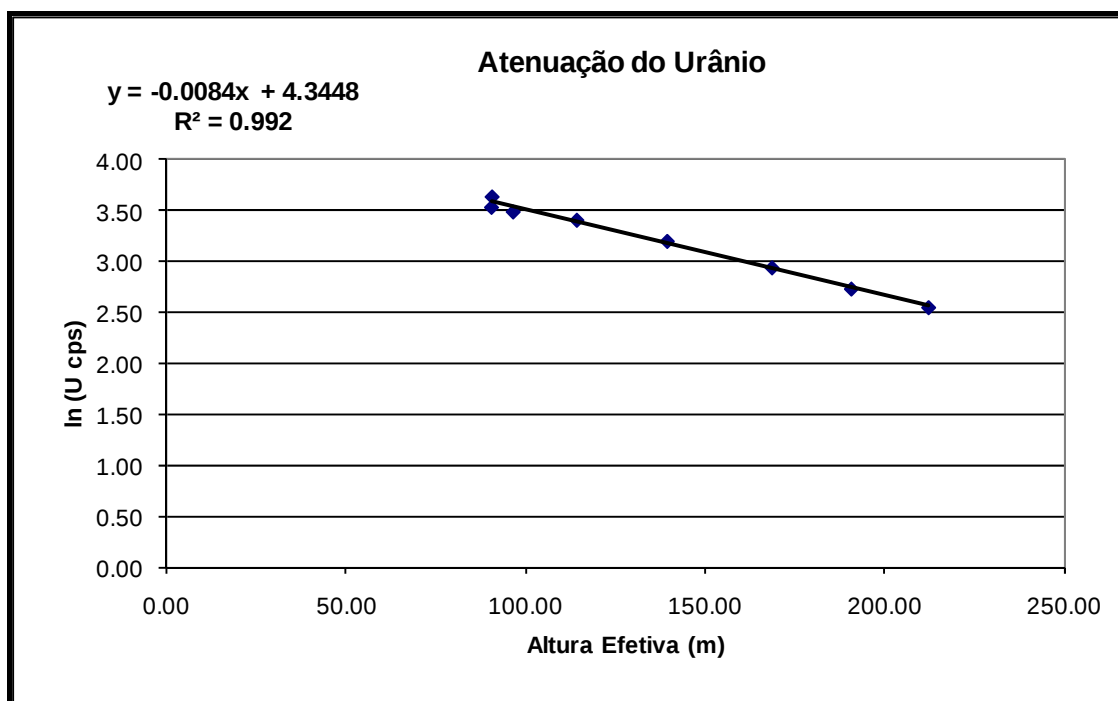


Figura 1c - Coeficiente de Atenuação – Urânio.

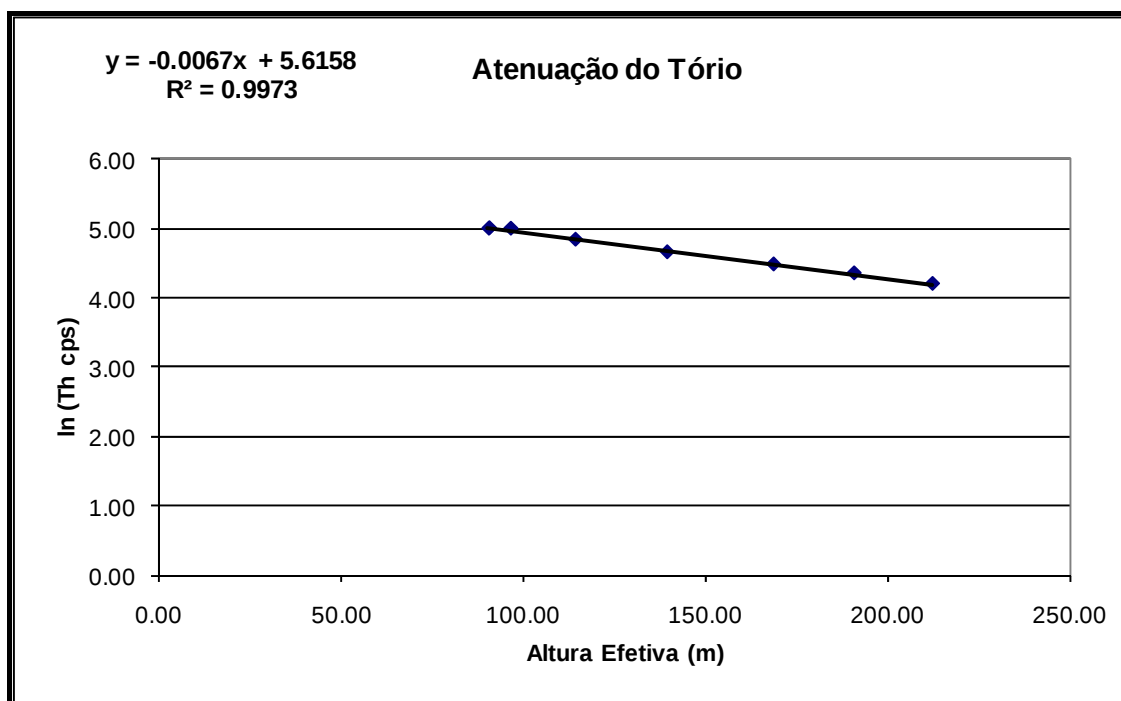


Figura 1d - Coeficiente de Atenuação – Tório.

ANEXO II – TESTES CONTRATUAIS

Anexo II-a – Teste de Altimetros

Teste de Altimetro – PR-FAK

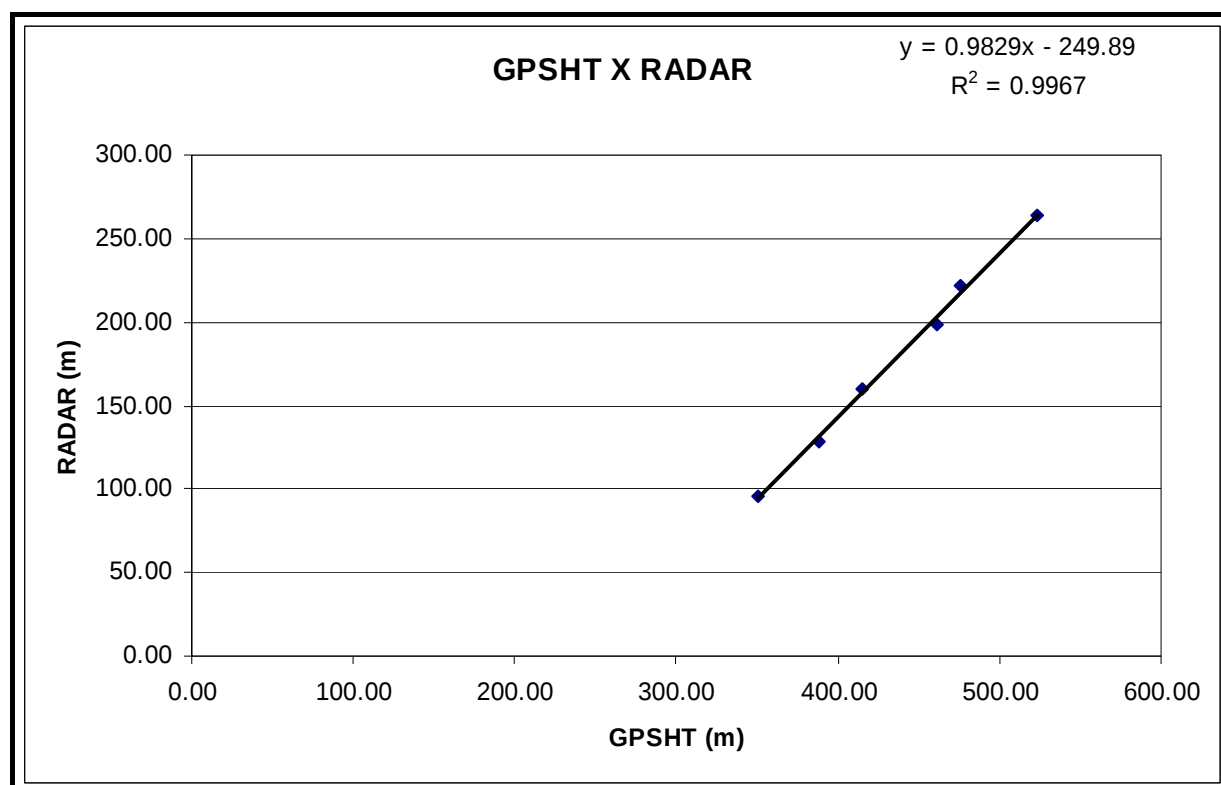
Projeto	28045
Aeronave	PR-FAK
Base	Patos-PB
Data	19-Fev-08
Voo	36

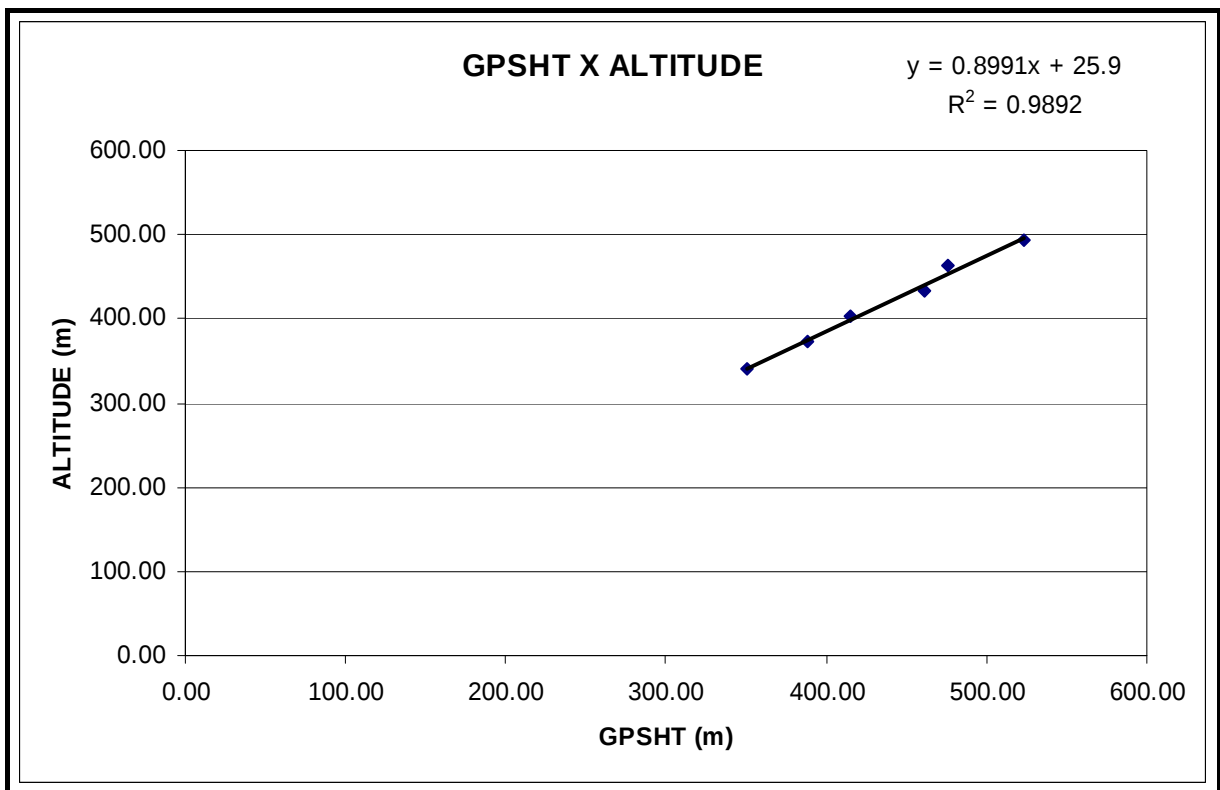
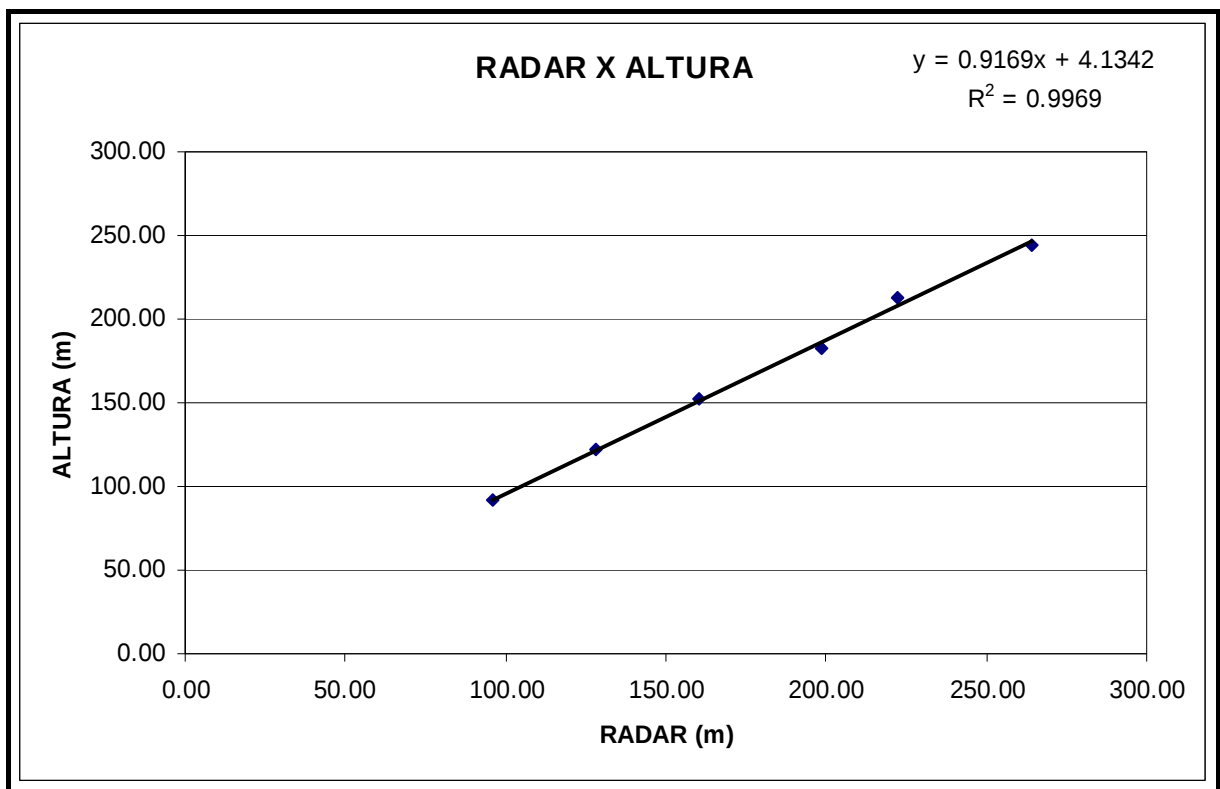
Altitude da Pista: 250m (ROTAER)

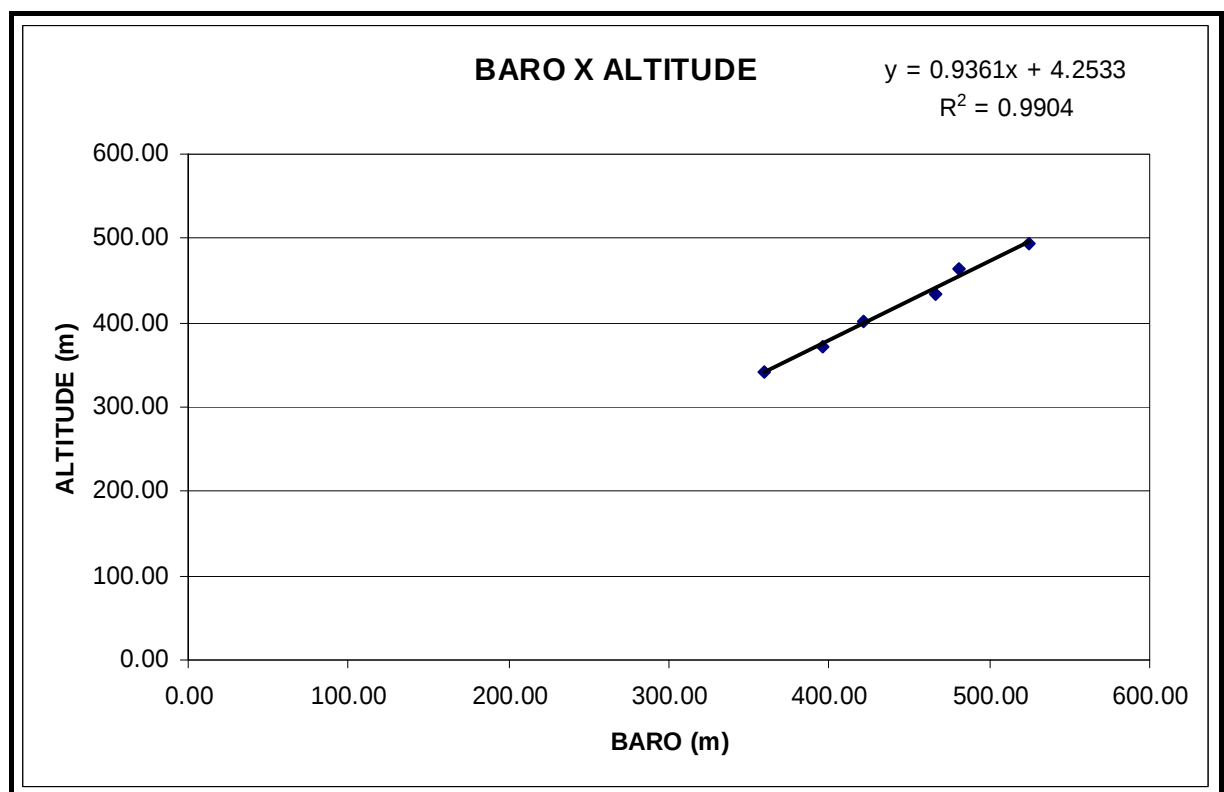
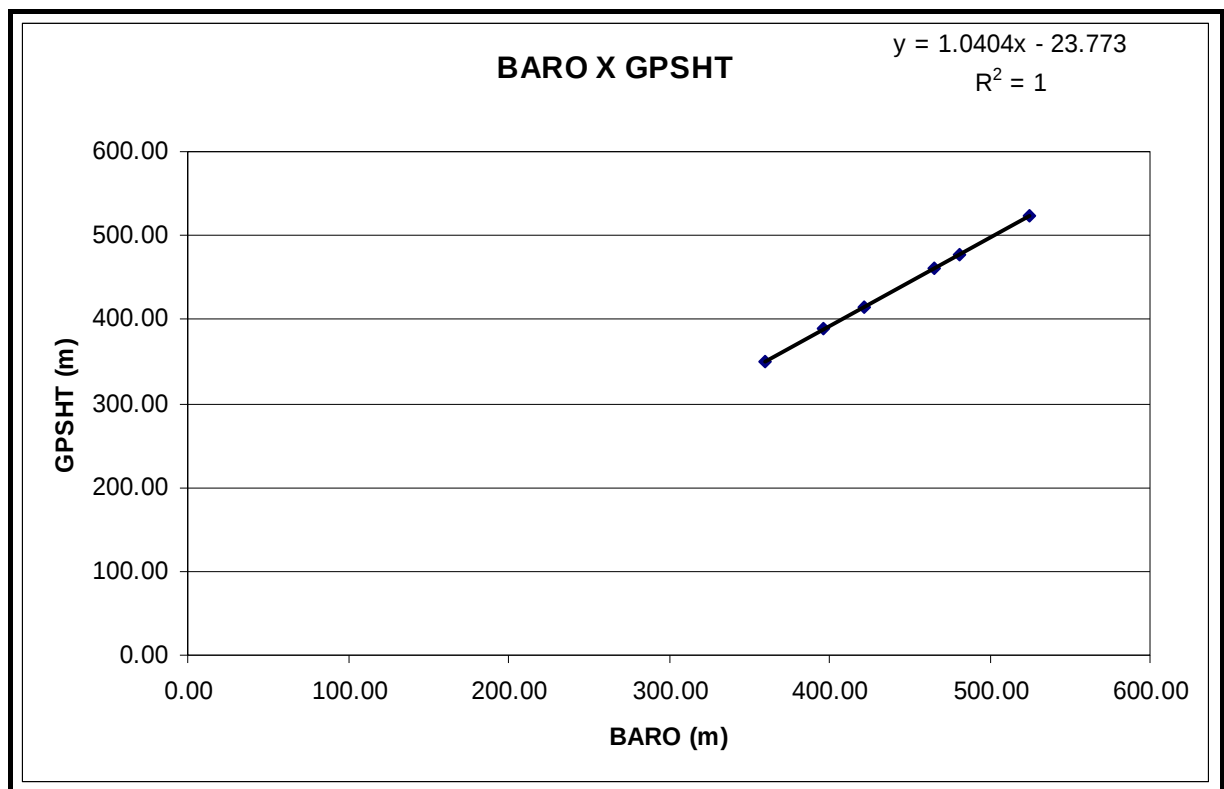
ALTURA = Altura Teórica

ALTITUDE = Altura teórica somada com a altitude da Pista

Linha	ALTURA (m)	ALTITUDE (m)	GPSHT (m)	RADAR (m)	BARO (m)
300	91,44	341,44	350,05	96,21	359,44
400	121,92	371,92	388,61	128,24	395,92
500	152,40	402,40	414,95	160,34	421,96
600	182,88	432,88	461,35	198,86	465,92
700	213,36	463,36	476,21	222,27	481,15
800	243,84	493,84	522,93	264,07	525,25







Teste de Altimetro – PR-FAM

Projeto	28045
Aeronave	PR-FAM
Base	Mossoró-RN
Data	20-jun-09
Voo	820

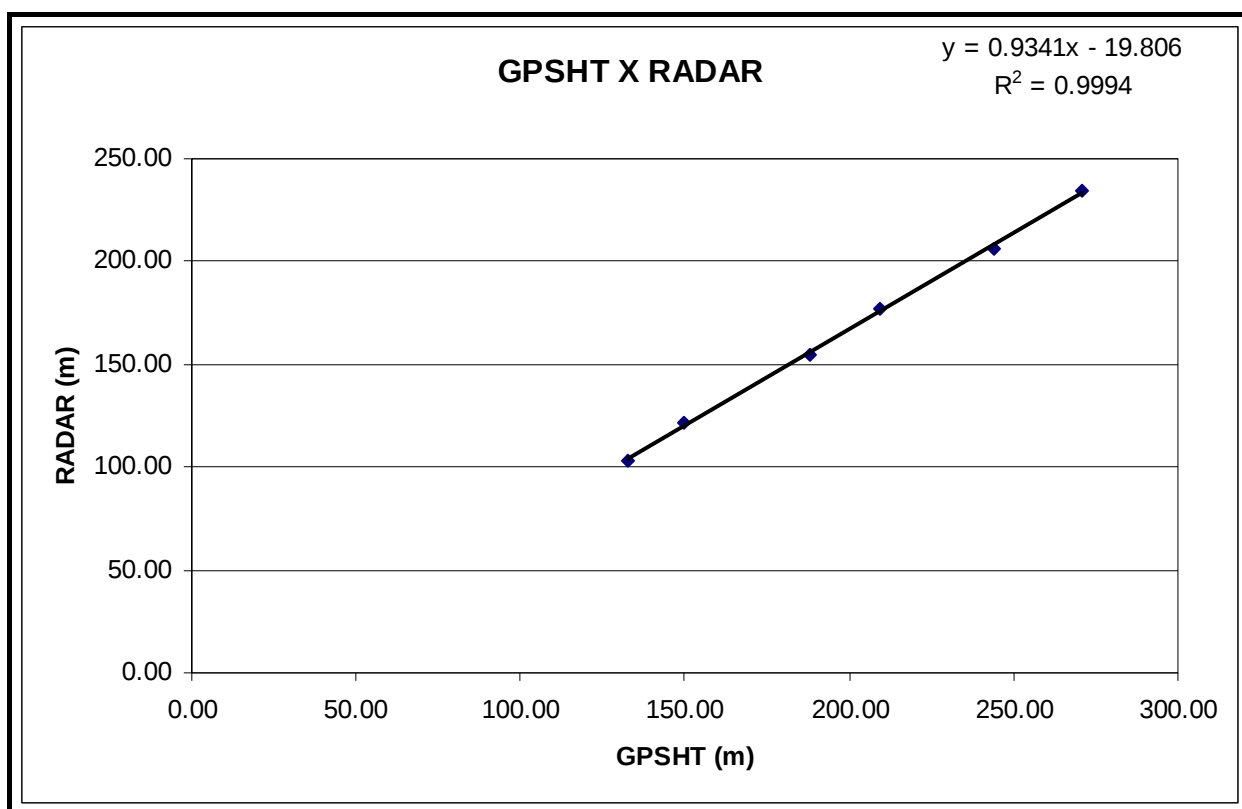
Altitude da Pista: 23 (Rotaer)

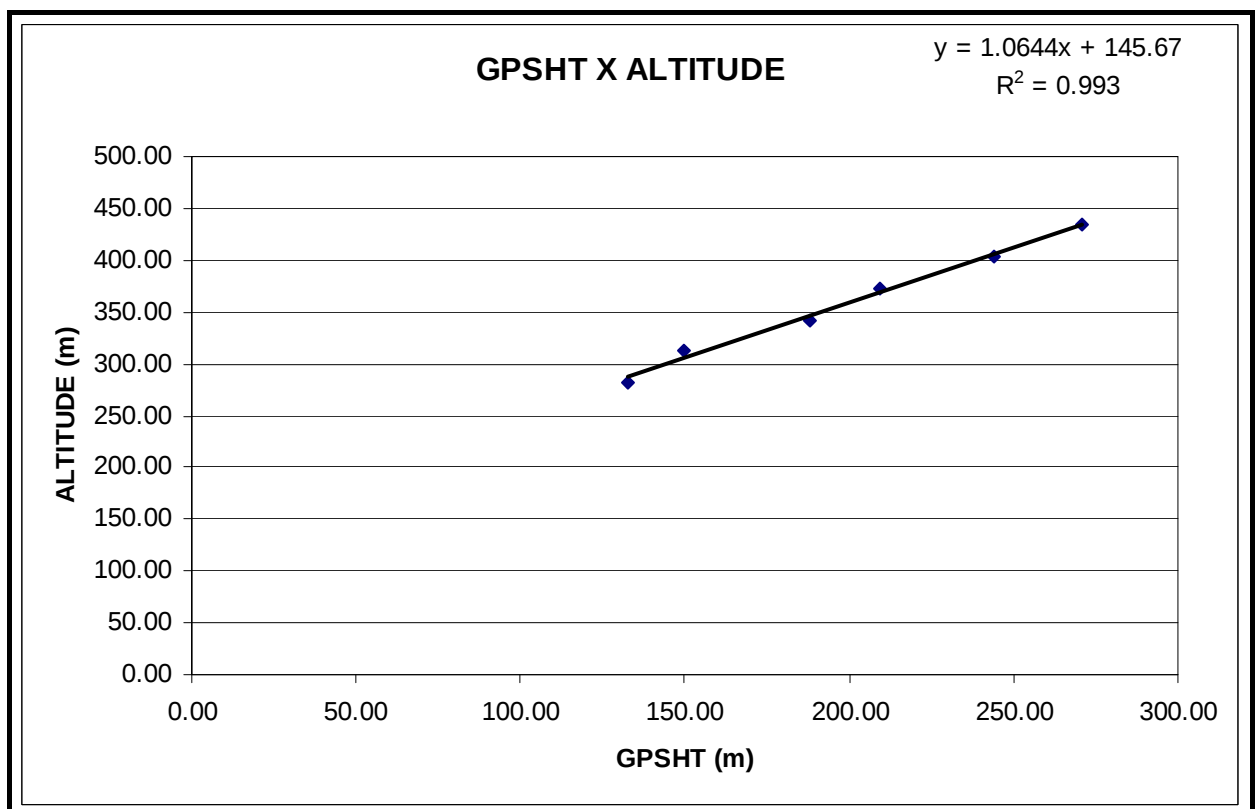
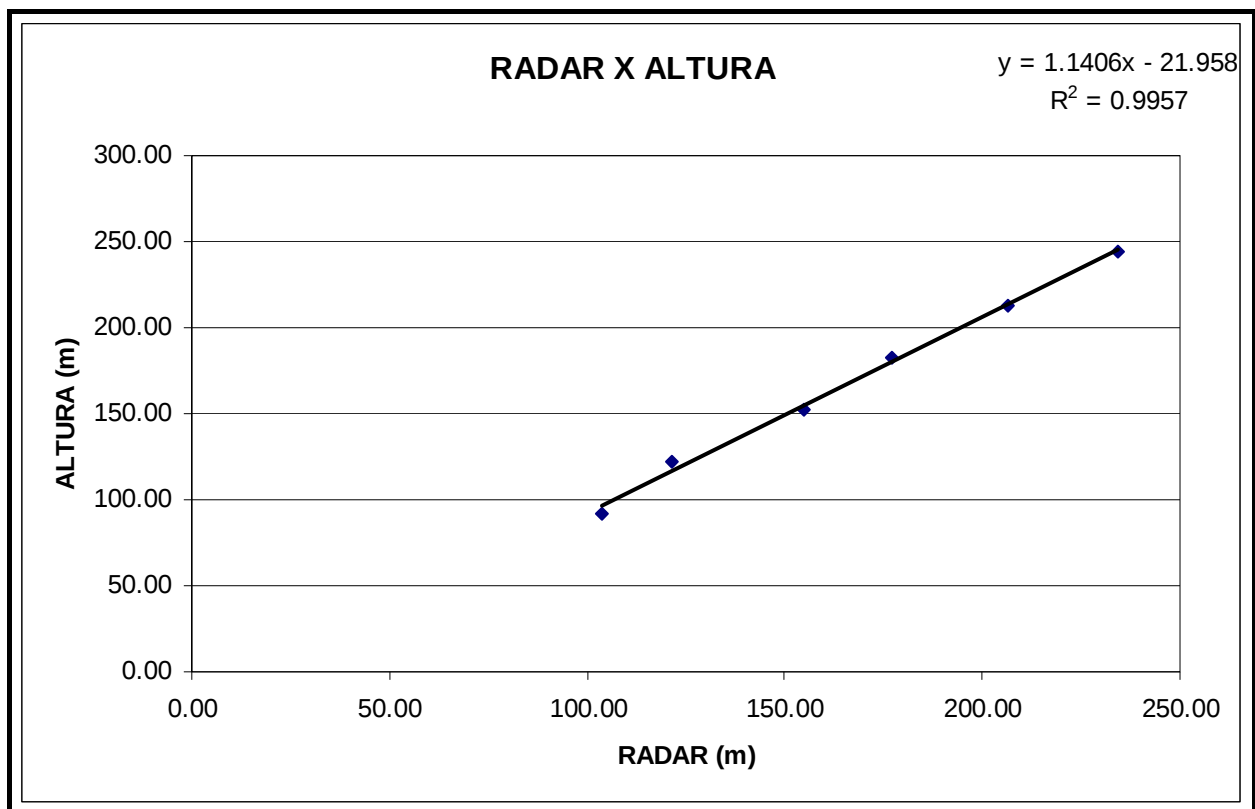
Altura: Altura

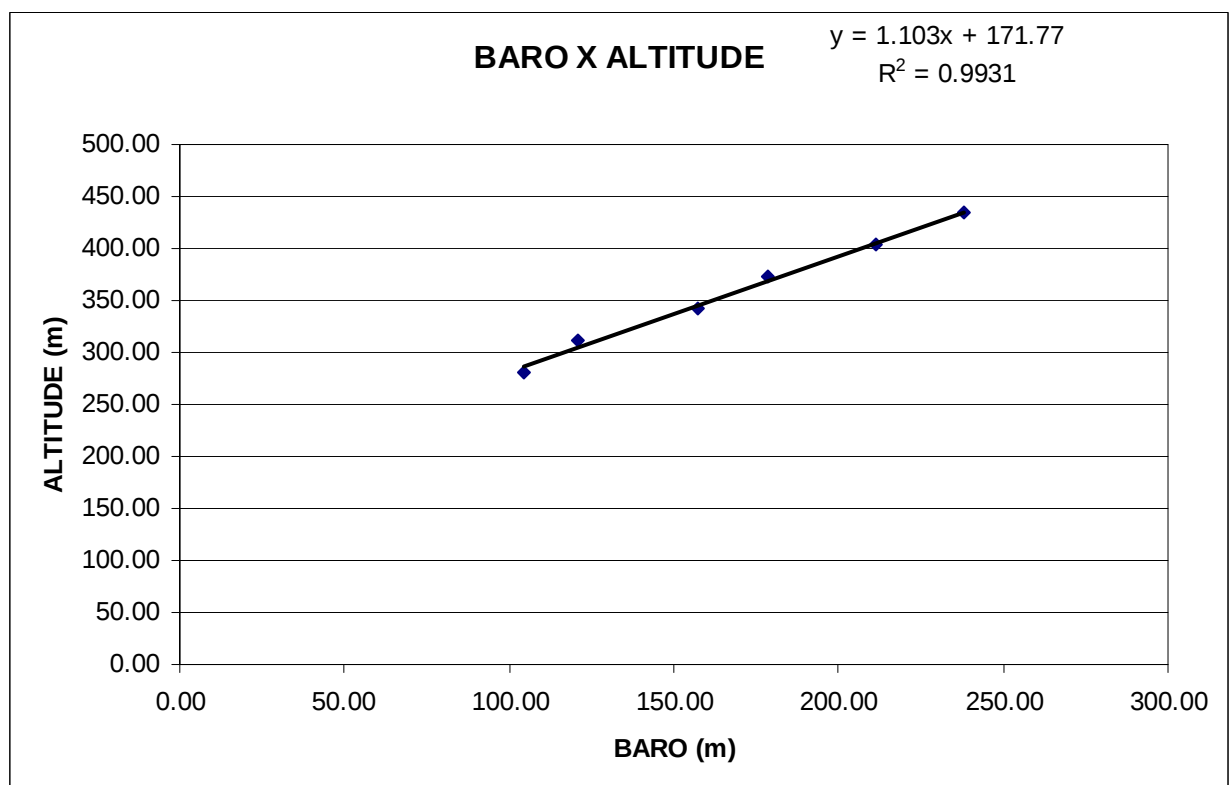
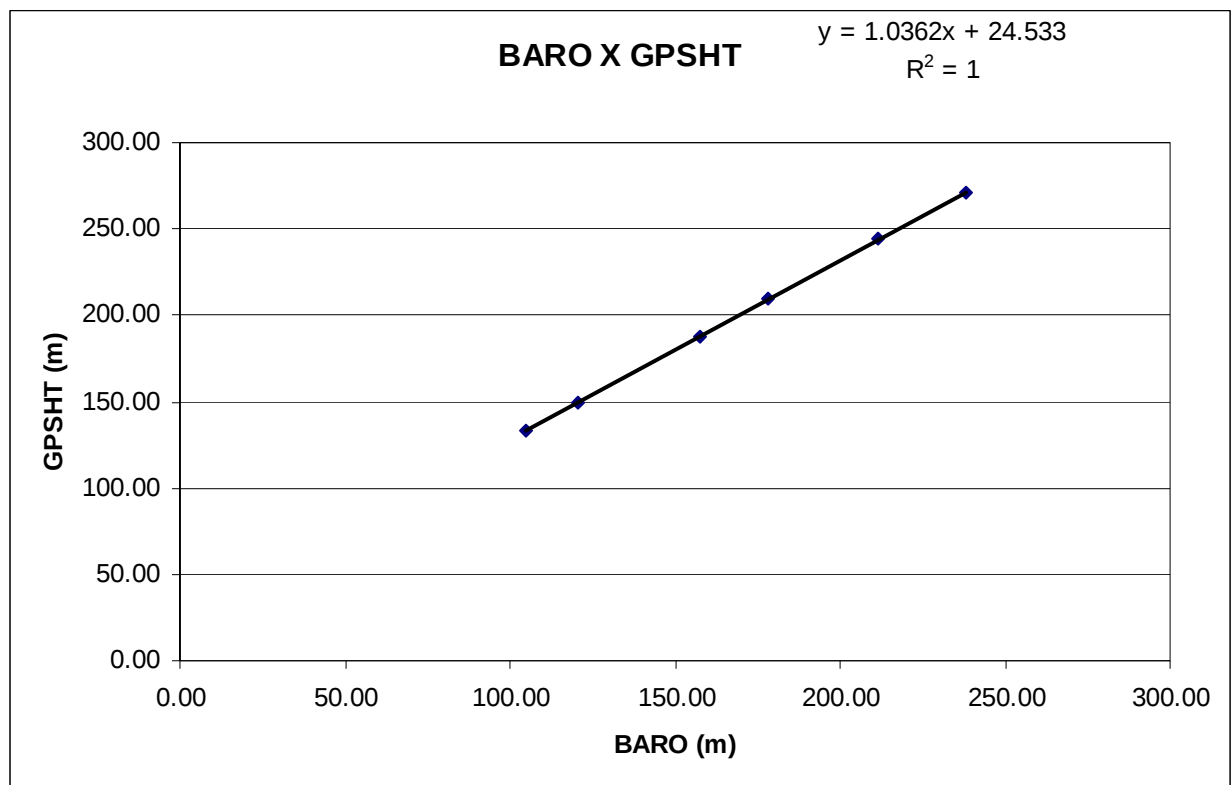
Teórica

Altitude: altitude teórica corrigida com a pista

Linha	ALTURA (m)	ALTITUDE (m)	GPSHT (m)	RADAR (m)	BARO (m)
800	243,84	433,84	271,00	234,29	238,18
700	213,36	403,36	243,90	206,36	211,57
600	182,88	372,88	209,40	176,98	178,45
500	152,40	342,40	188,20	154,97	157,36
400	121,92	311,92	149,70	121,25	120,83
300	91,44	281,44	132,70	103,50	104,73







Teste de Altimetro – PR-FAG

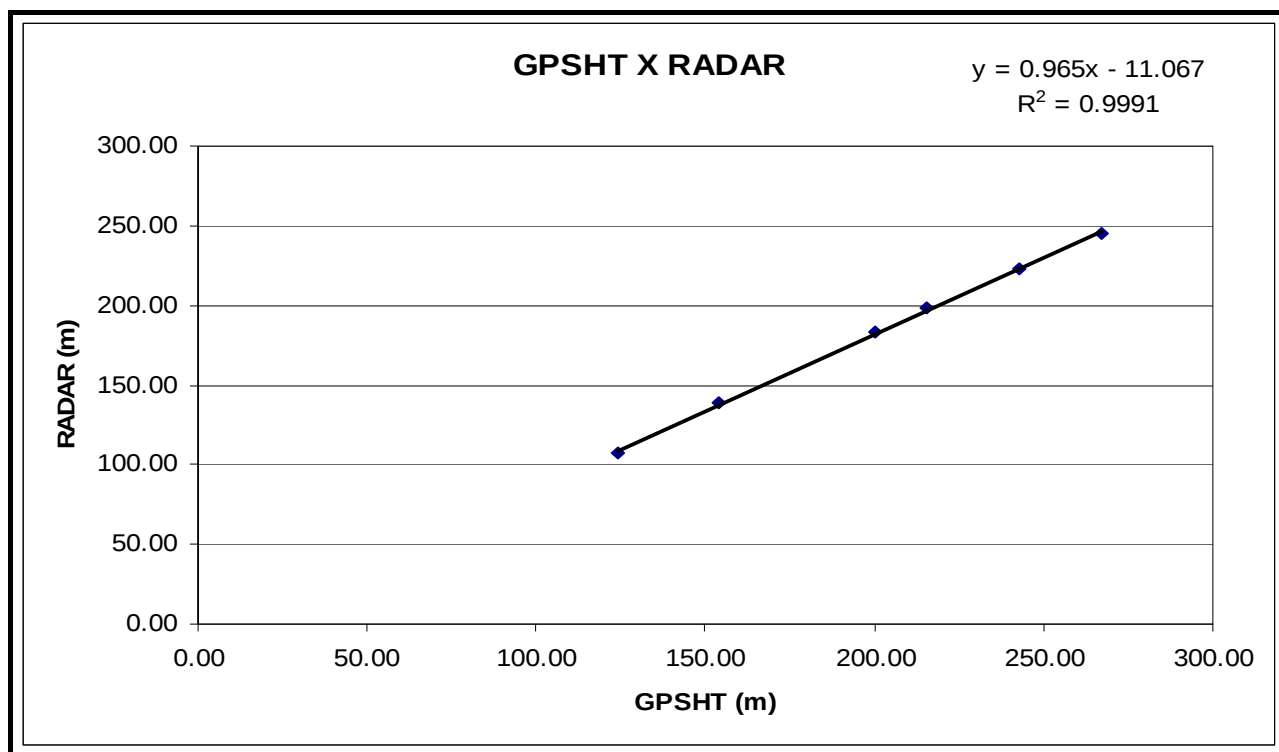
Projeto	28045
Aeronave	PR-FAG
Base	Mossoró -RN
Data	25/06/2009
Vôo	628

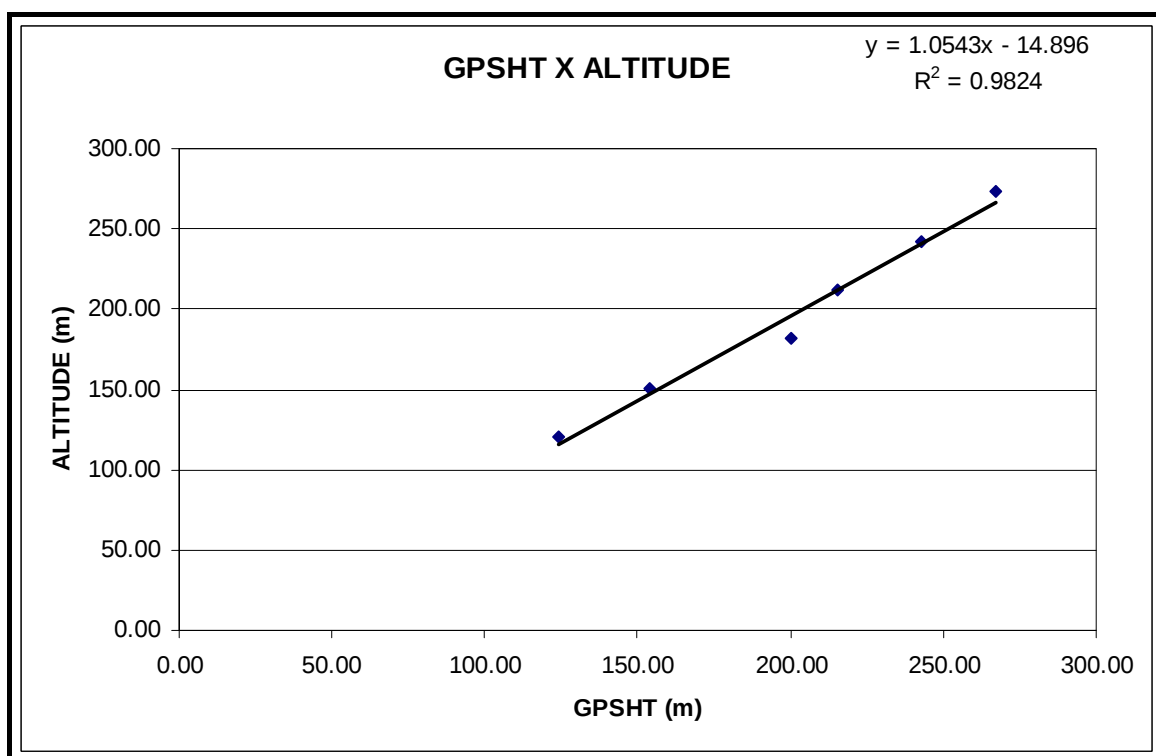
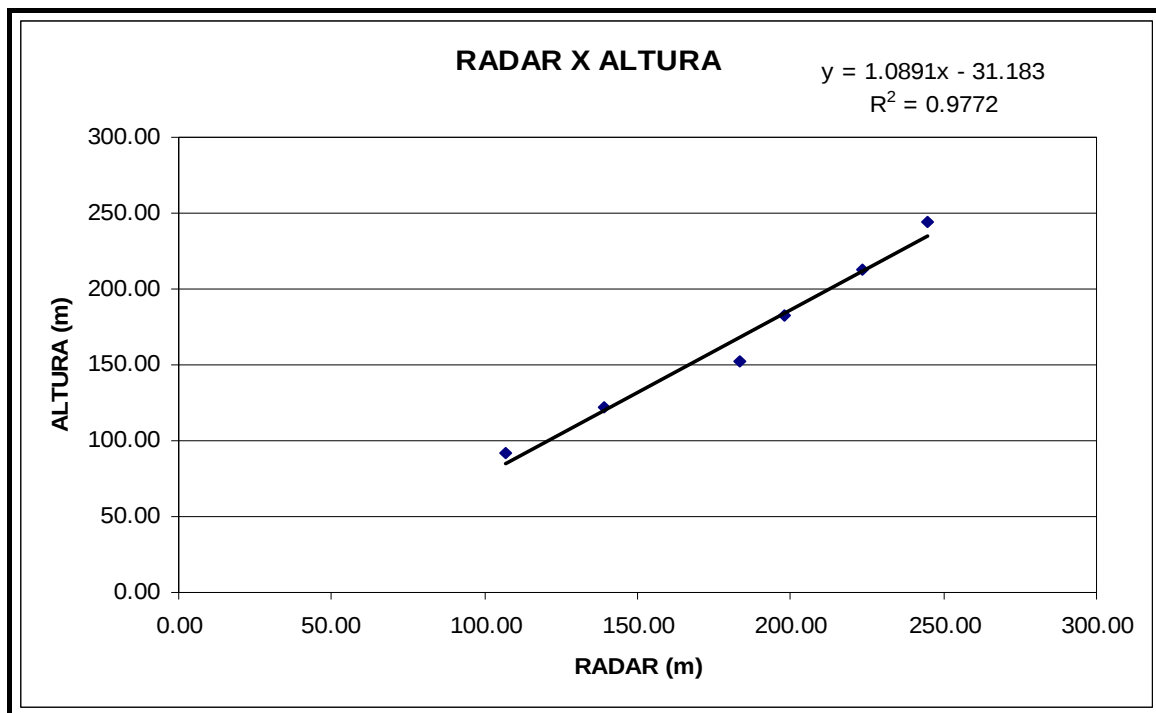
Altitude da Pista: 23 m (medida Rotaer)

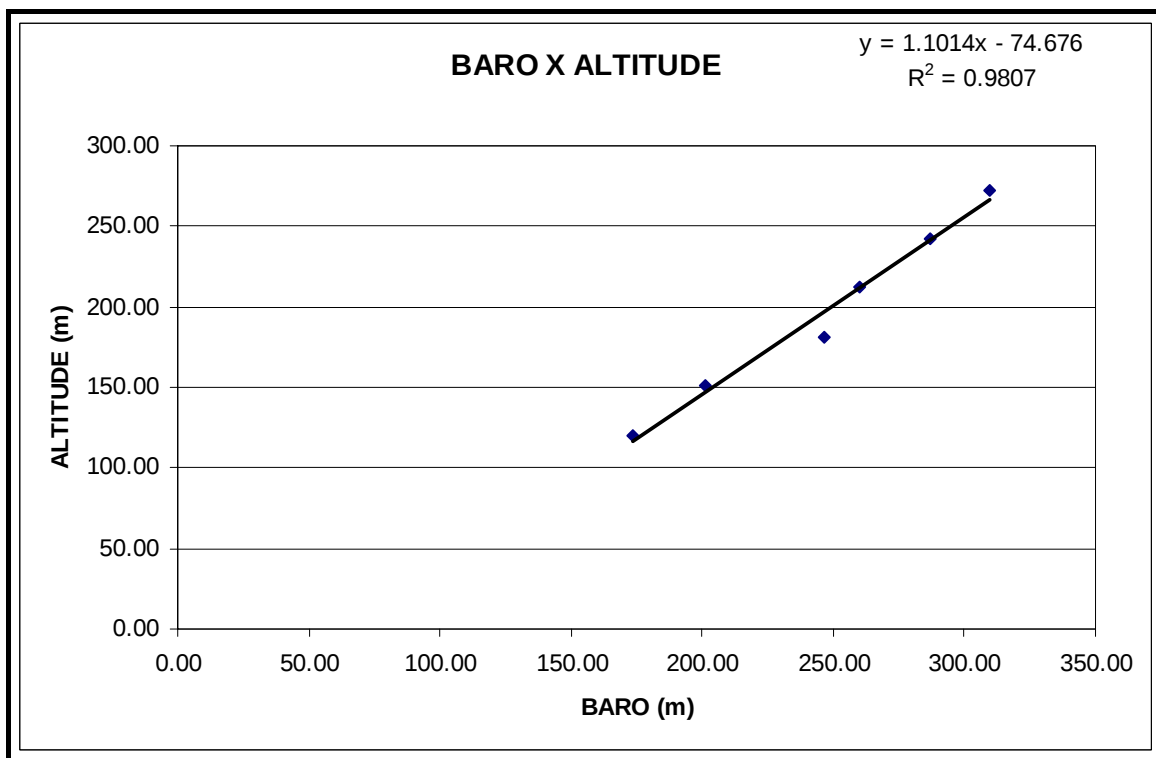
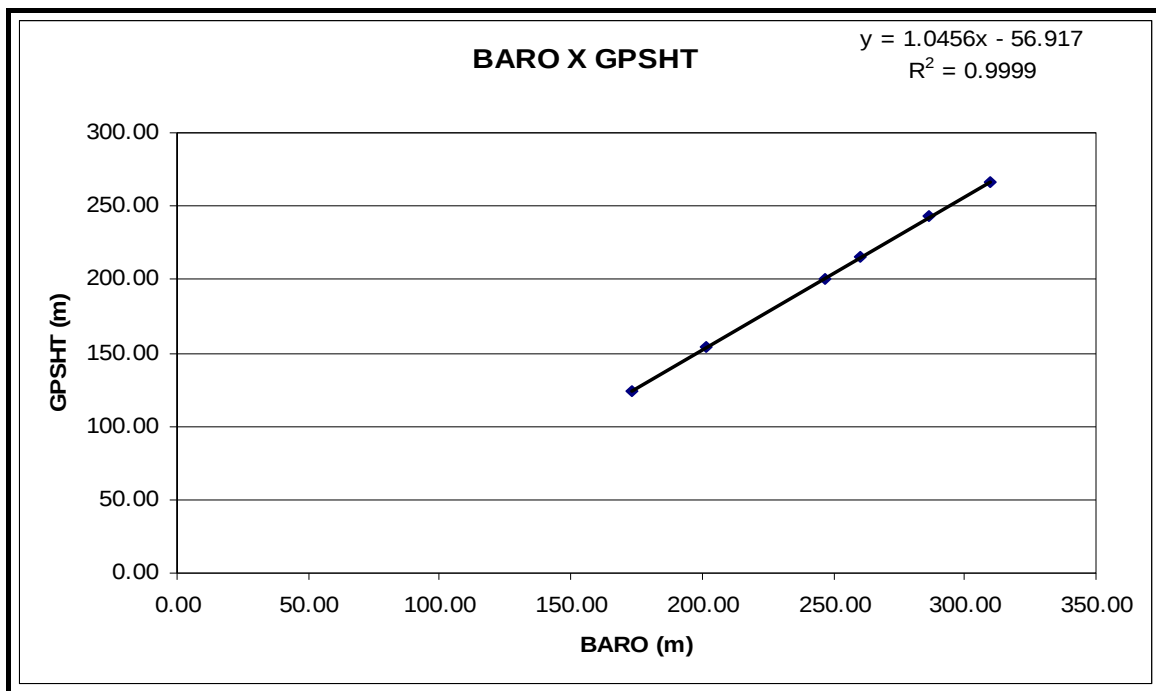
ALTURA = Altura Teórica

ALTITUDE = Altura teórica somada com a altitude da Pista

Linha	ALTURA (m)	ALTITUDE (m)	GPSHT (m)	RADAR (m)	BARO (m)
300	91,44	120,44	124,40	106,85	173,47
400	121,92	150,92	154,10	139,08	201,45
500	152,40	181,40	200,10	181,91	246,52
600	182,88	211,88	215,60	198,27	260,32
700	213,36	242,36	242,80	223,38	286,61
800	243,84	272,84	266,90	244,68	309,59







Teste de Altimetro – PT-DYK

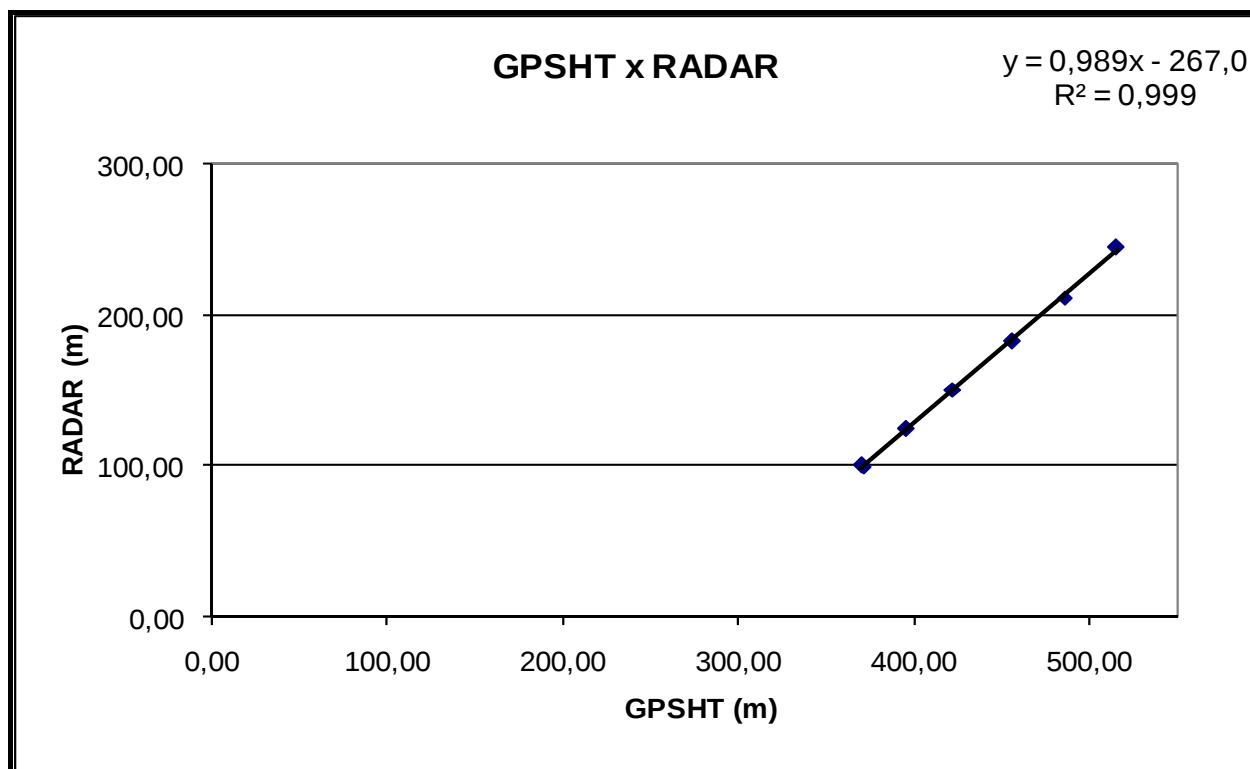
Projeto	28045
Aeronave	PT-DIK
Base	Paulo Afonso -BA
Data	25/05/2009
Vôo	1204

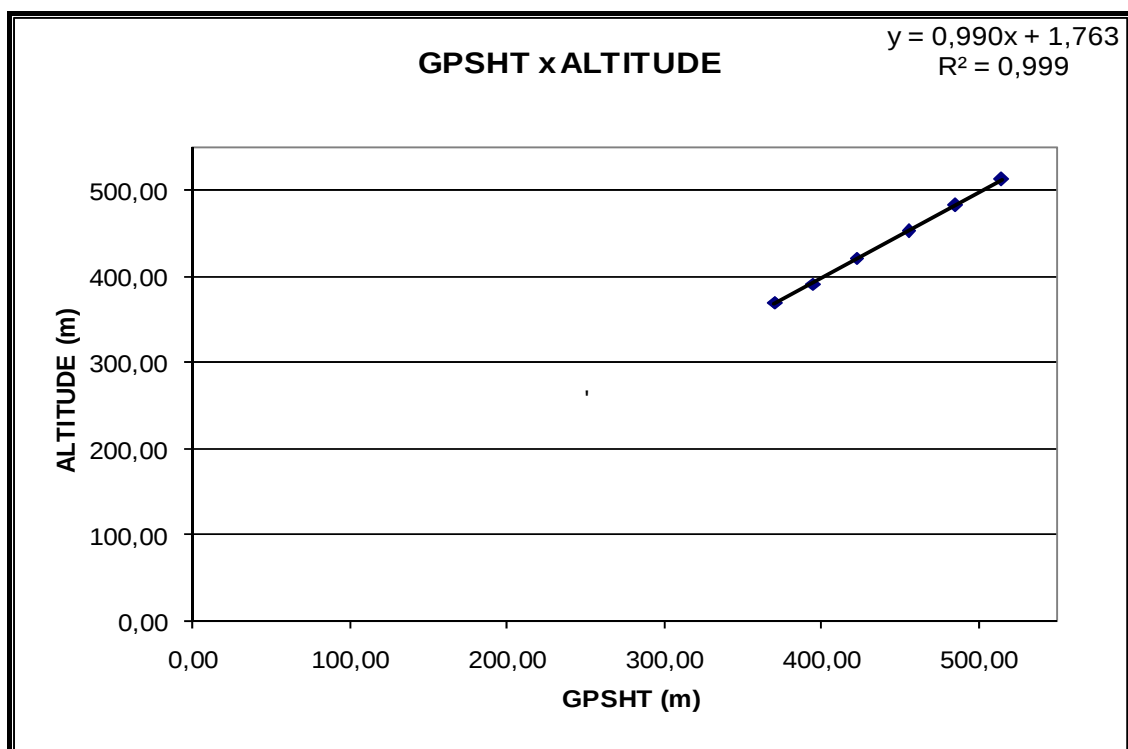
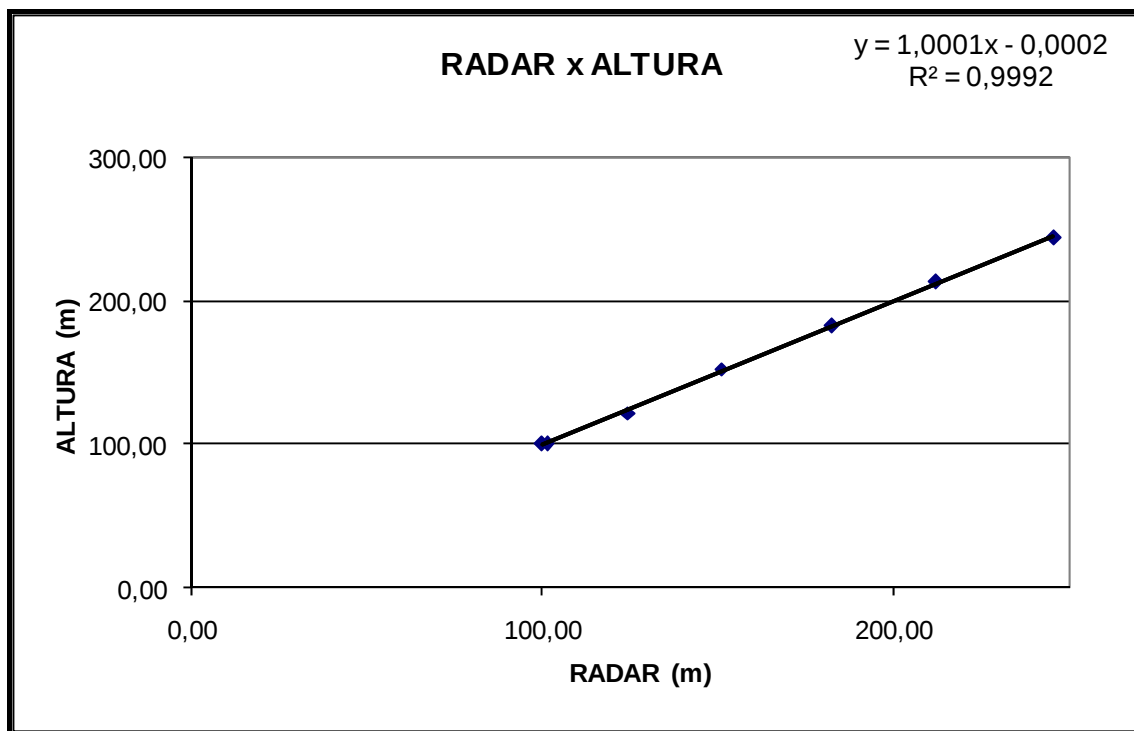
Altitude da Pista: 269m

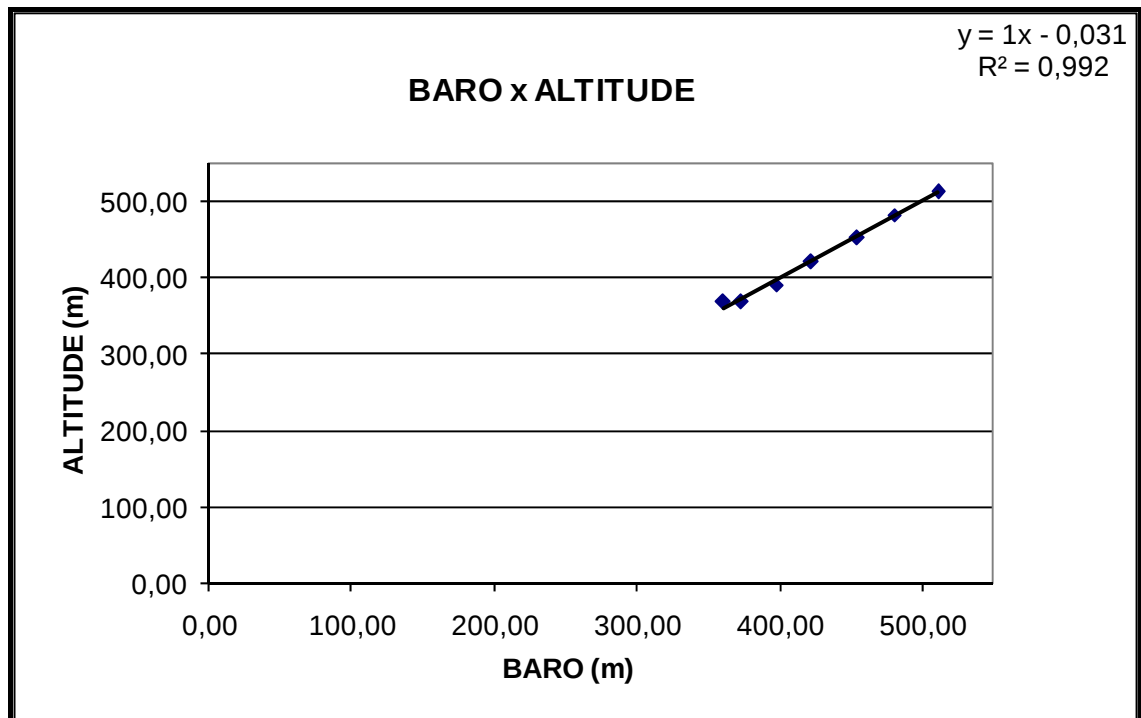
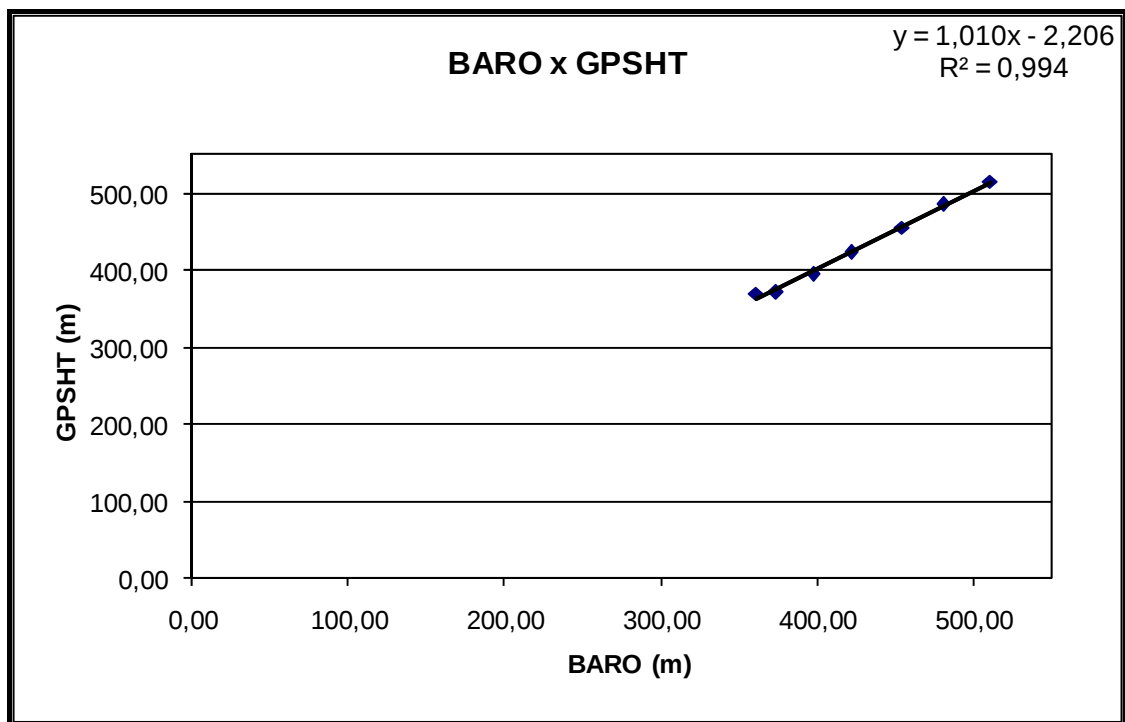
Altura: Altura teórica

Altitude: Altura teórica corrigida com a pista

Linha	ALTURA (m)	ALTITUDE (m)	GPSHT (m)	RADAR (m)	BARO (m)
330	100,58	369,58	370,11	100,97	360,67
330	100,58	369,58	370,97	99,77	373,31
400	121,92	390,92	395,29	124,34	397,28
500	152,40	421,40	422,29	150,70	421,77
600	182,88	451,88	455,80	182,46	454,51
700	213,36	482,36	485,47	211,82	480,32
800	243,84	512,84	515,13	245,38	510,88







Teste de Altimetro – PR-PEC

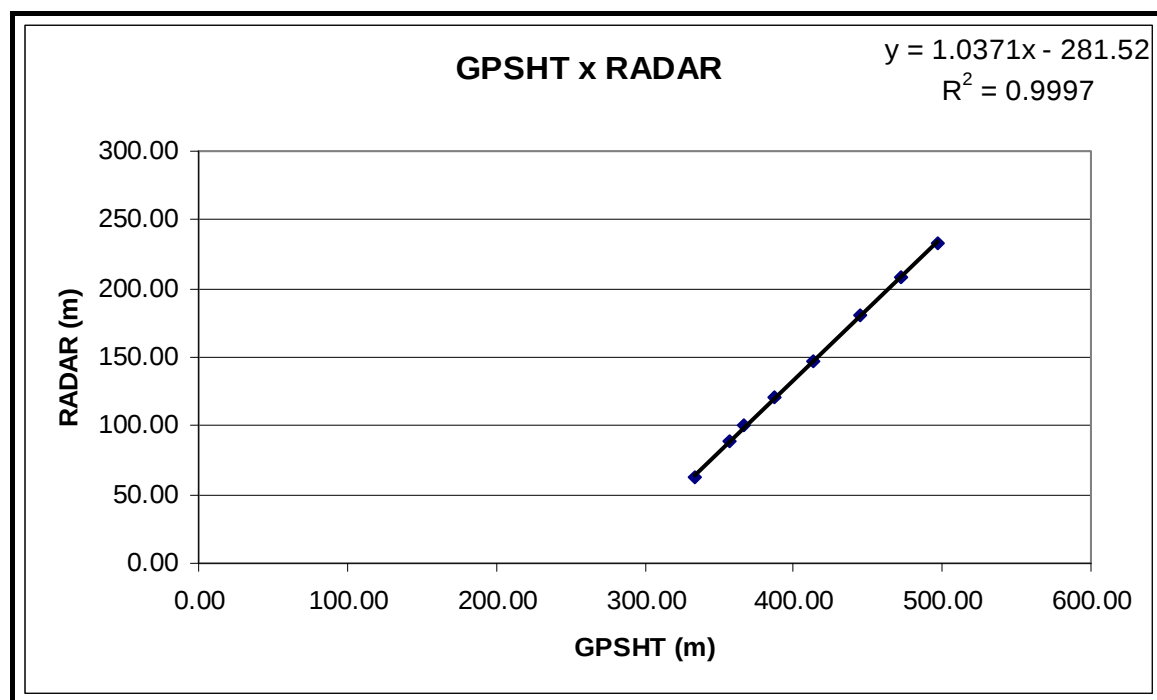
Projeto	28045
Aeronave	PR-PEC
Base	Paulo Afonso-BA
Data	27/04/2009
Vôo	901

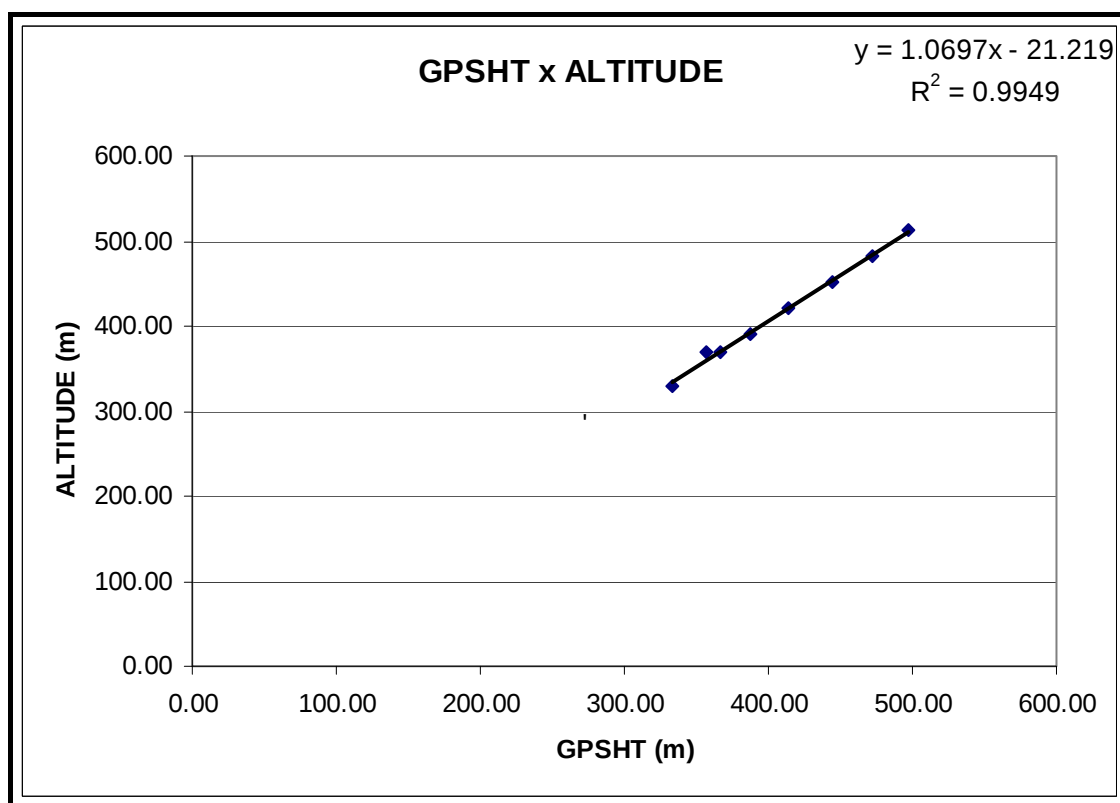
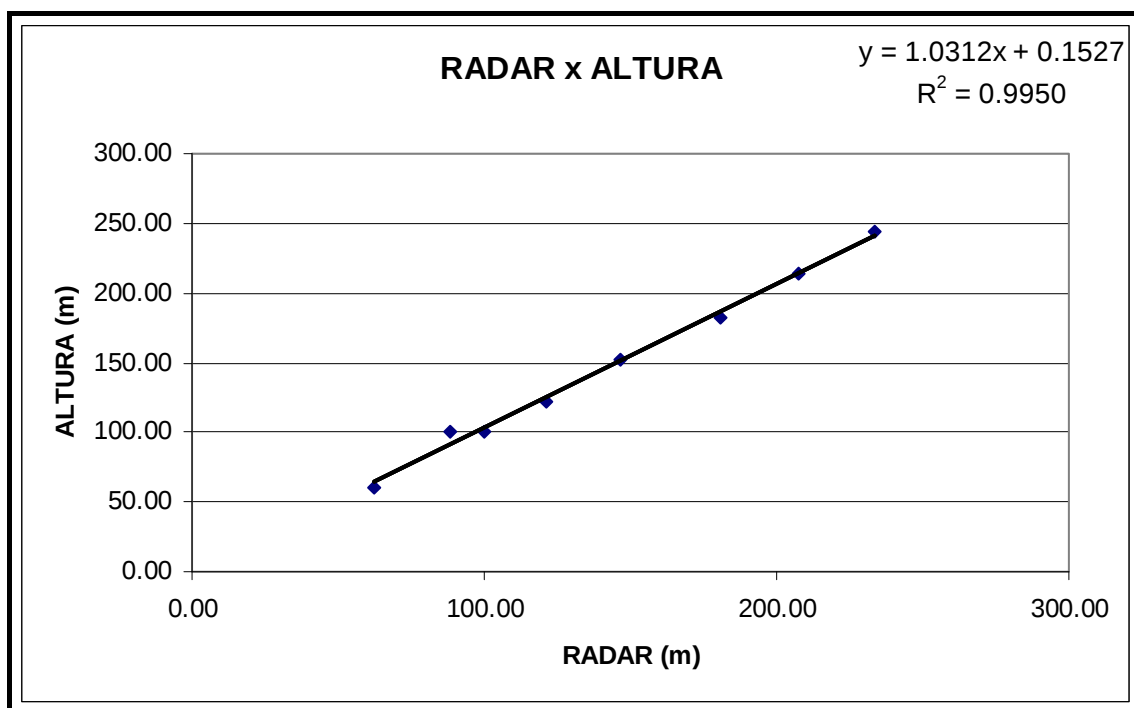
Altitude da Pista: 269

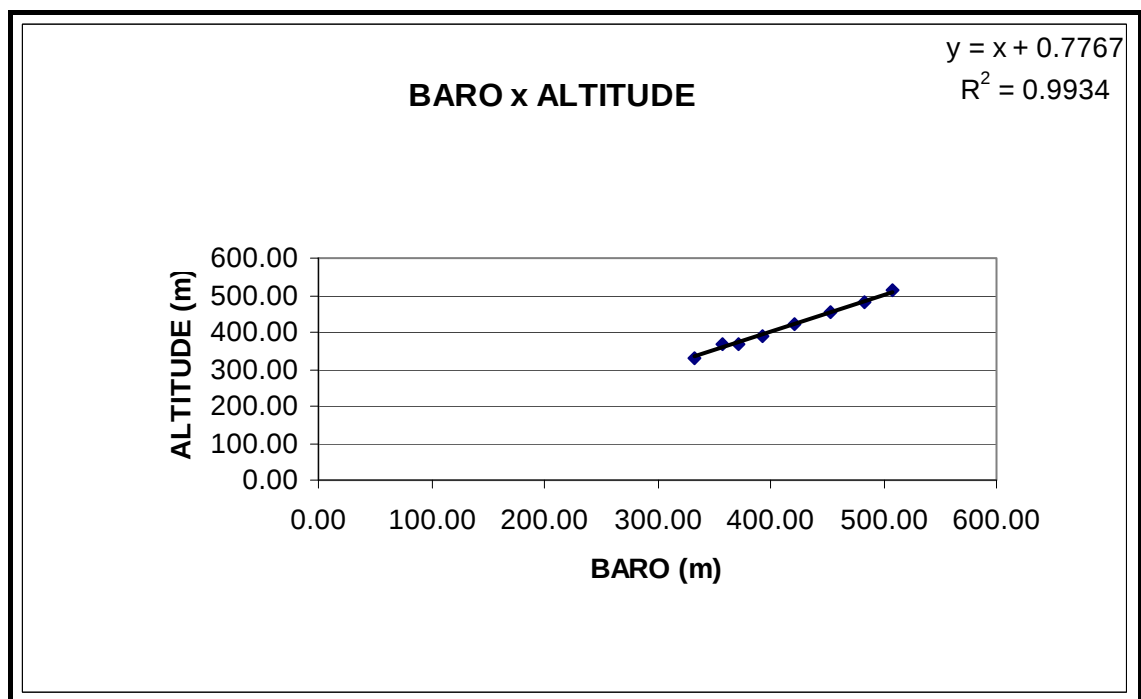
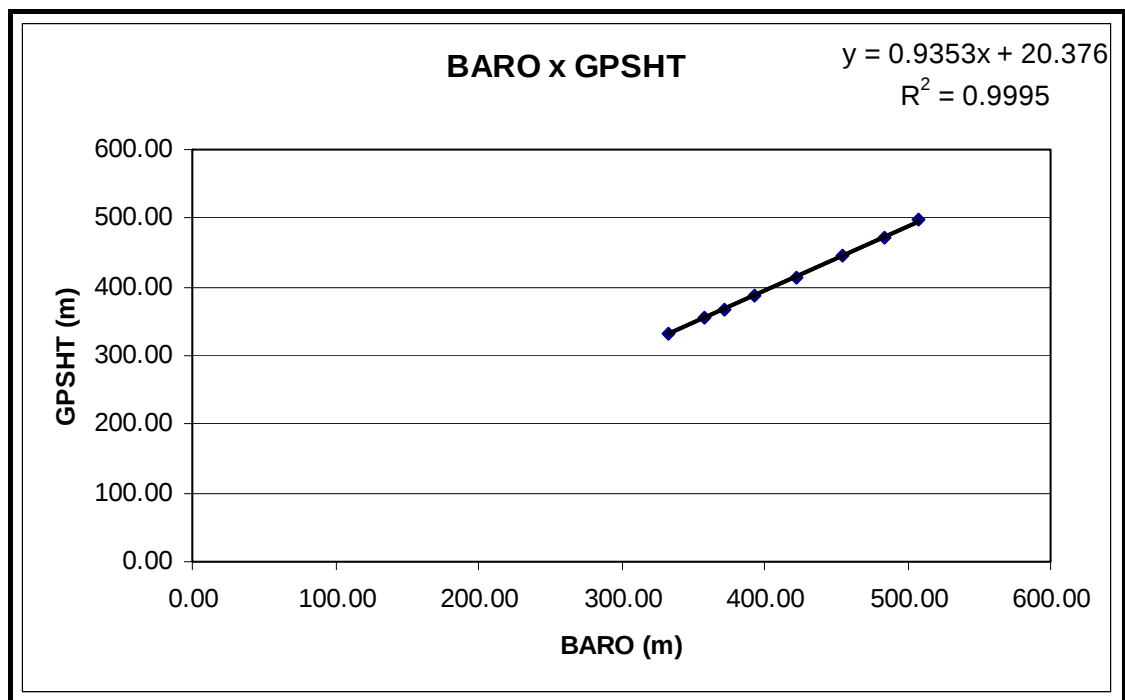
Altura: Altura teórica

Altitude: Altitude teórica corrigida com a pista

Linha	ALTURA (m)	ALTITUDE (m)	GPSHT (m)	RADAR (m)	BARO (m)
200	60,96	329,96	332,99	62,00	332,50
330	100,58	369,58	366,78	99,83	373,31
330	100,58	369,58	356,37	88,34	357,98
400	121,92	390,92	386,92	121,01	392,50
500	152,40	421,40	413,38	146,73	421,72
600	182,88	451,88	444,63	180,90	453,93
700	213,36	482,36	472,56	207,69	483,88
800	243,84	512,84	496,83	233,26	507,61







Teste de Altimetro – PR-PRS

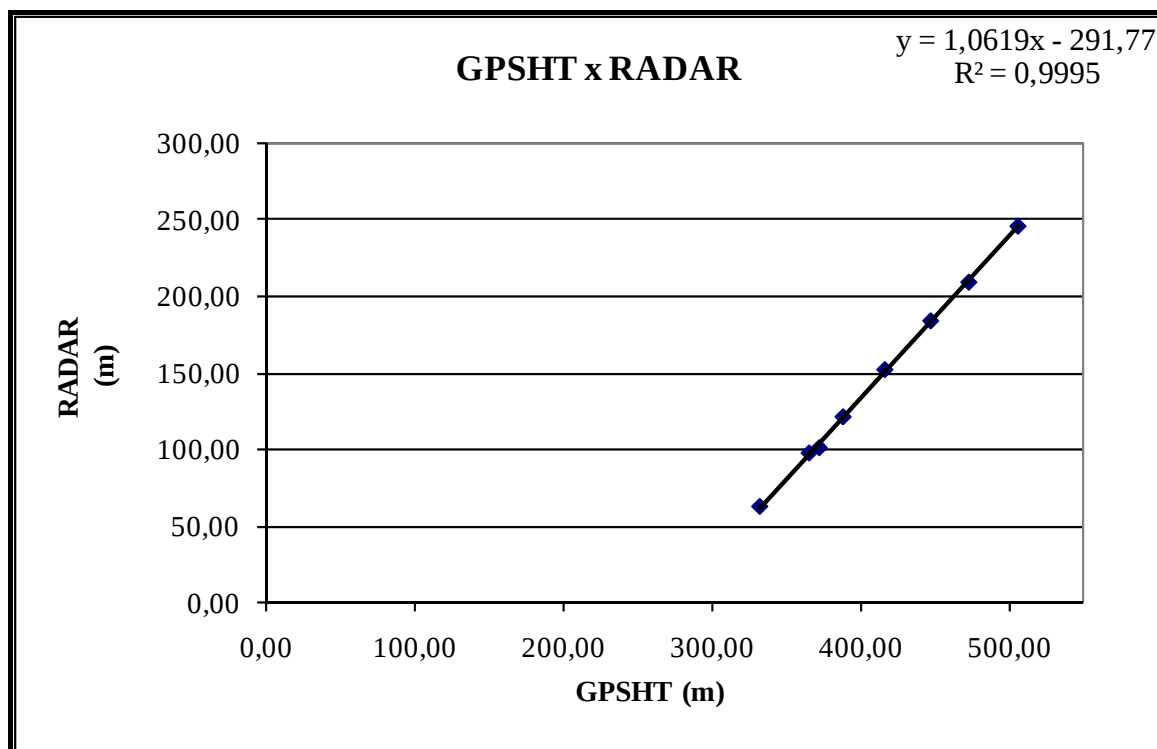
Projeto	28045
Aeronave	PR-PRS
Base	Paulo Afonso-BA
Data	26/05/2009
Vôo	1505

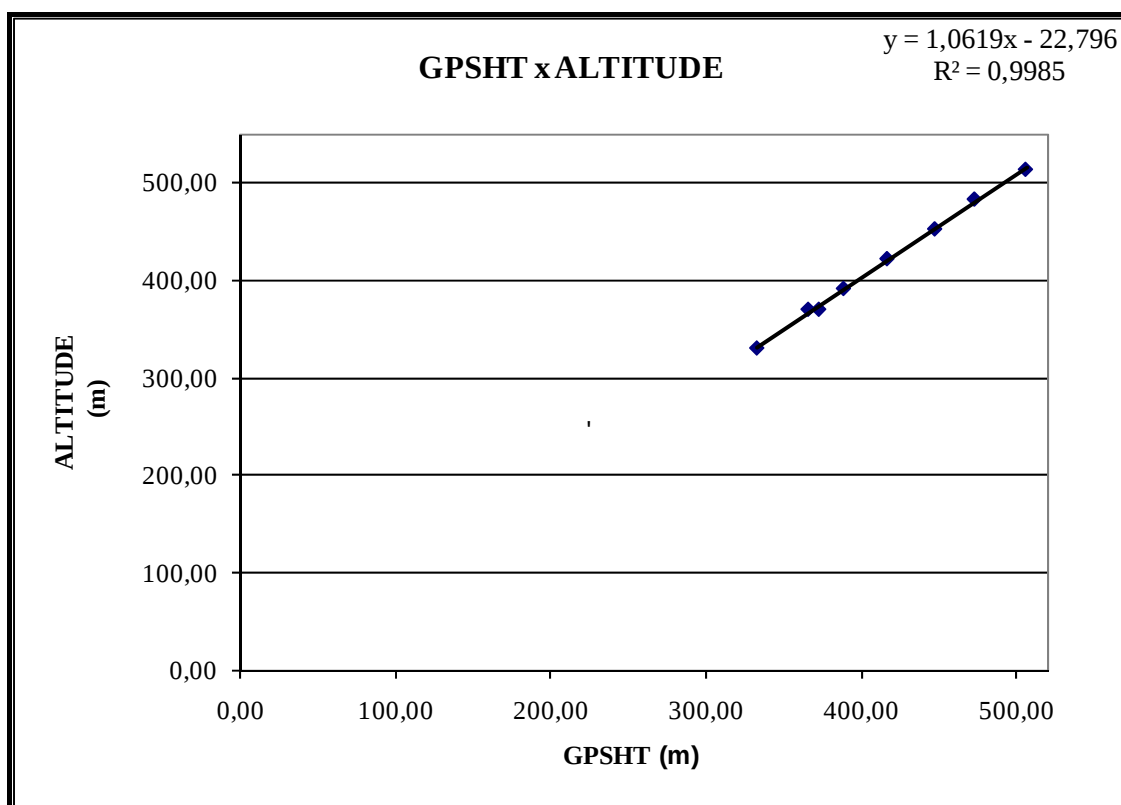
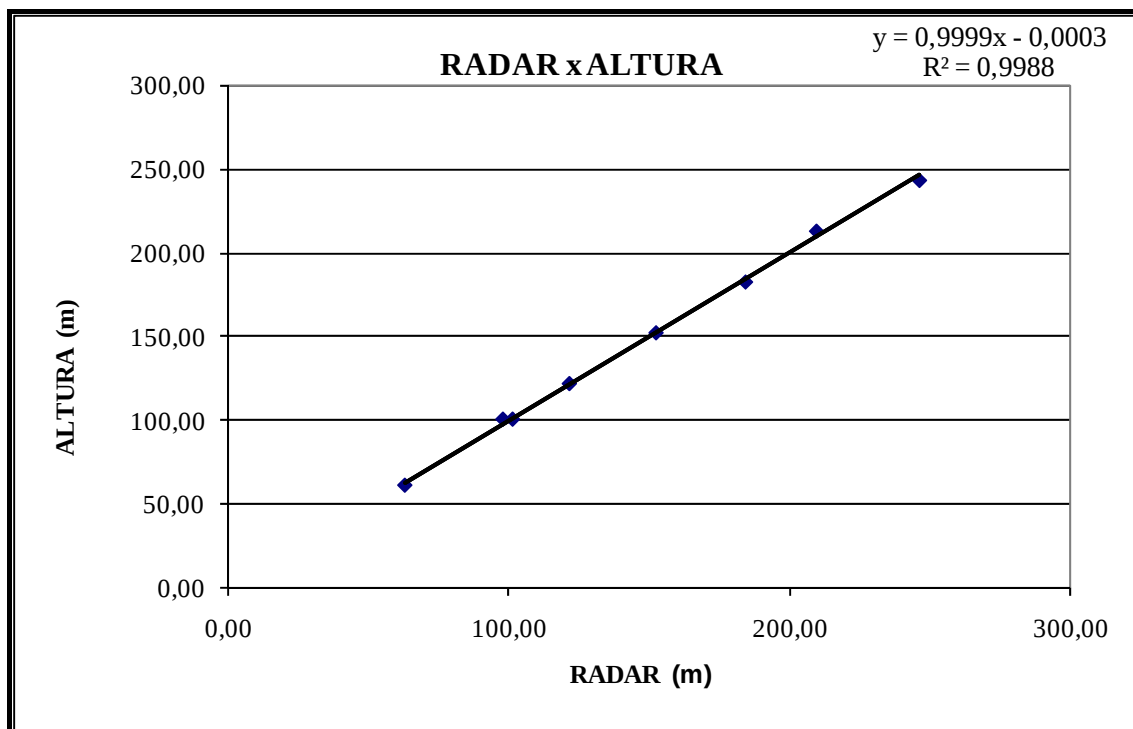
Altitude da Pista: 269 m

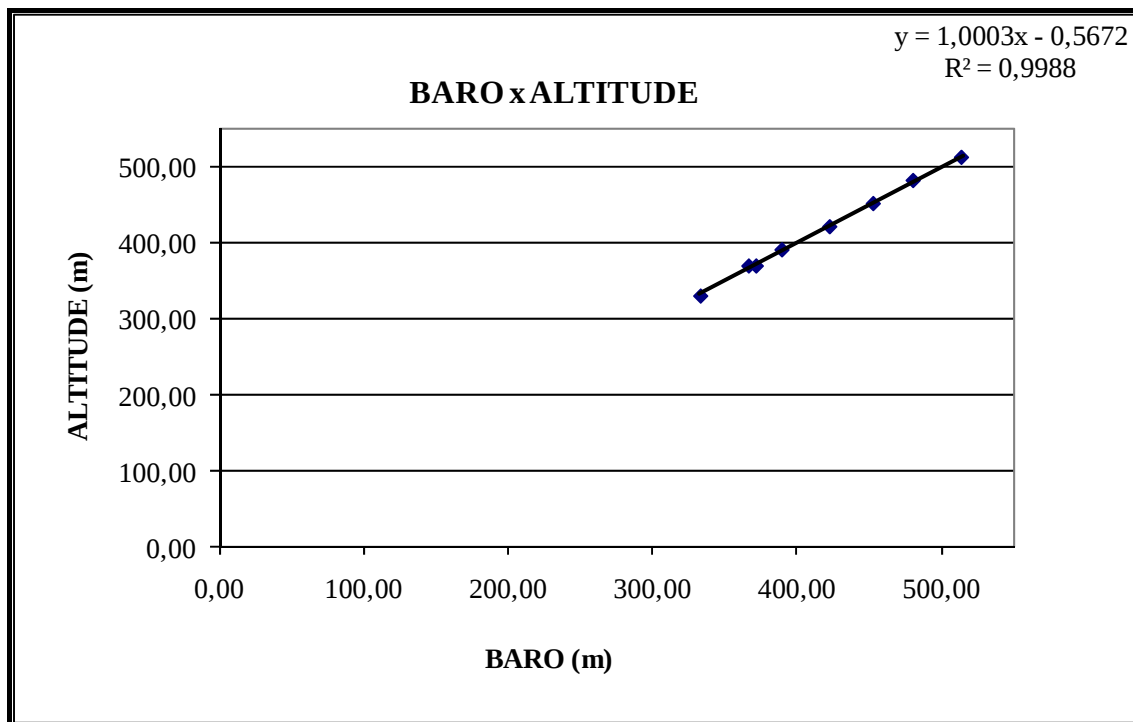
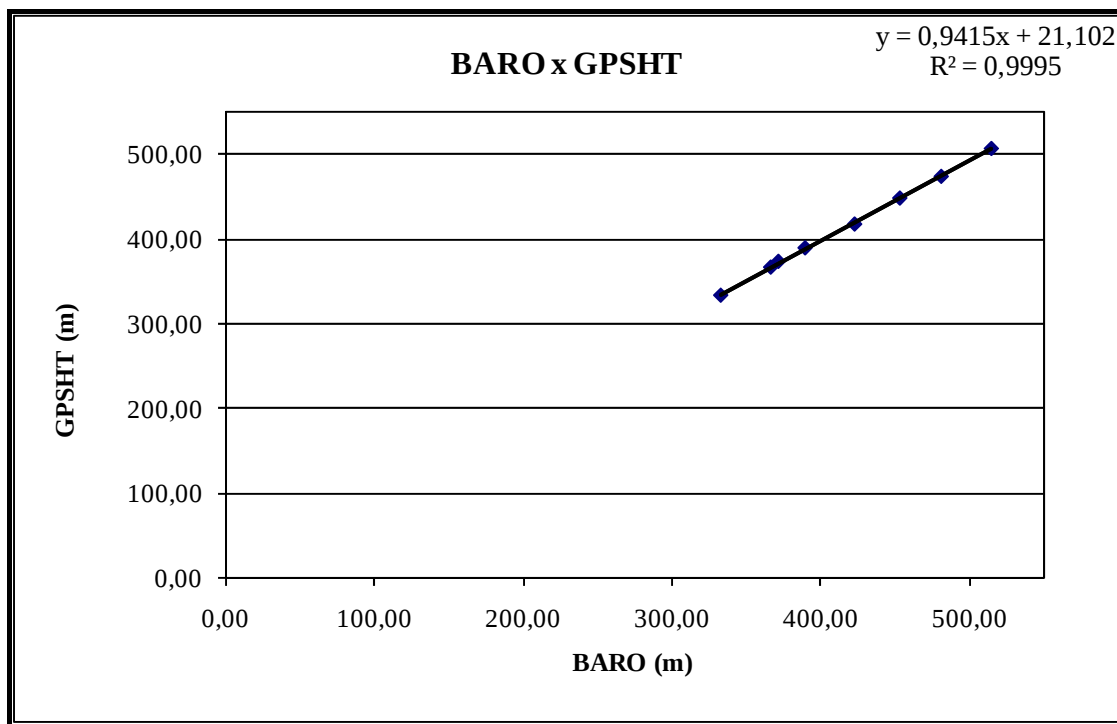
Altura: Altura teórica

Altitude: Altitude teórica corrigida com a pista

Linha	ALTURA (m)	ALTITUDE (m)	GPSHT (m)	RADAR (m)	BARO (m)
200	60,96	329,96	333,18	62,98	332,93
330	100,58	369,58	373,11	101,35	371,64
330	100,58	369,58	366,27	97,93	366,49
400	121,92	390,92	389,05	121,61	389,57
500	152,40	421,40	417,08	152,49	422,83
600	182,88	451,88	447,80	184,36	453,18
700	213,36	482,36	473,36	209,65	480,97
800	243,84	512,84	506,31	246,33	514,63







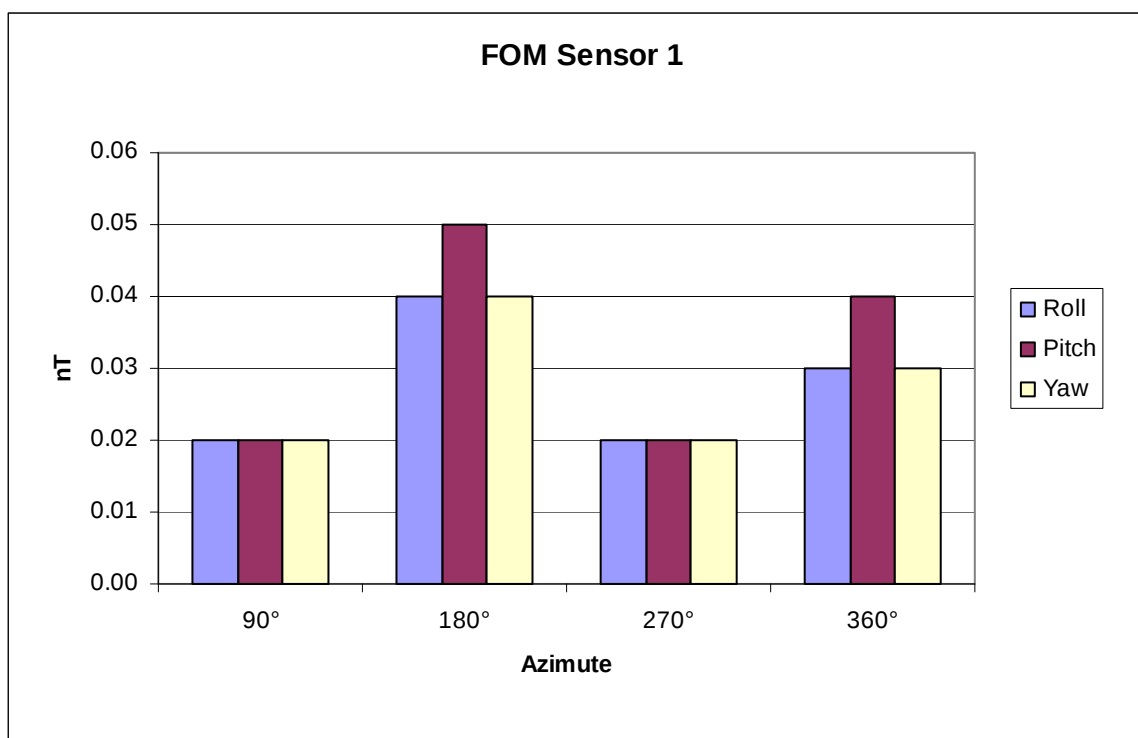
Anexo II-b – Compensação Magnética

Compensação Magnética – PR-FAK

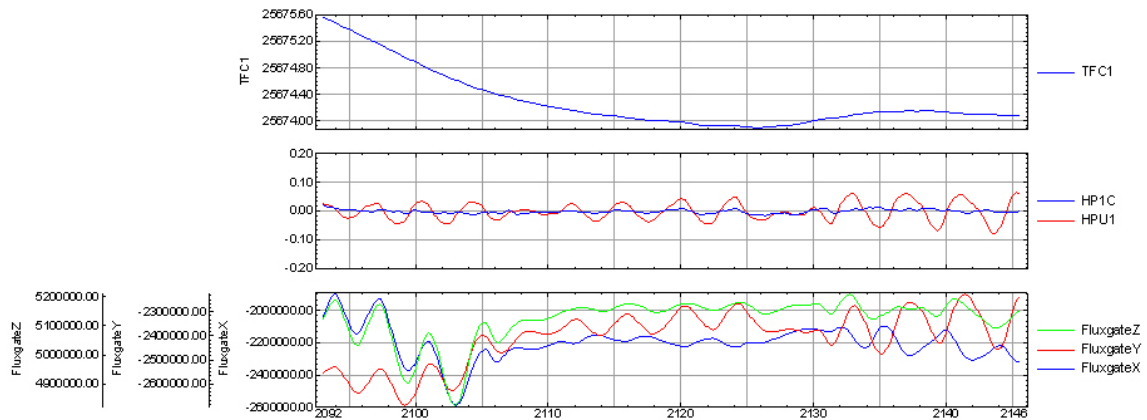
Nº Job	28045
Base	Patos – PB
Aeronave	PR-FAK
Data	31/01/2009
Nº Voo	04

SENSOR 1					
Nº da Linha	Azimute	ROLL (nT)	PITCH (nT)	YAW (nT)	FOM (nT)
91	90°	0,02	0,02	0,02	0,06
181	180°	0,04	0,05	0,04	0,13
271	270°	0,02	0,02	0,02	0,06
361	360°	0,03	0,04	0,03	0,10
TOTAL					0,35

Posição do sensor: Horizontal, 290°.



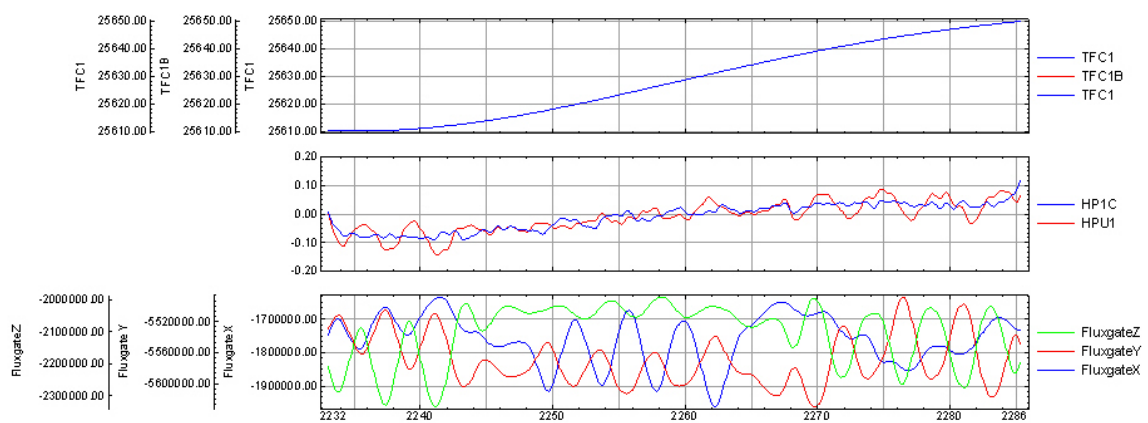
28045 - PR-FAK - FOM 004 - AZIMUTE 90° - 31/01/2009



database: C:\Job_28045\oasis\form 004.gdb line/group: L91

2009/01/31

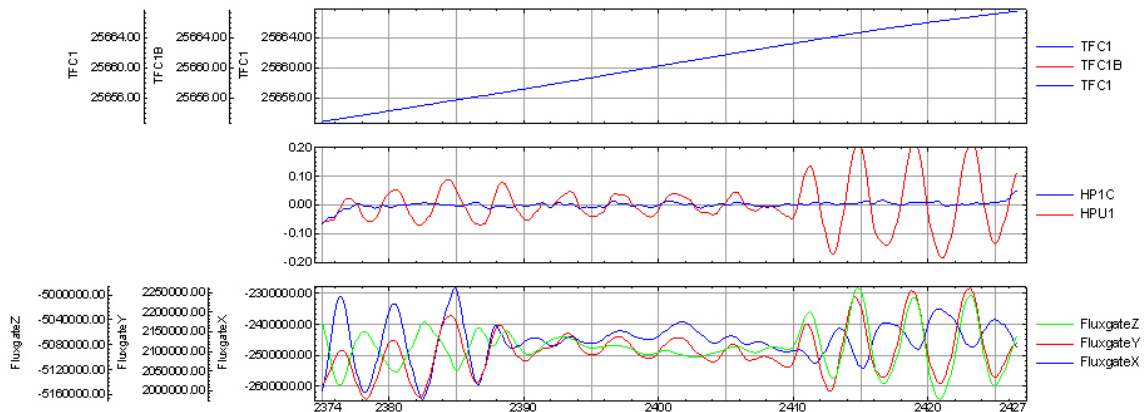
28045 - PR-FAK - FOM 004 - AZIMUTE 180° - 31/01/2009



database: C:\Job_28045\oasis\form 004.gdb line/group: L181

2009/01/31

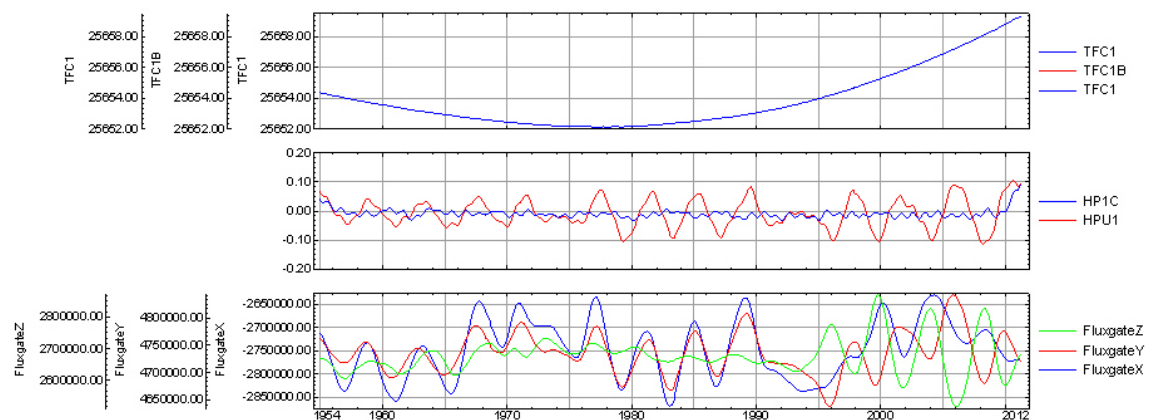
28045 - PR-FAK - FOM 004 - AZIMUTE 270° - 31/01/2009



database: C:\Job_28045\casis\form 004.gdb line/group: L271

2009/01/31

28045 - PR-FAK - FOM 004 - AZIMUTE 360° - 31/01/2009



database: C:\Job_28045\casis\form 004.gdb line/group: L361

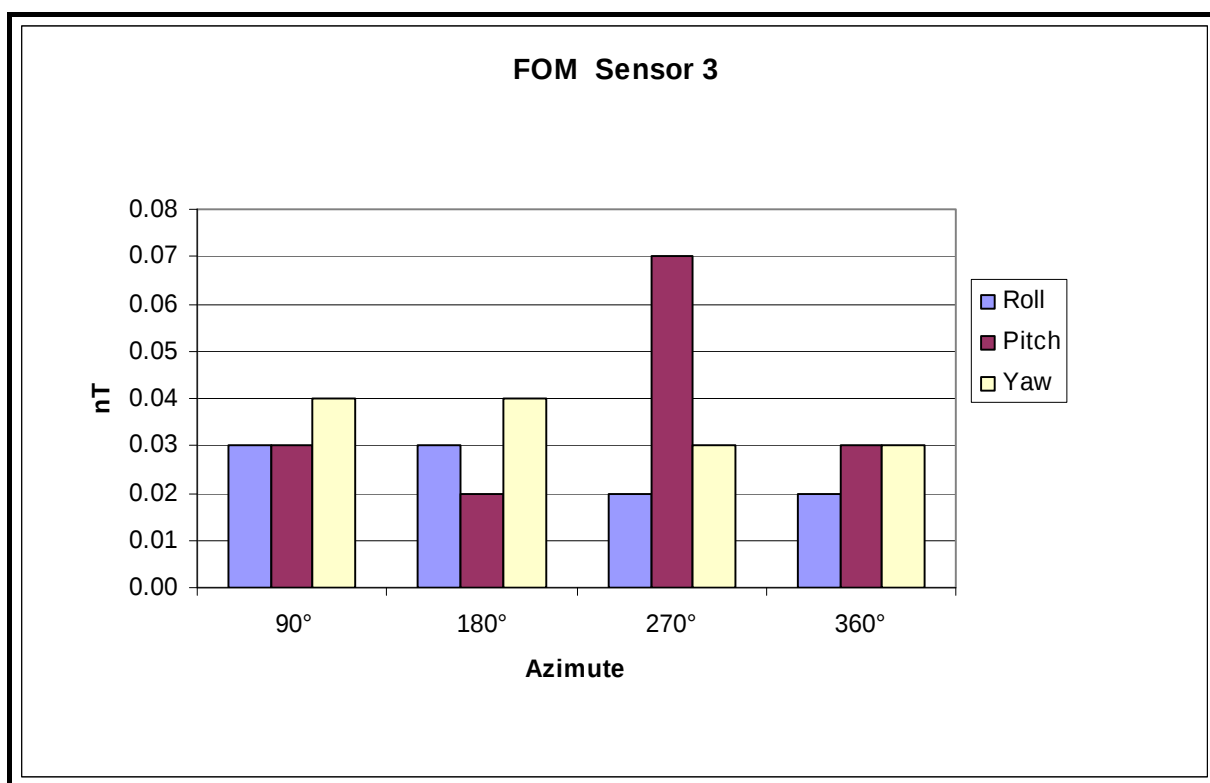
2009/01/31

Compensação Magnética – PR-FAM

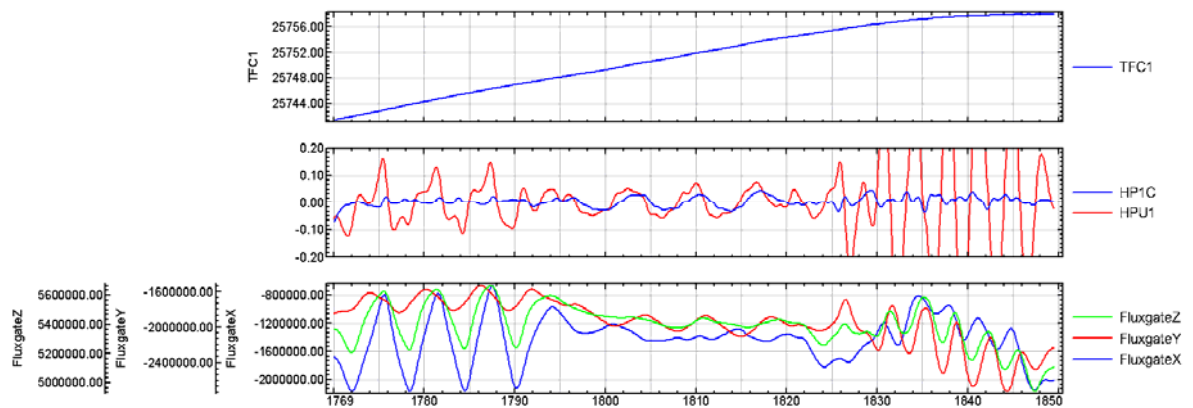
Nº Job	28045
Base	Patos – PB
Aeronave	PR-FAM
Data	29/03/2009
Nº Voo	705

SENSOR 3					
Nº da Linha	Azimute	ROLL (nT)	PITCH (nT)	YAW (nT)	FOM (nT)
91	90°	0,03	0,03	0,04	0,10
181	180°	0,03	0,02	0,04	0,09
271	270°	0,02	0,07	0,03	0,12
361	360°	0,02	0,03	0,03	0,08
TOTAL					0,39

Posição do sensor: Horizontal, 30° para Leste.



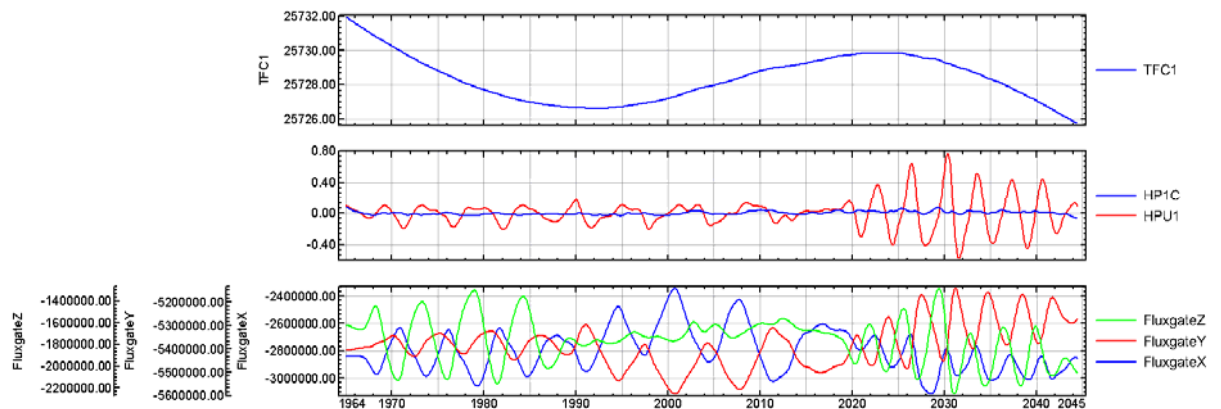
28045 - PR-FAM - FOM 705 - Azimute 90° - 29/03/2009



database: C:\Job_28045\Oasis\FOM705.gdb line/group: L90

2009/03/29

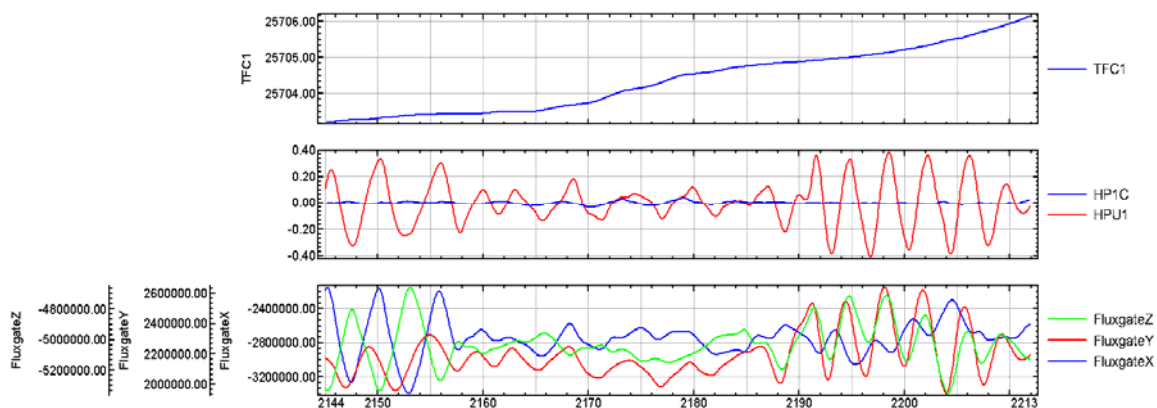
28045 - PR-FAM - FOM 705 - Azimute 180° - 29/03/2009



database: C:\Job_28045\Oasis\FOM705.gdb line/group: L180

2009/03/29

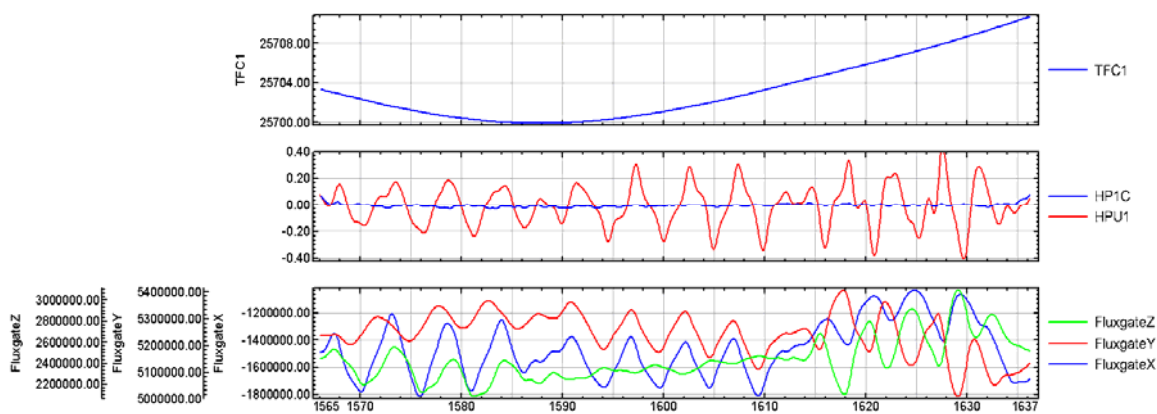
28045 - PR-FAM - FOM 705 - Azimute 270° - 29/03/2009



database: C:\Job_28045\Oasis\FOM705.gdb line/group: L270

2009/03/29

28045 - PR-FAM - FOM 705 - Azimute 360° - 29/03/2009



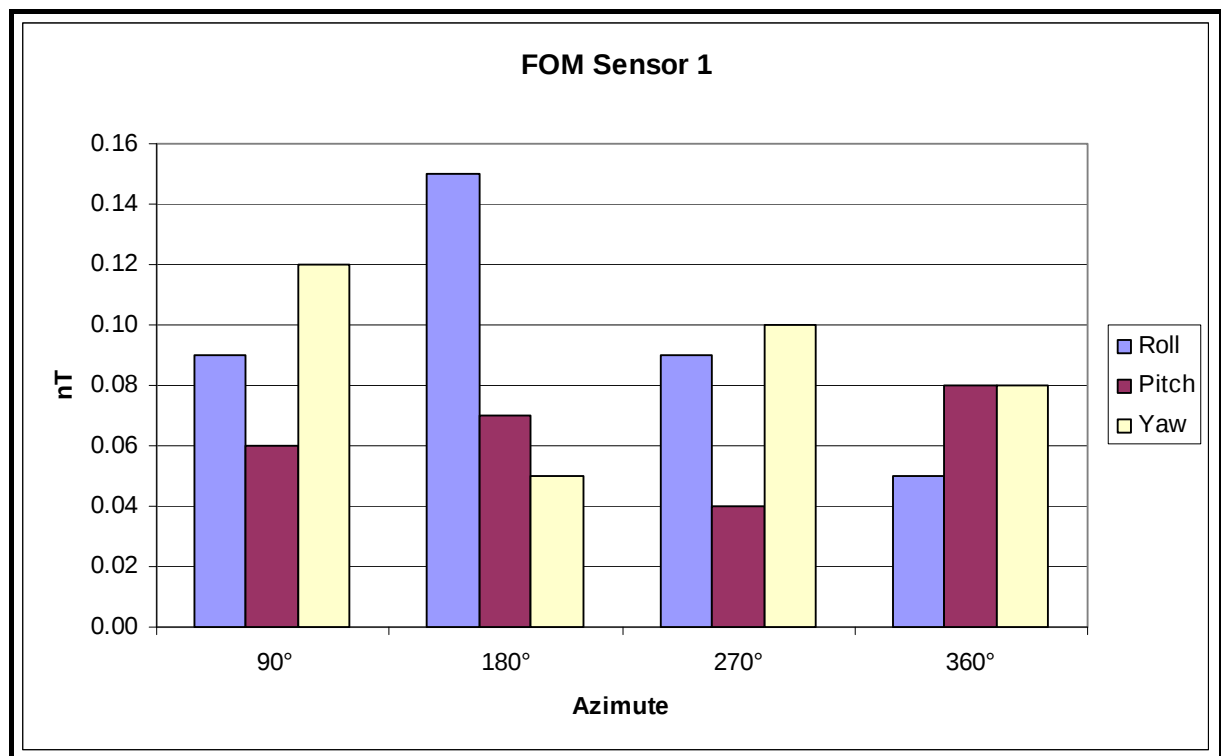
database: C:\Job_28045\Oasis\FOM705.gdb line/group: L360

2009/03/29

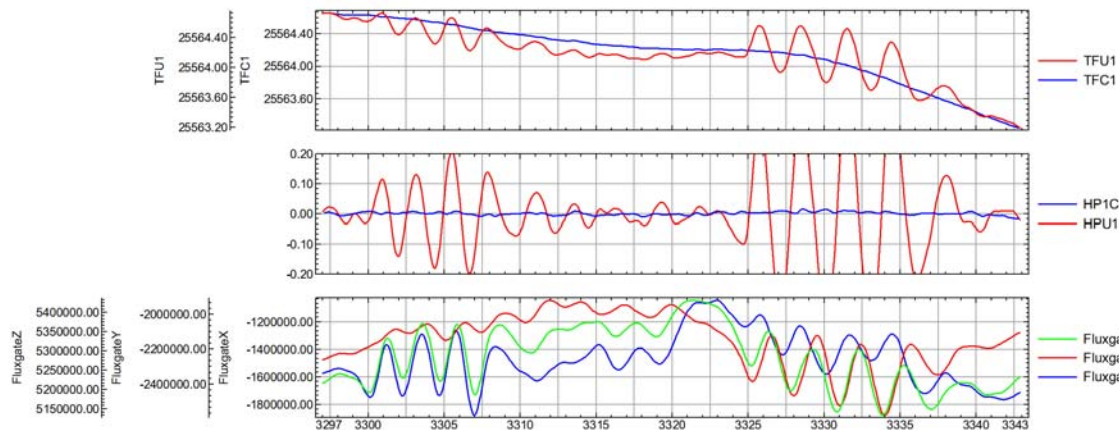
Nº Job	28045
Base	Juazeiro do Norte-CE
Aeronave	PR-FAM
Data	4/8/2009
Nº Voo	830

SENSOR 3					
Nº da Linha	Azimute	ROLL (nT)	PITCH (nT)	YAW (nT)	FOM (nT)
91	90°	0,09	0,06	0,12	0,27
181	180°	0,15	0,07	0,05	0,27
271	270°	0,09	0,04	0,10	0,23
361	360°	0,05	0,08	0,08	0,21
TOTAL					0,98

Posição do sensor: Vertical, 23°.



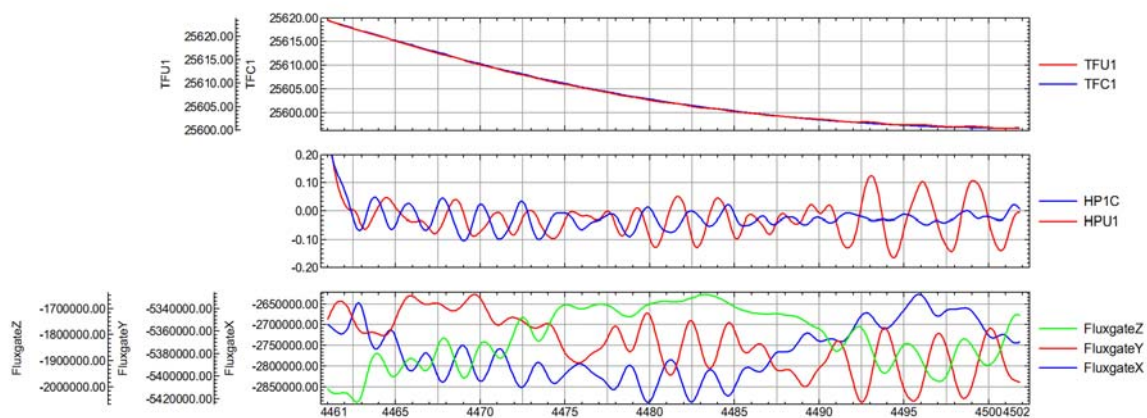
28045 - PR-FAM - V 830 - AZIMUTE 90° - 04/08/2009



database: C:\job_28045\OASIS\FOM830.gdb line/group: L90

2009/08/04

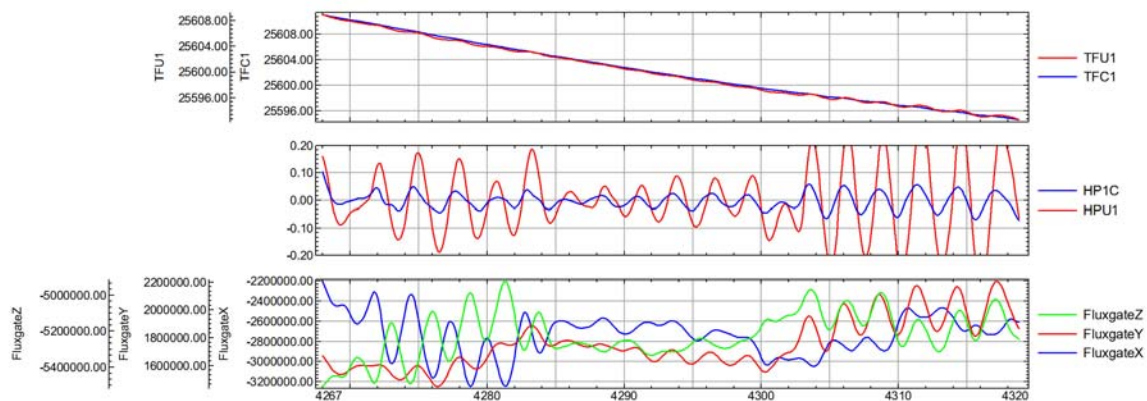
28045 - PR-FAM - V 830 - AZIMUTE 180° - 04/08/2009



database: C:\job_28045\OASIS\FOM830.gdb line/group: L181

2009/08/05

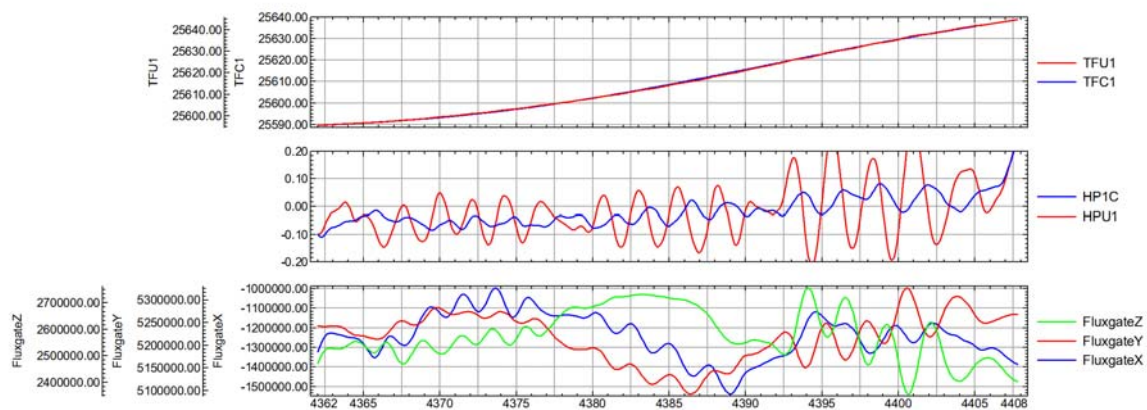
28045 - PR-FAM - V 830 - AZIMUTE 270° - 04/08/2009



database: C:\Job_28045\OASIS\FOM830.gdb line/group: L271

2009/08/05

28045 - PR-FAM - V 830 - AZIMUTE 360° - 04/08/2009



database: C:\Job_28045\OASIS\FOM830.gdb line/group: L361

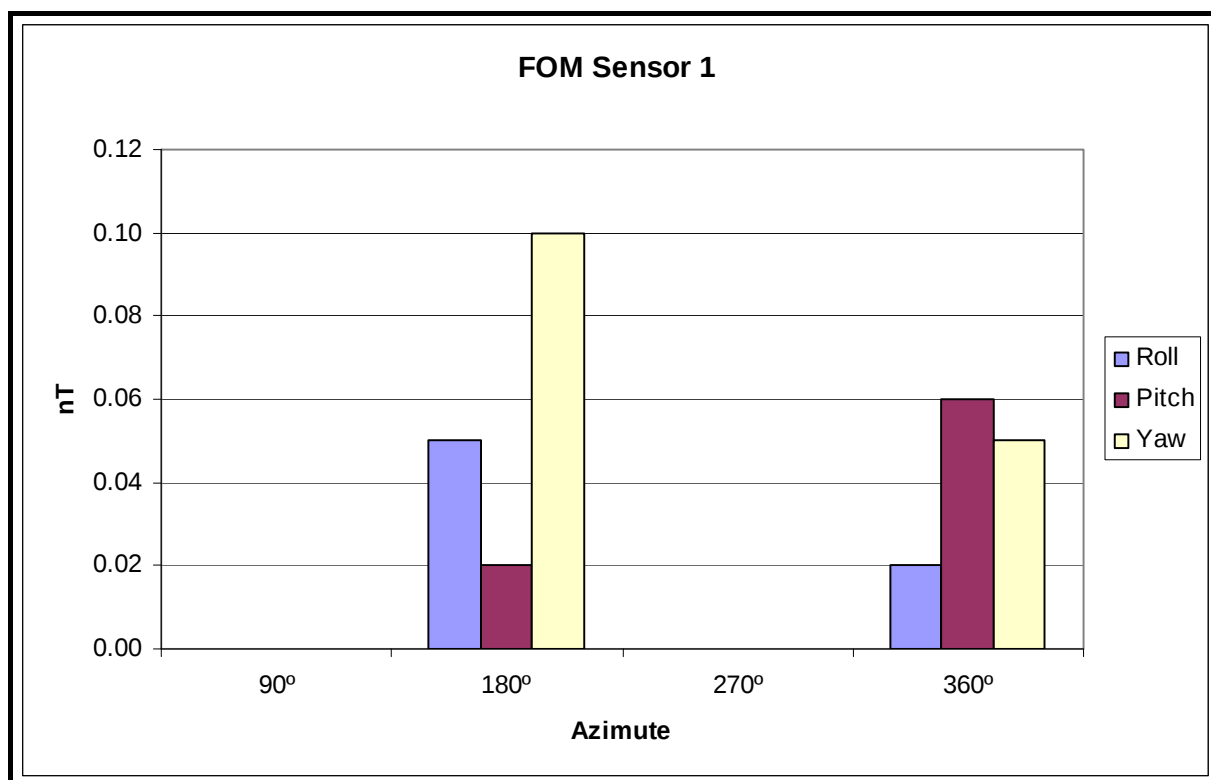
2009/08/05

Compensação Magnética – PR-FAG

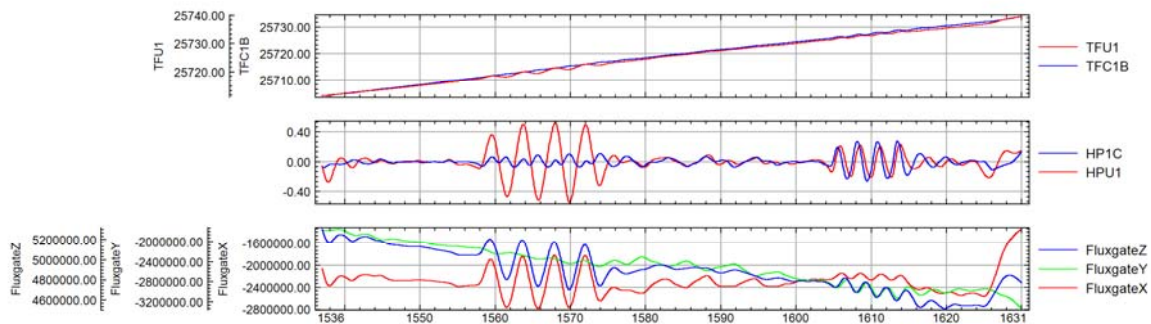
Nº Job	28045
Base	Patos-PB
Aeronave	PR-FAG
Data	08/02/2009
Nº Voo	504

Posição do Sensor: Horizontal, 30°

SENSOR 1					
Nº da Linha	Azimute	ROLL (nT)	PITCH (nT)	YAW (nT)	FOM (nT)
91	90°	0,00	0,00	0,00	0,00
181	180°	0,05	0,02	0,10	0,17
271	270°	0,00	0,00	0,00	0,00
361	360°	0,02	0,06	0,05	0,13
TOTAL					0,30



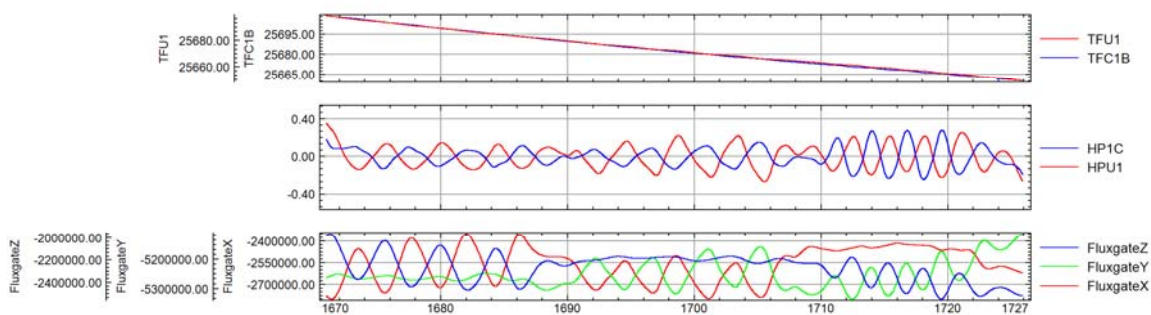
28045 - PR-FAG - V504 - AZIMUTE 90° - 08/02/2009



database: C:\Job_28015\Testes\FOM\Fom v003\FOM004.gdb line/group: D90

2009/02/08

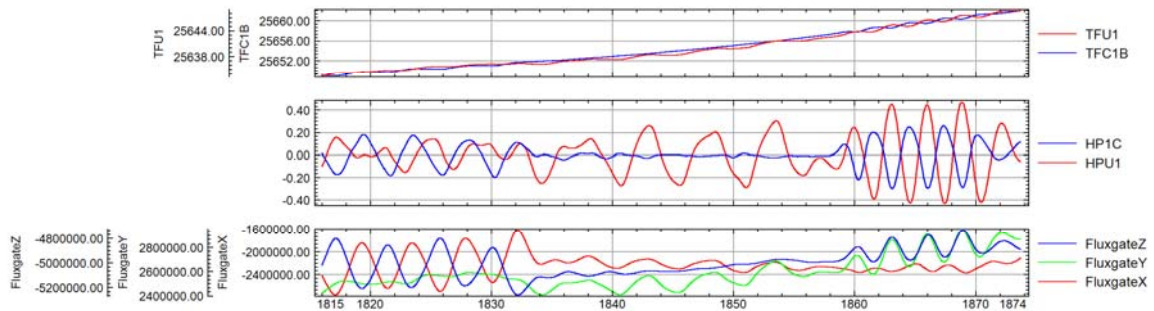
28045 - PR-FAG - V504 - AZIMUTE 180° - 08/02/2009



database: C:\Job_28015\Testes\FOM\Fom v003\FOM004.gdb line/group: D180

2009/02/08

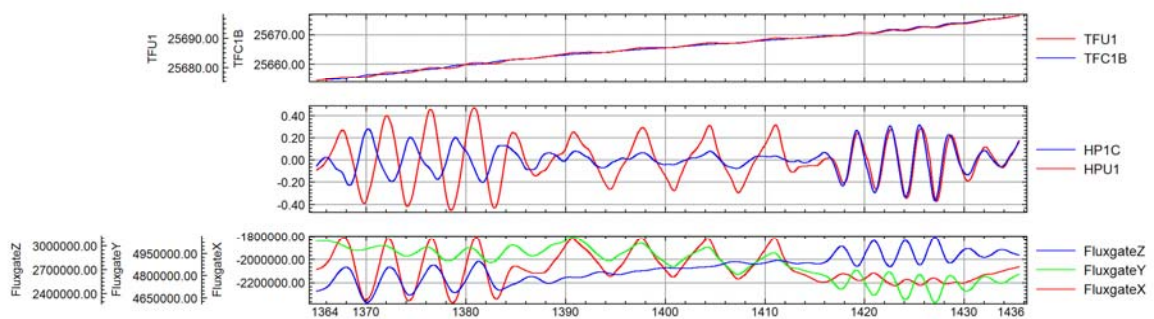
28045 - PR-FAG -V504 - AZIMUTE 270° - 08/02/2009



database: C:\Job_28015\Testes\FOM\Fom v003\FOM004.gdb line/group: D270

2009/02/08

28045 - PR-FAG - V504 - AZIMUTE 360° - 08/02/2009



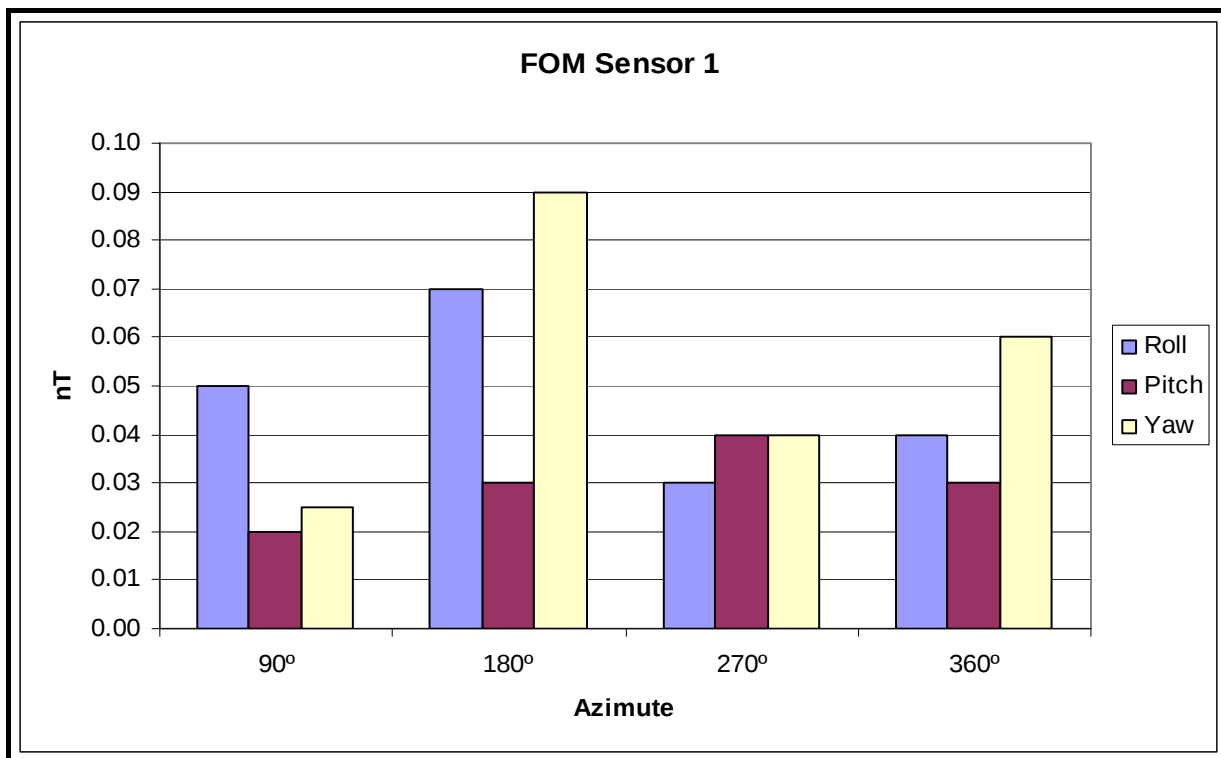
database: C:\Job_28015\Testes\FOM\Fom v003\FOM004.gdb line/group: D360

2009/02/08

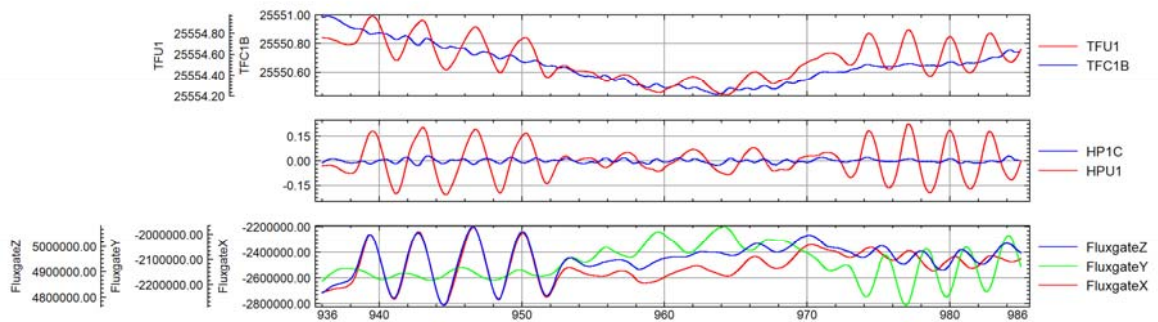
Nº Job	28045
Base	Patos-PB
Aeronave	PR-FAG
Data	16/03/2009
Nº Vôo	537

Posição do Sensor: Horizontal, 30°

SENSOR 1					
Nº da Linha	Azimuth	ROLL (nT)	PITCH (nT)	YAW (nT)	FOM (nT)
91	90°	0,05	0,02	0,03	0,10
181	180°	0,07	0,03	0,09	0,19
271	270°	0,03	0,04	0,04	0,11
361	360°	0,04	0,03	0,06	0,13
TOTAL					0,53



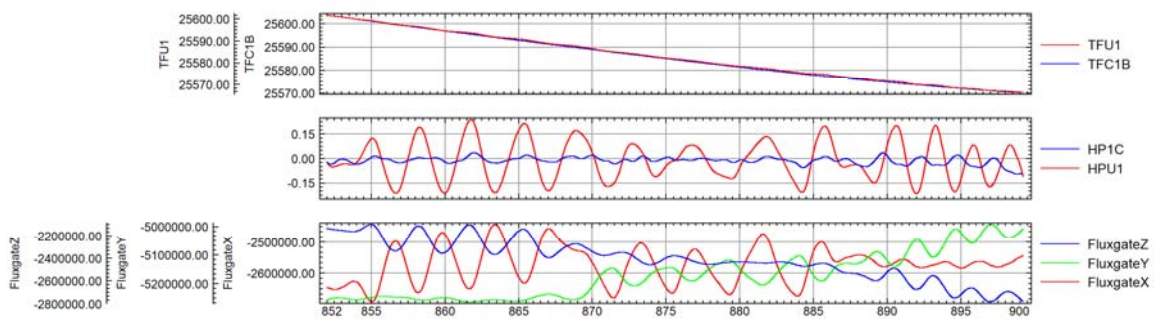
28045 - PR-FAG - V537 - AZIMUTE 90° - 16/03/2009



database: C:\Job_28045\OASIS\FOM_537.gdb line/group: D91

2009/03/16

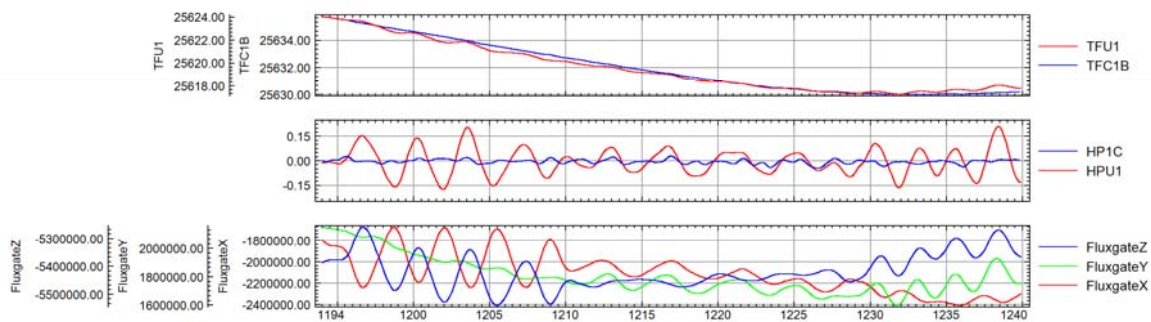
28045 - PR-FAG - V537 - AZIMUTE 180° - 16/03/2009



database: C:\Job_28045\OASIS\FOM_537.gdb line/group: D181

2009/03/16

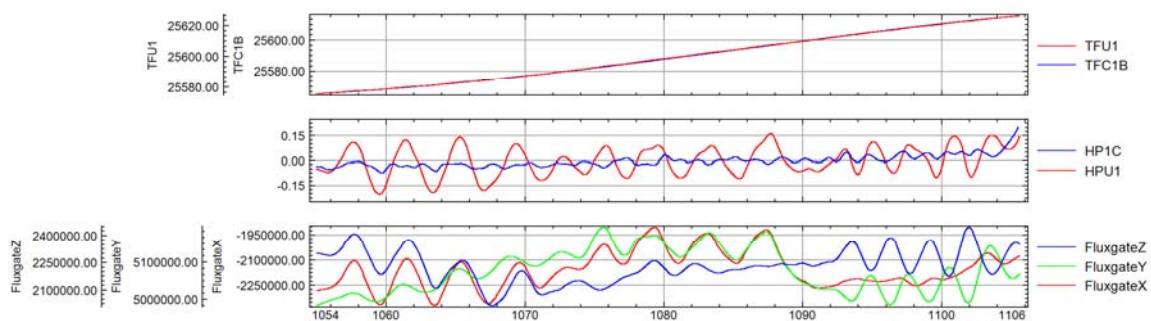
28045 - PR-FAG - V537 - AZIMUTE 270° - 16/03/2009



database: C:\Job_28045\OASIS\FOM_537.gdb line/group: D271

2009/03/16

28045 - PR-FAG - V537 - AZIMUTE 360° - 16/03/2009



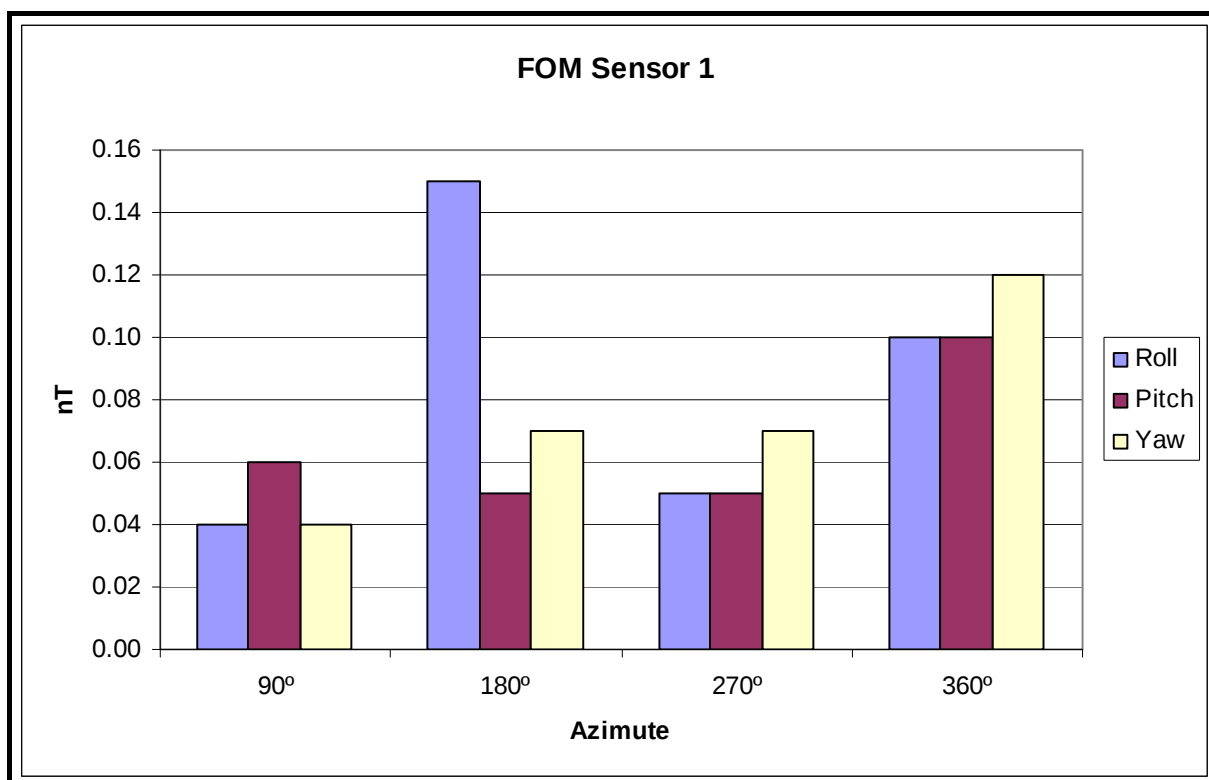
database: C:\Job_28045\OASIS\FOM_537.gdb line/group: D361

2009/03/16

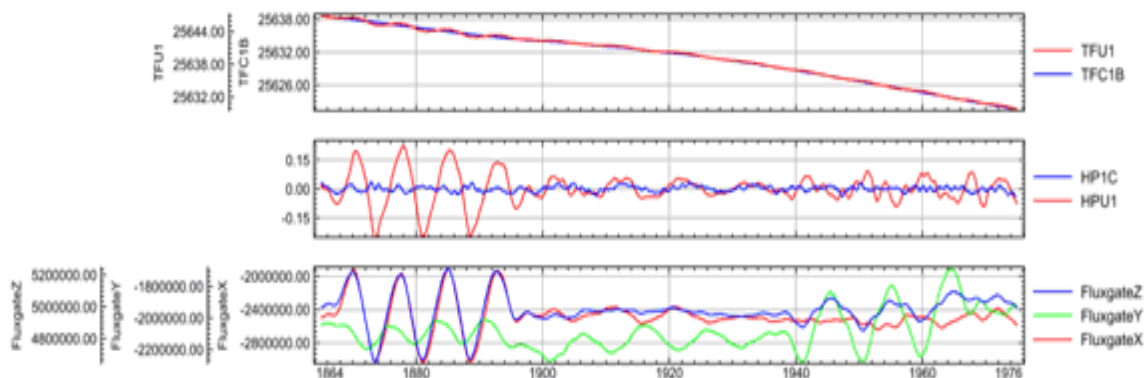
Nº Job	28045
Base	Patos-PB
Aeronave	PR-FAG
Data	10/5/2009
Nº Vôo	587

SENSOR 3					
Nº da Linha	Azimute	ROLL (nT)	PITCH (nT)	YAW (nT)	FOM (nT)
91	90°	0,04	0,06	0,04	0,14
181	180°	0,15	0,05	0,07	0,27
271	270°	0,05	0,05	0,07	0,17
361	360°	0,10	0,10	0,12	0,32
TOTAL					0,90

Posição do sensor: Horizontal, 30° para Leste.



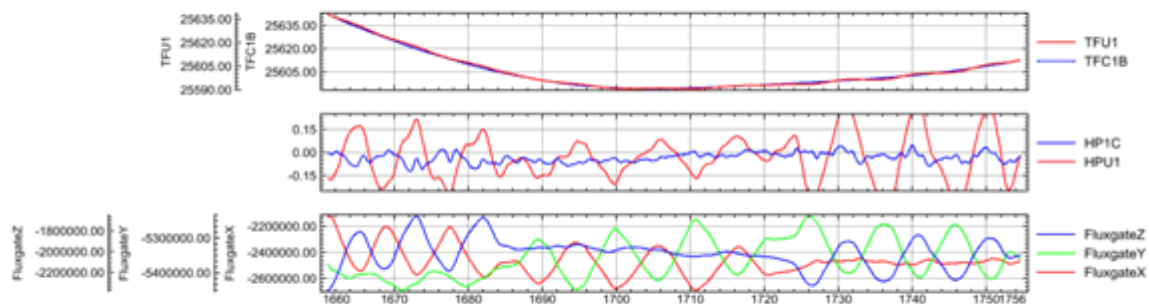
28045- PR-FAG - FOM 587 - Azimute 90° - 10-05-2009



database: c:\job_28045\OASIS\FOM_587\novo.gdb linegroup: L91

2009/05/10

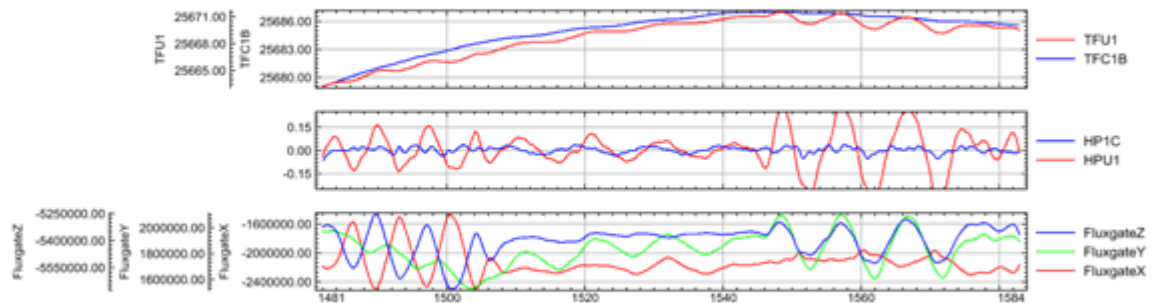
28045- PR-FAG - FOM 587 - Azimute 180° - 10-05-2009



database: c:\job_28045\OASIS\FOM_587\novo.gdb linegroup: L181

2009/05/10

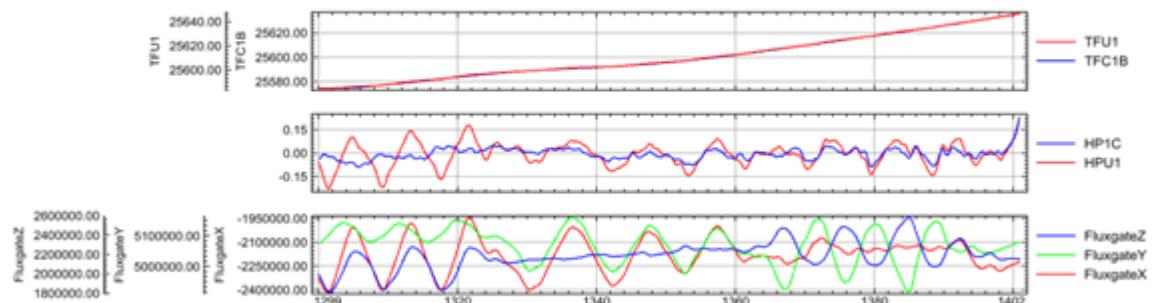
28045- PR-FAG - FOM 587 - Azimute 270° - 10-05-2009



database: c:\job_28045\OASIS\FOM_587\novo.gdb line/group: L271

2009/05/10

28045- PR-FAG - FOM 587 - Azimute 360° - 10-05-2009



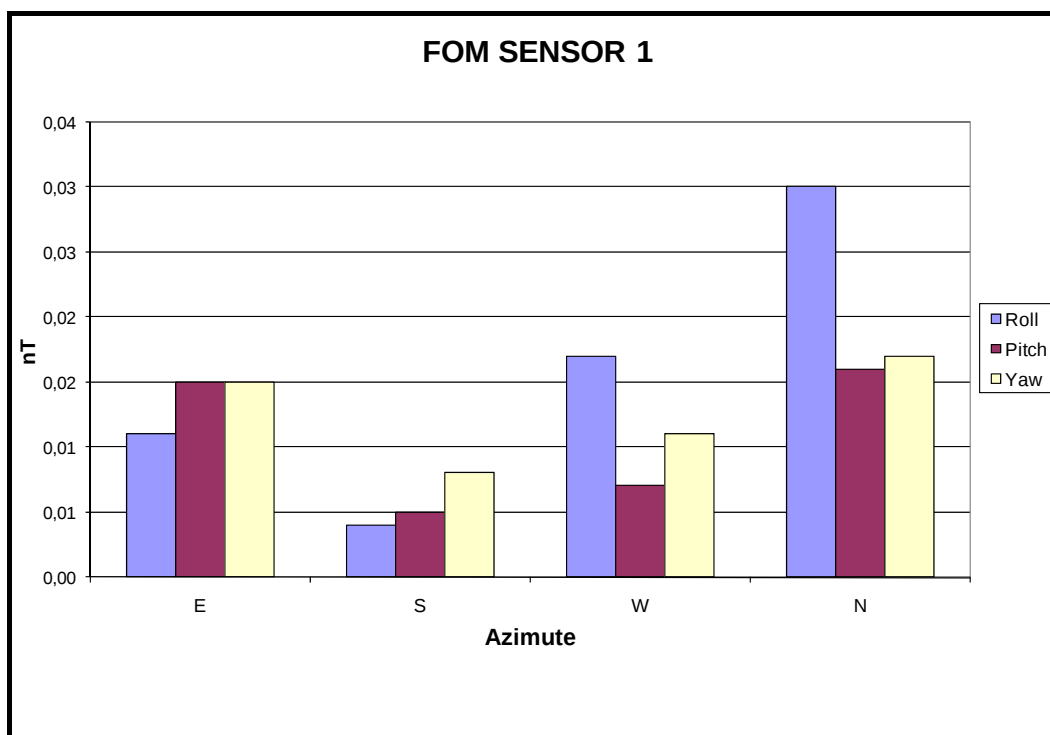
database: c:\job_28045\OASIS\FOM_587\novo.gdb line/group: L361

2009/05/10

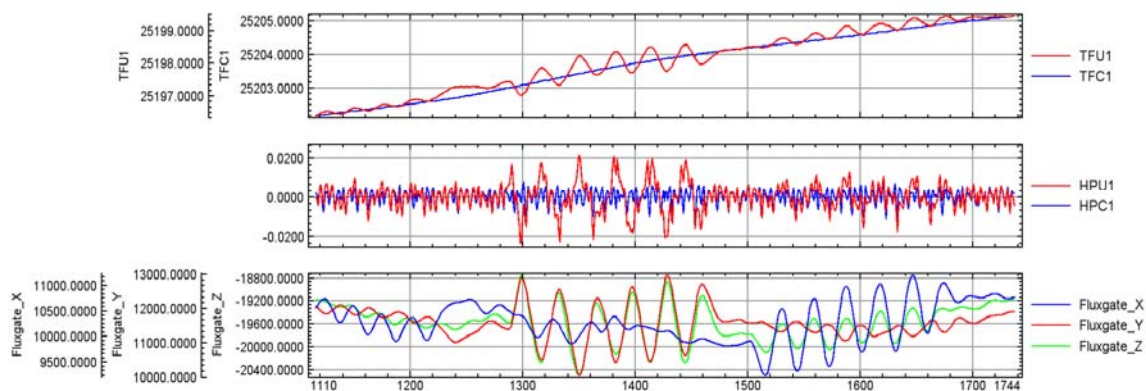
Compensação Magnética – PT-DYK

Nº Job	28045
Base	Paulo Afonso - BA
Aeronave	PT-DYK
Data	25/05/2009
Nº Voo	1204

SENSOR 1					
Nº da Linha	Azimuth	ROLL (nT)	PITCH (nT)	YAW (nT)	FOM (nT)
90	90°	0,02	0,01	0,02	0,05
180	180°	0,01	0,00	0,01	0,02
270	270°	0,01	0,02	0,01	0,04
360	360°	0,02	0,03	0,02	0,07
TOTAL					0,18



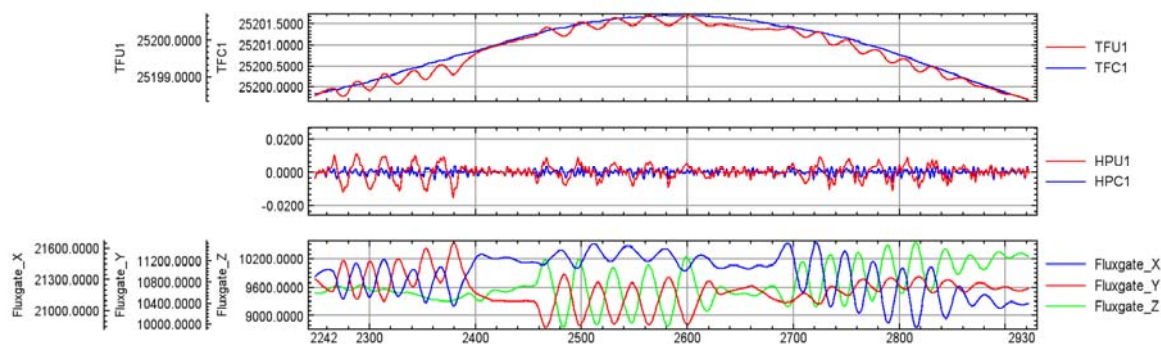
28045 - PT-DYK - V1204 - AZIMUTE 90° - 25/05/2009



database: c:\agfw41-2009\testes\pt-dyk\form_20090525\gsf_V1204_MAG.gdb line/group: L90

2009/06/02

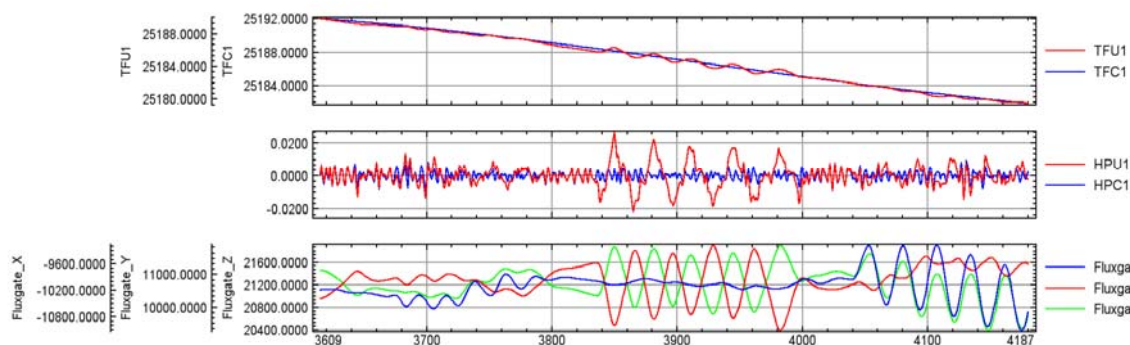
28045 - PT-DYK - V1204 - AZIMUTE 180° - 25/05/2009



database: c:\agfw41-2009\testes\pt-dyk\form_20090525\gsf_V1204_MAG.gdb line/group: L180

2009/06/02

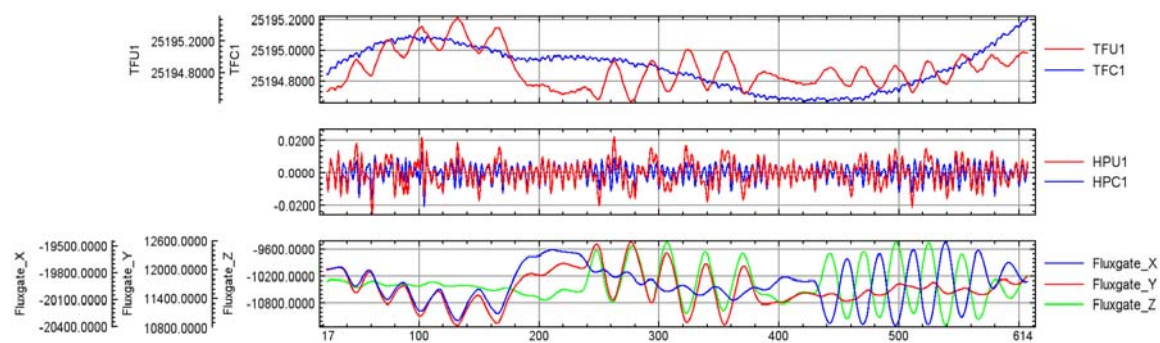
28045 - PT-DYK - V1204 - AZIMUTE 270° - 25/05/2009



database: c:\agfw41-2009\testes\pt-dyk\form_20090525\gsf_V1204_MAG.gdb line/group: L270

2009/06/02

28045 - PT-DYK - V1204 - AZIMUTE 360° - 25/05/2009



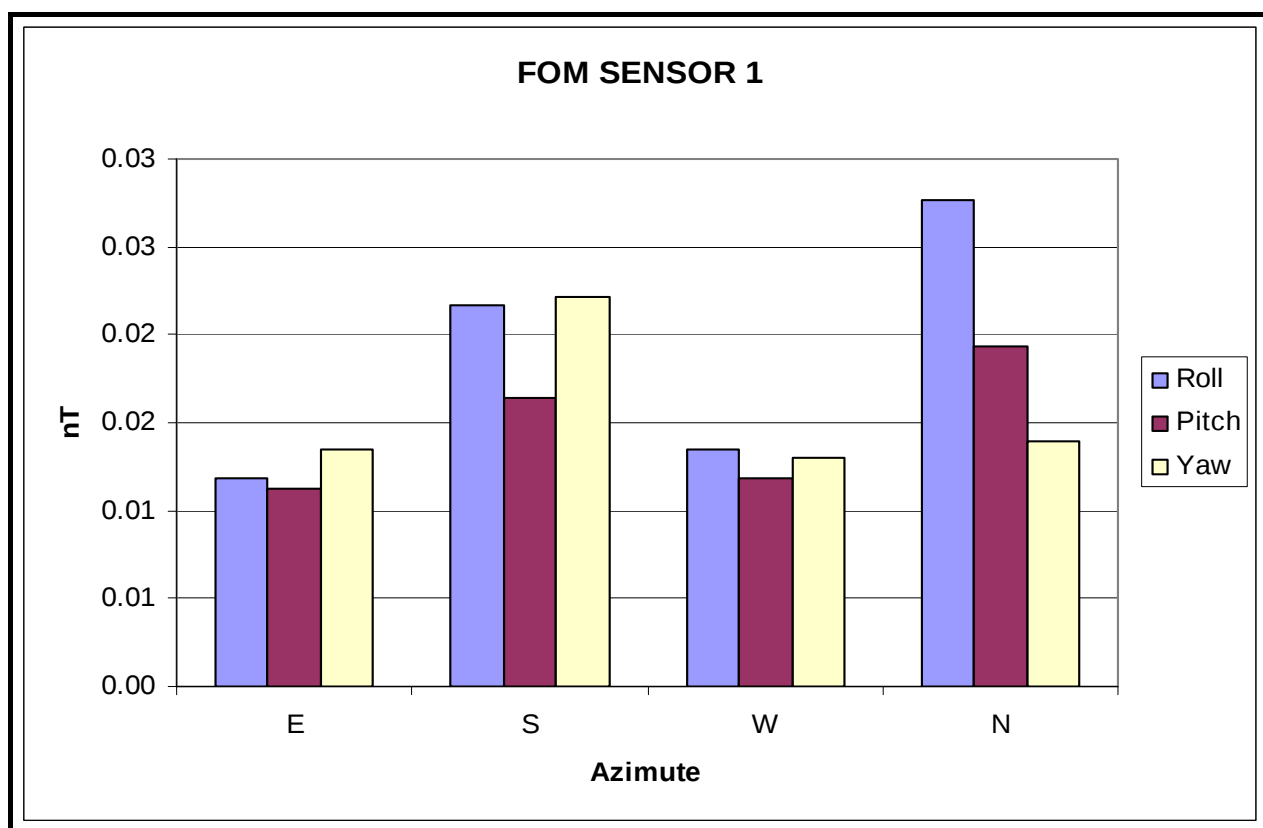
database: c:\agfw41-2009\testes\pt-dyk\form_20090525\gsf_V1204_MAG.gdb line/group: L360

2009/06/02

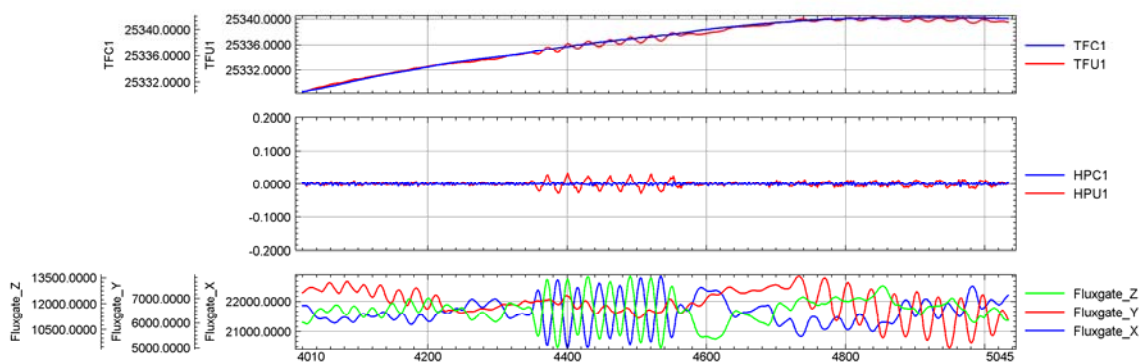
Compensação Magnética – PR-PEC

Nº Job	28045
Base	Paulo Afonso - BA
Aeronave	PR-PEC
Data	27/04/2009
Nº Voo	901

SENSOR 1					
Nº da Linha	Azimute	ROLL (nT)	PITCH (nT)	YAW (nT)	FOM (nT)
90	90°	0,01	0,01	0,01	0,03
180	180°	0,02	0,02	0,02	0,06
270	270°	0,01	0,01	0,01	0,03
360	360°	0,03	0,02	0,01	0,06
TOTAL					0,18



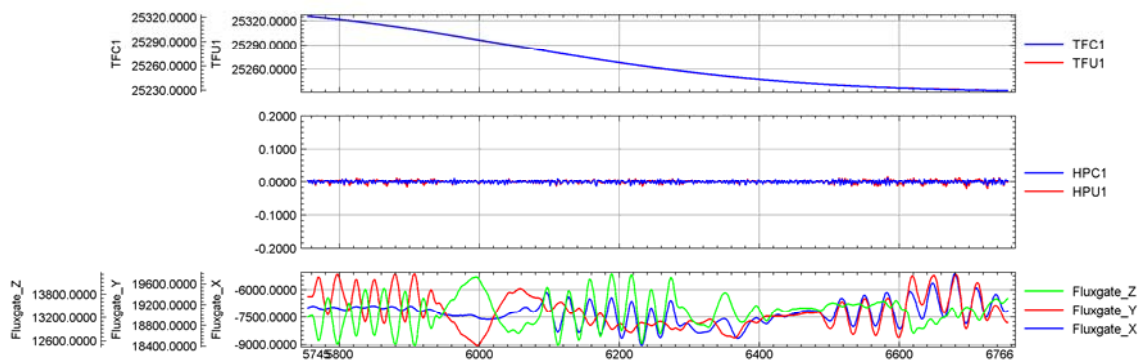
28045 - PR-PEC - V901 - AZIMUTE 90° - 27/04/2009



database: d:\agfiv41-2009\testes\form_20090427\gsfV901_FOM.gdb line/group: L90

2009/04/28

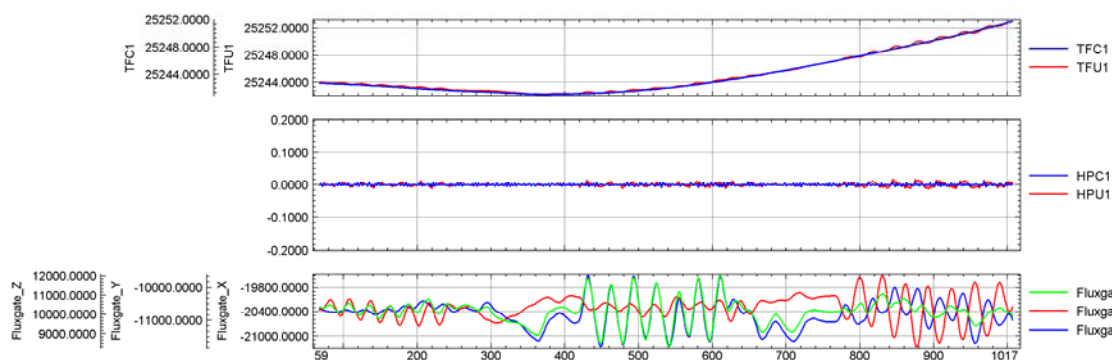
28045 - PR-PEC - V901 - AZIMUTE 180° - 27/04/2009



database: d:\agfiv41-2009\testes\form_20090427\gsfV901_FOM.gdb line/group: L180

2009/04/28

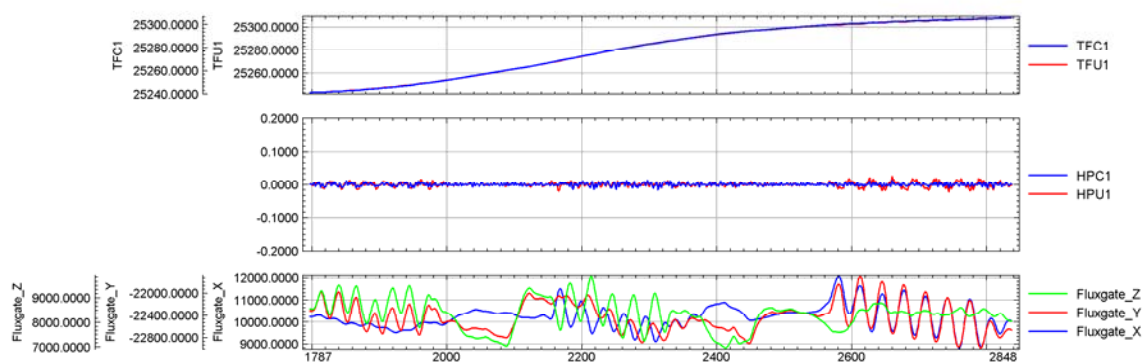
28045 - PR-PEC - V901 - AZIMUTE 270° - 27/04/2009



database: d:\agfv41-2009\testes\om_20090427\gsfV901_FOM.gdb line/group: L270

2009/04/28

28045 - PR-PEC - V901 - AZIMUTE 360 ° - 27/04/2009

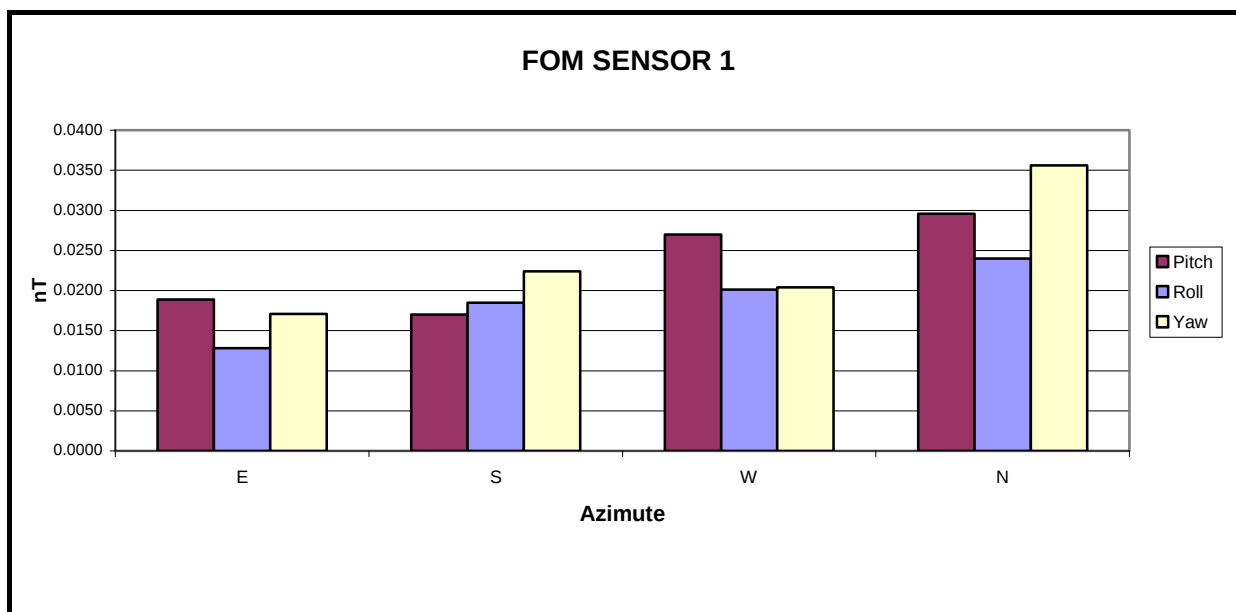


database: d:\agfv41-2009\testes\om_20090427\gsfV901_FOM.gdb line/group: L360

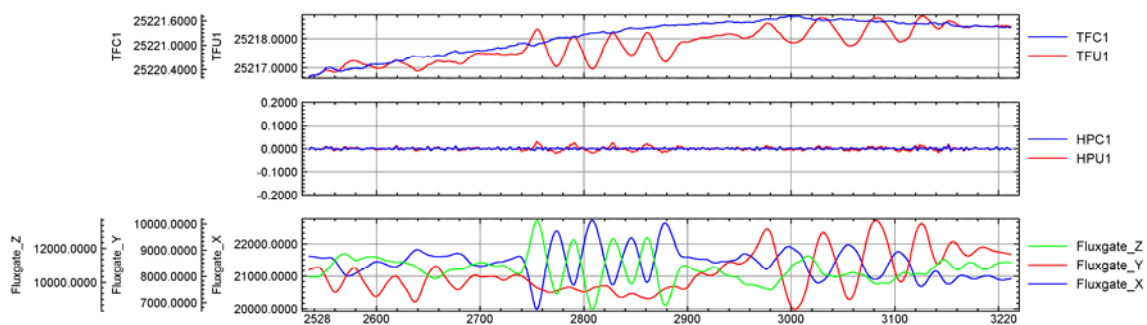
2009/04/28

Projeto	AGFW41-2009
Base	Paulo Afonso – BA
Aeronave	PR-PEC
Data	09/06/2009
Vôo	939

SENSOR 1					
Nº da Linha	Azimute	ROLL (nT)	PITCH (nT)	YAW (nT)	FOM (nT)
90	90°	0,01	0,01	0,01	0,04
180	180°	0,01	0,01	0,02	0,05
270	270°	0,02	0,02	0,02	0,06
360	360°	0,02	0,02	0,03	0,08
TOTAL					0,26



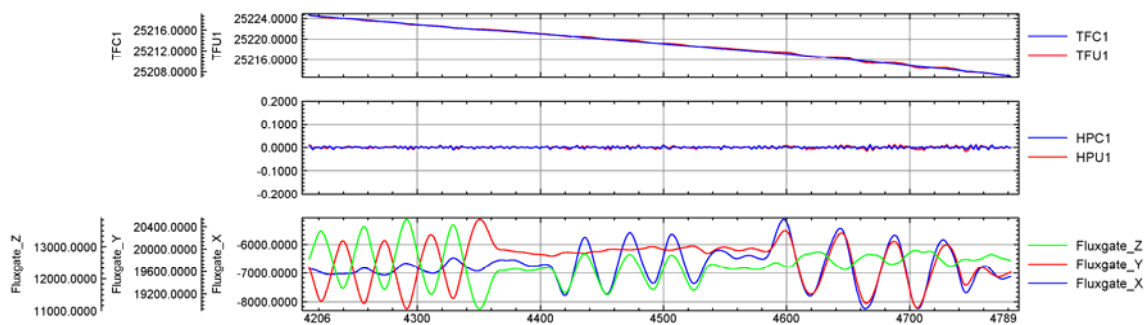
28045 - PR-PEC - V939 - AZIMUTE 90° - 09/06/2009



database: d:\agfw41-2009\testes\form_20090609\gs\ V939_MAG.gdb line/group: L90

2009/06/16

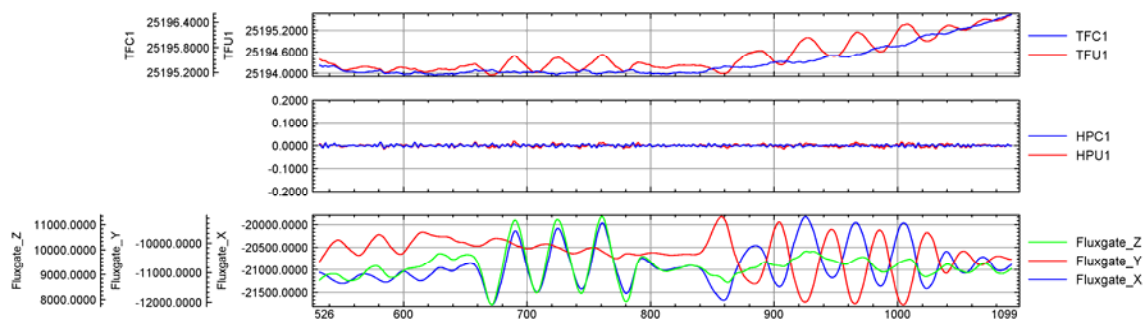
28045 - PR-PEC - V939 - AZIMUTE 180° - 09/06/2009



database: d:\agfw41-2009\testes\form_20090609\gs\ V939_MAG.gdb line/group: L180

2009/06/16

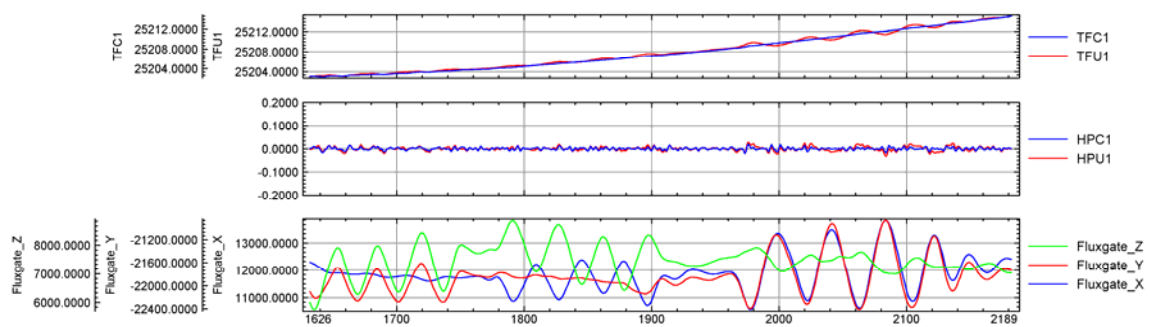
28045 - PR-PEC - V939 - AZIMUTE 270° - 09/06/2009



database: d:\agfw41-2009\testes\form_20090609\gsf\ V939_MAG.gdb line/group: L270

2009/06/16

28045 - PR-PEC - V939 - AZIMUTE 360° - 09/06/2009



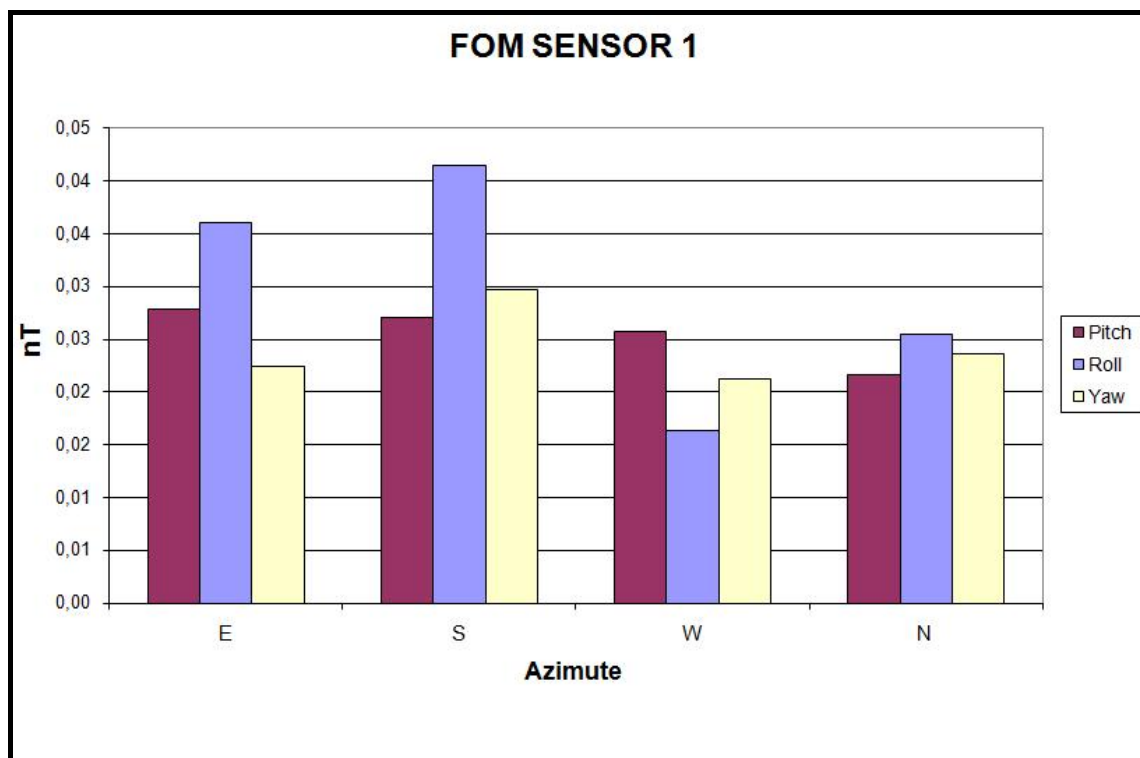
database: d:\agfw41-2009\testes\form_20090609\gsf\ V939_MAG.gdb line/group: L360

2009/06/16

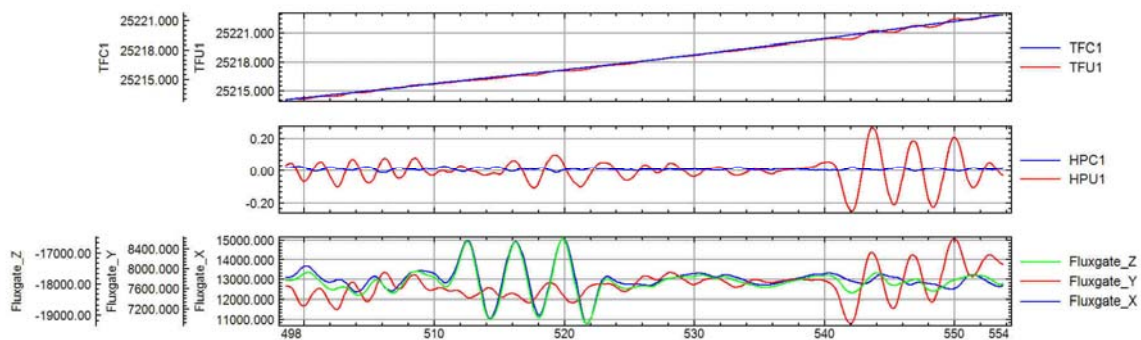
Compensação Magnética – PR-PRS

Nº Job	28045
Base	Paulo Afonso - BA
Aeronave	PR-PRS
Data	25/05/2009
Nº Voo	1504

SENSOR 1					
Nº da Linha	Azimute	ROLL (nT)	PITCH (nT)	YAW (nT)	FOM (nT)
90	90°	0,03	0,04	0,02	0,09
180	180°	0,03	0,04	0,03	0,10
270	270°	0,03	0,02	0,02	0,06
360	360°	0,02	0,03	0,02	0,07
TOTAL					0,32



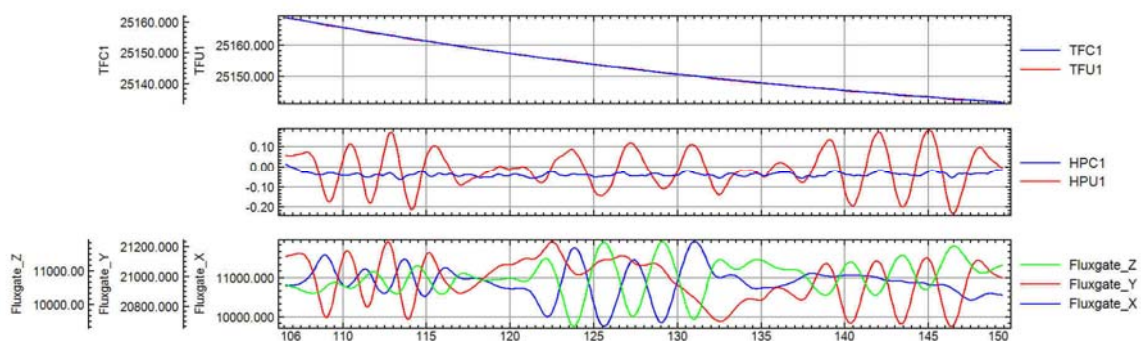
28045 - PR-PRS - V1504 - AZIMUTE 90° - 25/05/2009



database: d:\agfw41-2008\testes\form\gsf1_Nav-Mag.gdb line/group: L90

2009/05/28

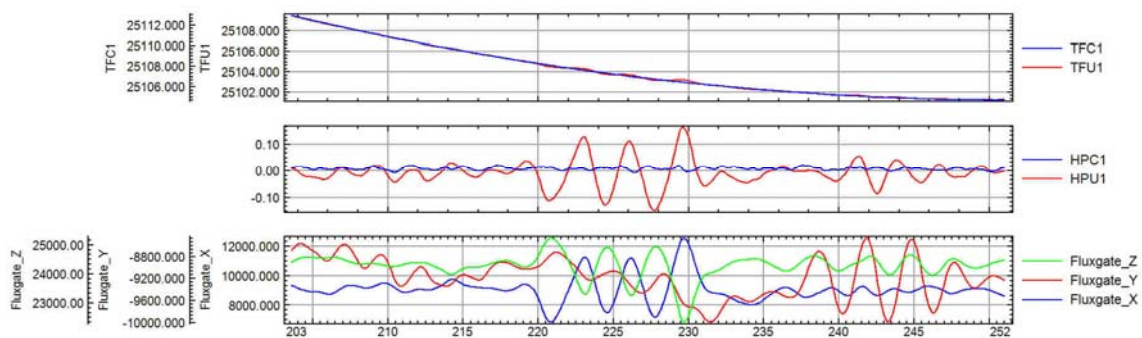
28045 - PR-PRS - V1504 - AZIMUTE 180° - 25/05/2009



database: d:\agfw41-2008\testes\form\gsf1_Nav-Mag.gdb line/group: L180

2009/05/28

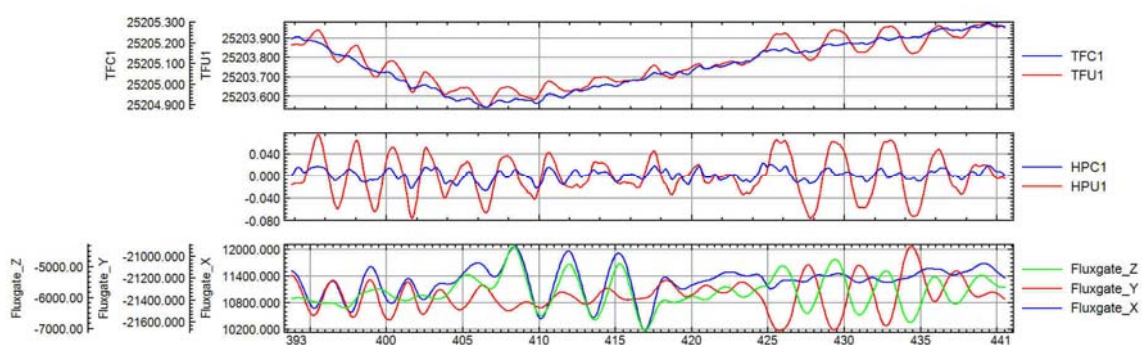
28045 - PR-PRS - V1504 - AZIMUTE 270° - 25/05/2009



database: d:\agfw41-2008\testes\om\gsf1_Nav-Mag.gdb line/group: L270

2009/05/28

28045 - PR-PRS - V1504 - AZIMUTE 360° - 25/05/2009

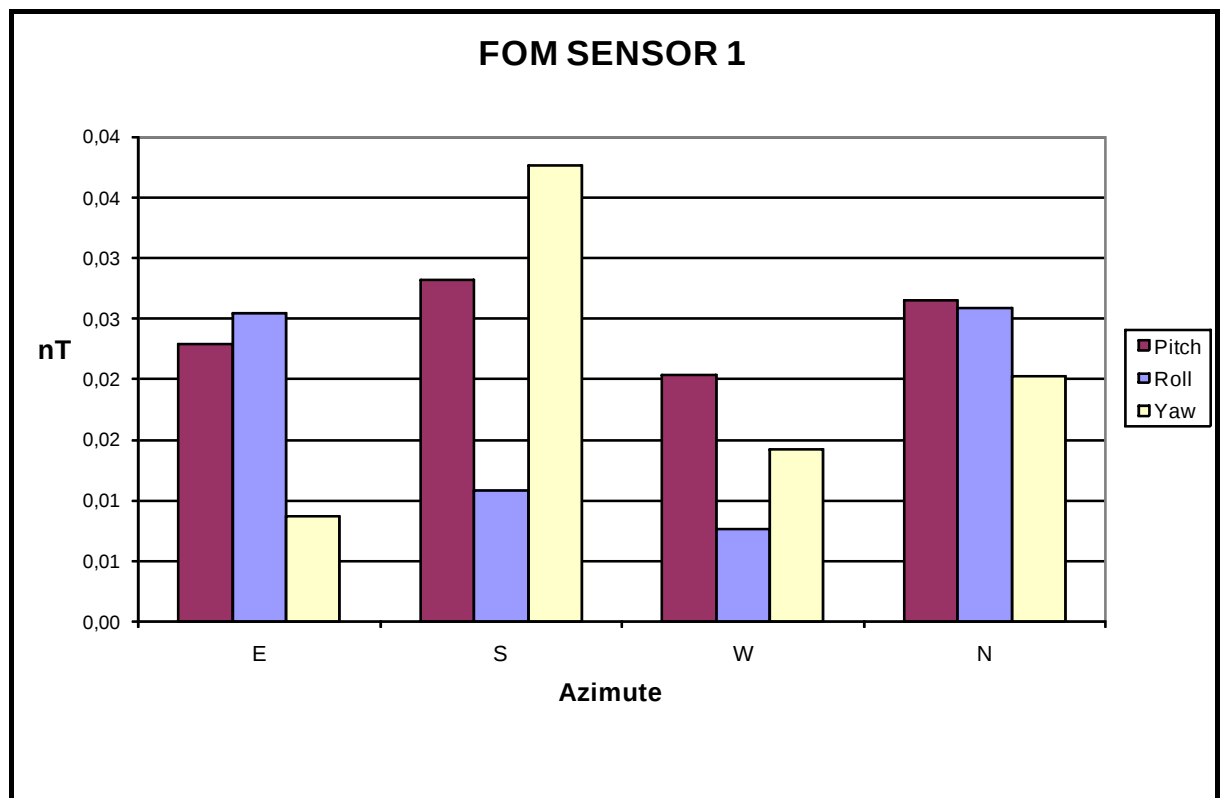


database: d:\agfw41-2008\testes\om\gsf1_Nav-Mag.gdb line/group: L360

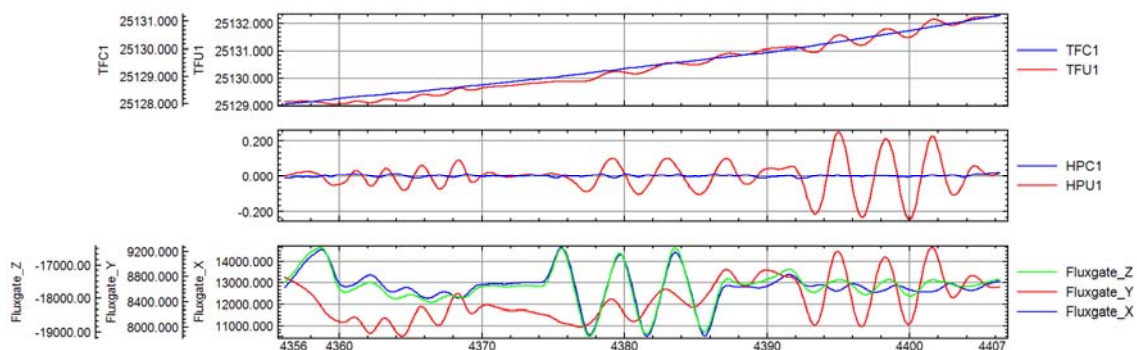
2009/05/28

Nº Job	28045
Base	Paulo Afonso - BA
Aeronave	PR-PRS
Data	31/05/2009
Nº Voo	1510

SENSOR 1					
Nº da Linha	Azimute	ROLL (nT)	PITCH (nT)	YAW (nT)	FOM (nT)
90	90°	0,02	0,03	0,01	0,06
180	180°	0,03	0,01	0,04	0,08
270	270°	0,02	0,01	0,01	0,04
360	360°	0,03	0,03	0,02	0,08
TOTAL					0,26



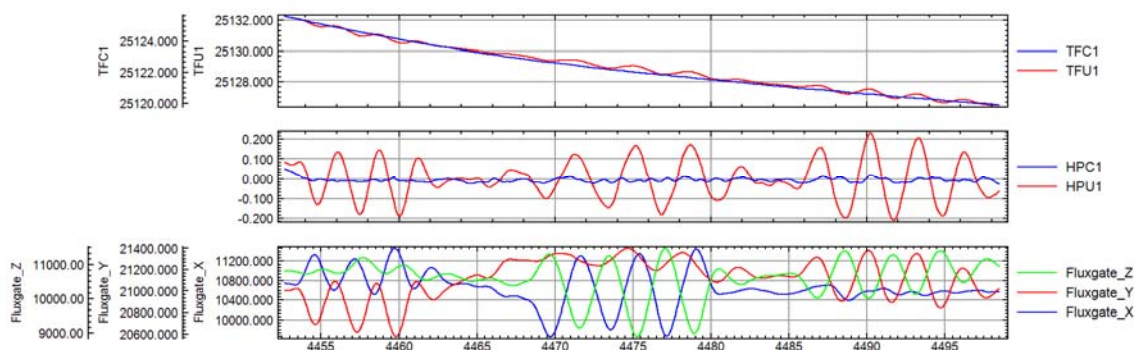
28045 - PR-PRS - V1510 - AZIMUTE 90° - 31/05/2009



database: d:\agfw41-2008\testes\formom_2_20090531\gsf11_Nav-Mag.gdb line/group: L90

2009/05/31

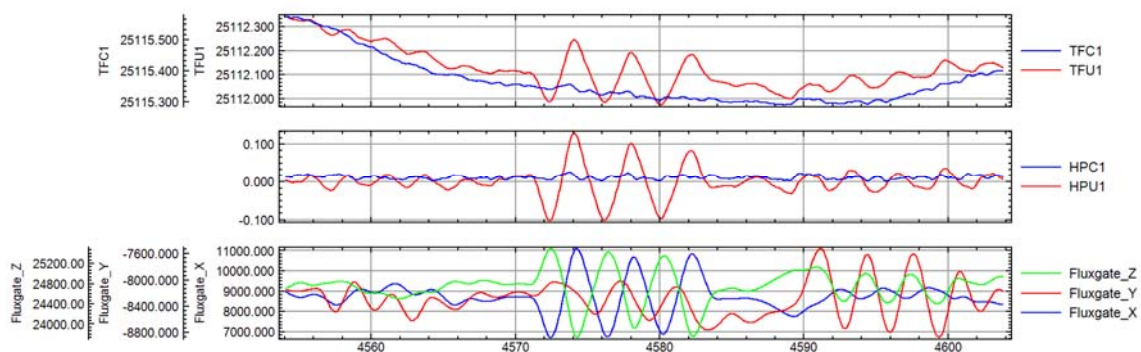
28045 - PR-PRS - V1510 - AZIMUTE 180° - 31/05/2009



database: d:\agfw41-2008\testes\formom_2_20090531\gsf11_Nav-Mag.gdb line/group: L180

2009/05/31

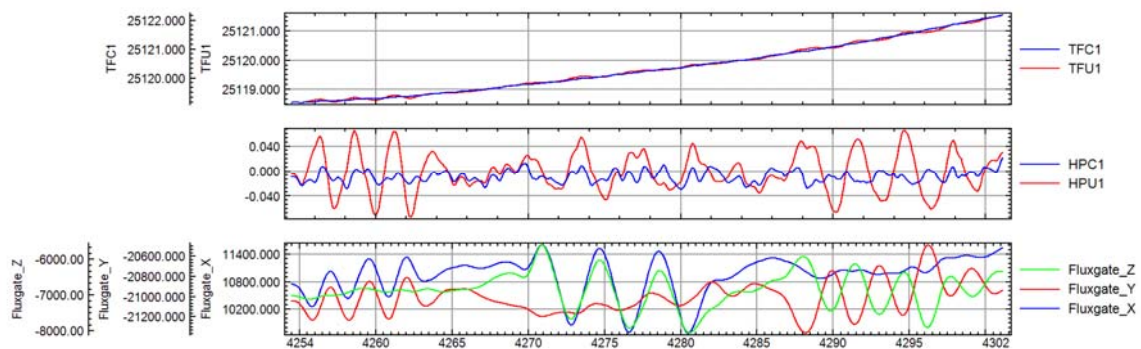
28045 - PR-PRS - V1510 - AZIMUTE 270° - 31/05/2009



database: d:\agfw41-2008\testes\form_2_20090531\gsf11_Nav-Mag.gdb line/group: L270

2009/05/31

28045 - PR-PRS - V1510 - AZIMUTE 360° - 31/05/2009

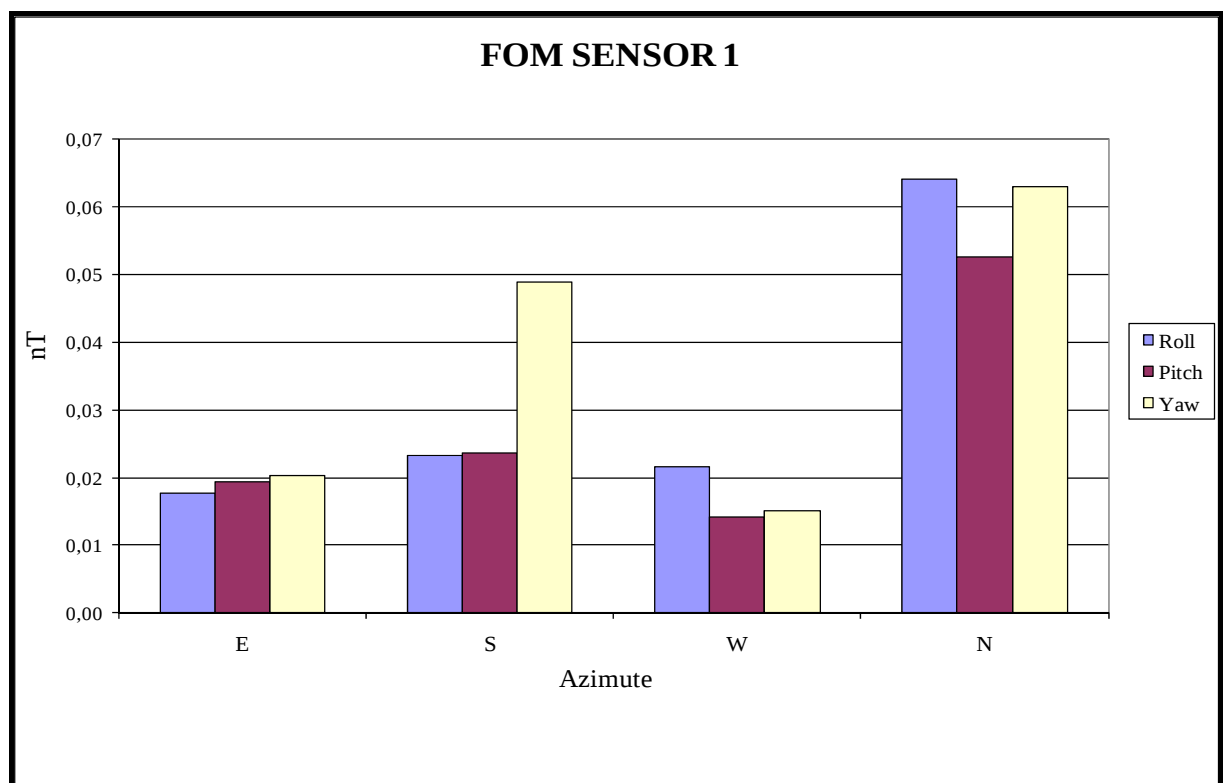


database: d:\agfw41-2008\testes\form_2_20090531\gsf11_Nav-Mag.gdb line/group: L360

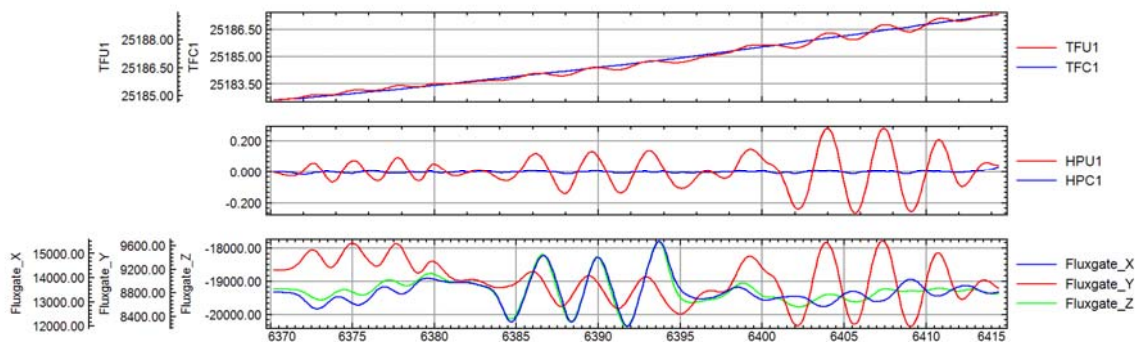
2009/05/31

Nº Job	28045
Base	Paulo Afonso - BA
Aeronave	PR-PRS
Data	06/06/2009
Nº Vôo	1516

SENSOR					
Nº da Linha	Azimuth	ROLL (nT)	PITCH (nT)	YAW (nT)	FOM (nT)
90	90°	0,02	0,02	0,02	0,06
180	180°	0,02	0,02	0,05	0,09
270	270°	0,01	0,02	0,02	0,05
360	360°	0,05	0,06	0,06	0,17
TOTAL					0,37



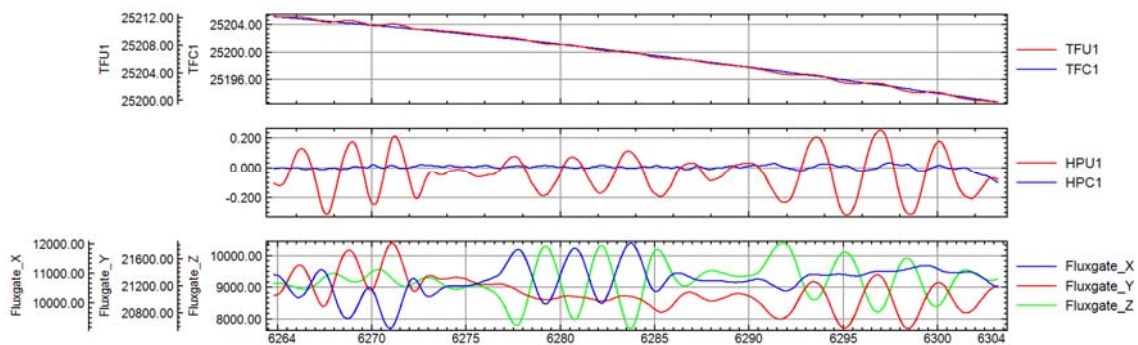
28045 - PR-PRS - V1516 - AZIMUTE 90° - 06/06/2009



database: d:\agfw41-2008\testes\form\om_5_20090506\gsf\1_Nav-Mag.gdb line/group: L1000090

2009/06/07

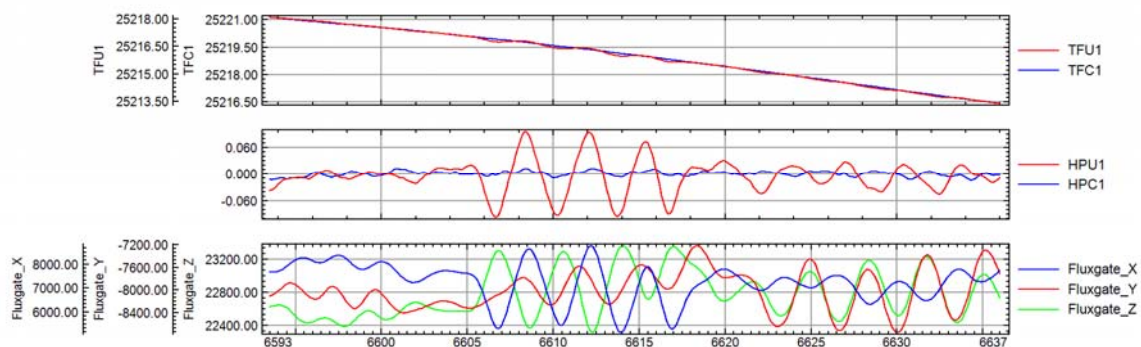
28045 - PR-PRS - V1516 - AZIMUTE 180° - 06/06/2009



database: d:\agfw41-2008\testes\form\om_5_20090506\gsf\1_Nav-Mag.gdb line/group: L1000180

2009/06/07

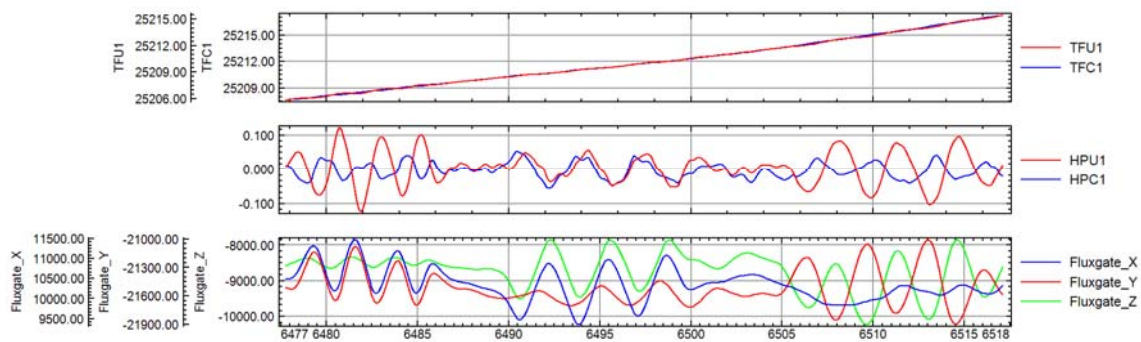
28045 - PR-PRS - V1516 - AZIMUTE 270° - 06/06/2009



database: d:\agfw41-2008\testes\form\om_5_20090506\gsf1_Nav-Mag.gdb line/group: L1000270

2009/06/07

28045 - PR-PRS - V1516 - AZIMUTE 360° - 06/06/2009



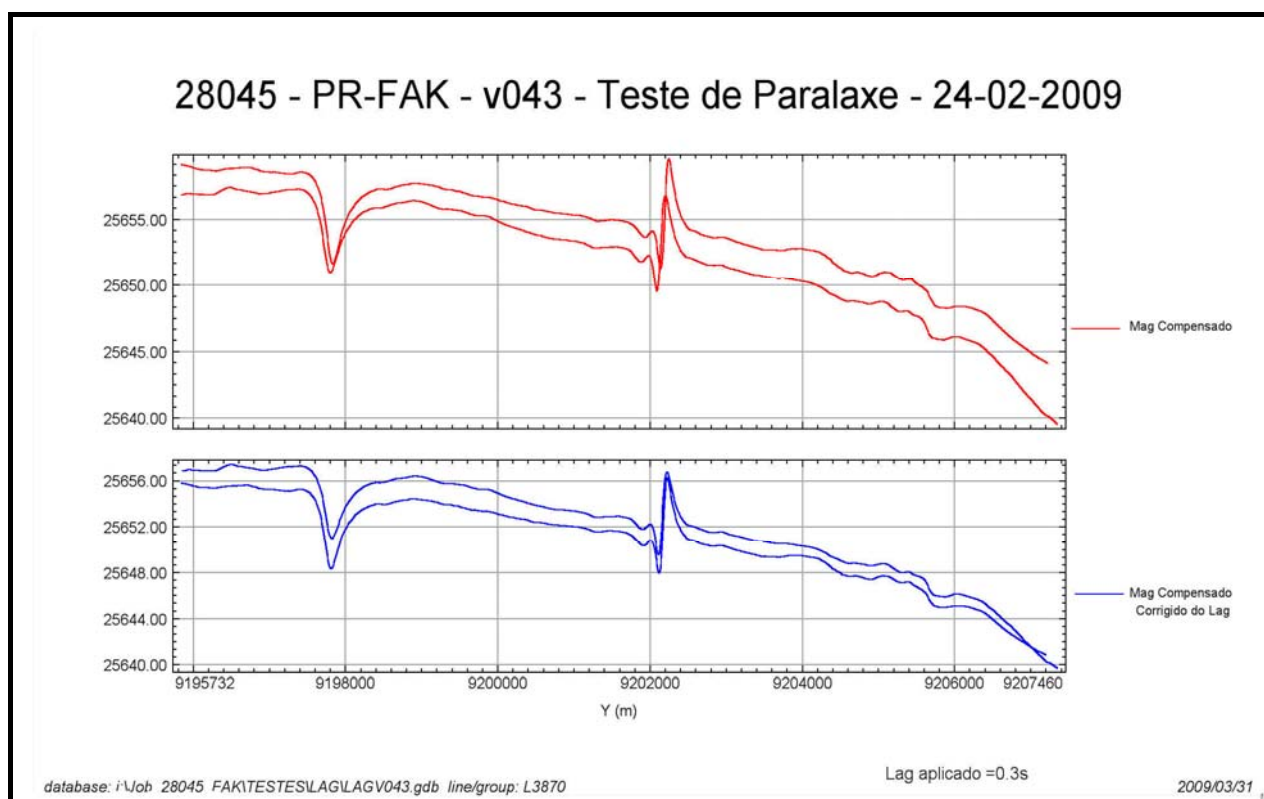
database: d:\agfw41-2008\testes\form\om_5_20090506\gsf1_Nav-Mag.gdb line/group: L1000360

2009/06/07

Anexo II-c – Teste de Paralaxe

Paralaxe – PR-FAK

Número do Projeto	28045
Aeronave	PR-FAK
Base	Patos-PB
Data	24/02/2009
Nº Vão	043

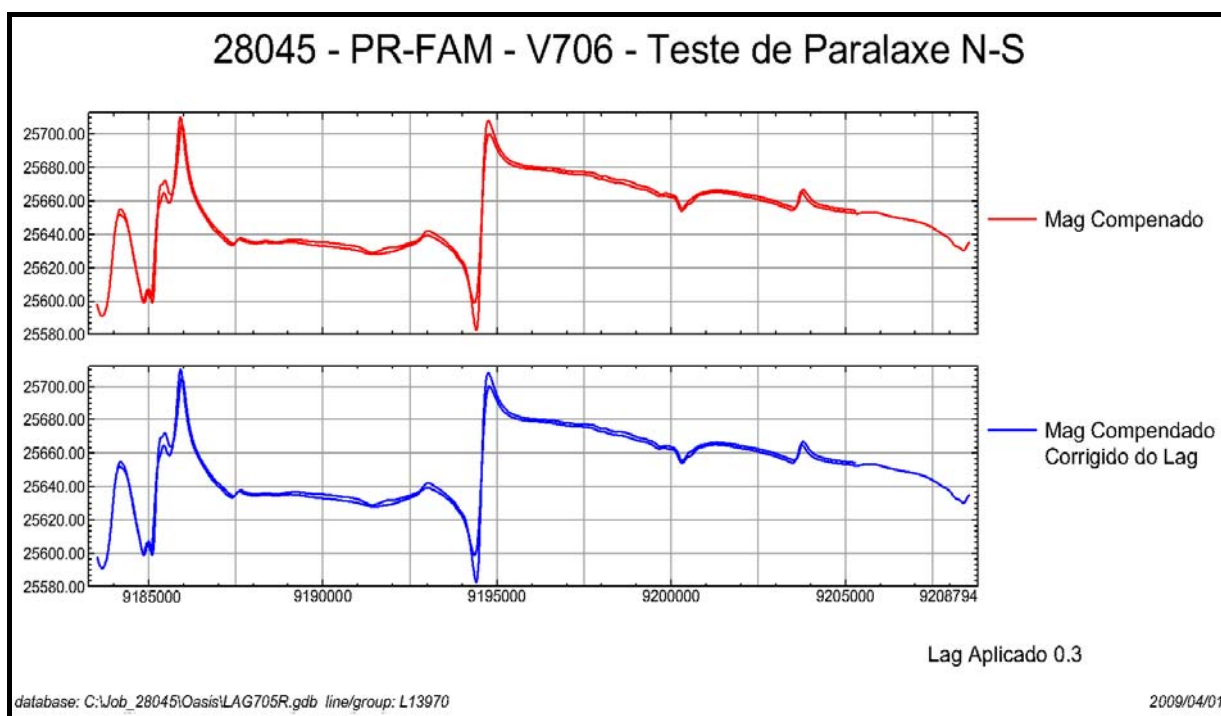


MAG Compensado = Campo Magnético Total Compensado

MAG Compensado corrigido de LAG = Campo Magnético Total Compensado Corrigido Paralaxe (0,30 segundos)

Paralaxe – PR-FAM

Número do Projeto	28045
Aeronave	PR-FAM
Base	P\atos-PB
Data	29/03/2009
Nº Vão	706

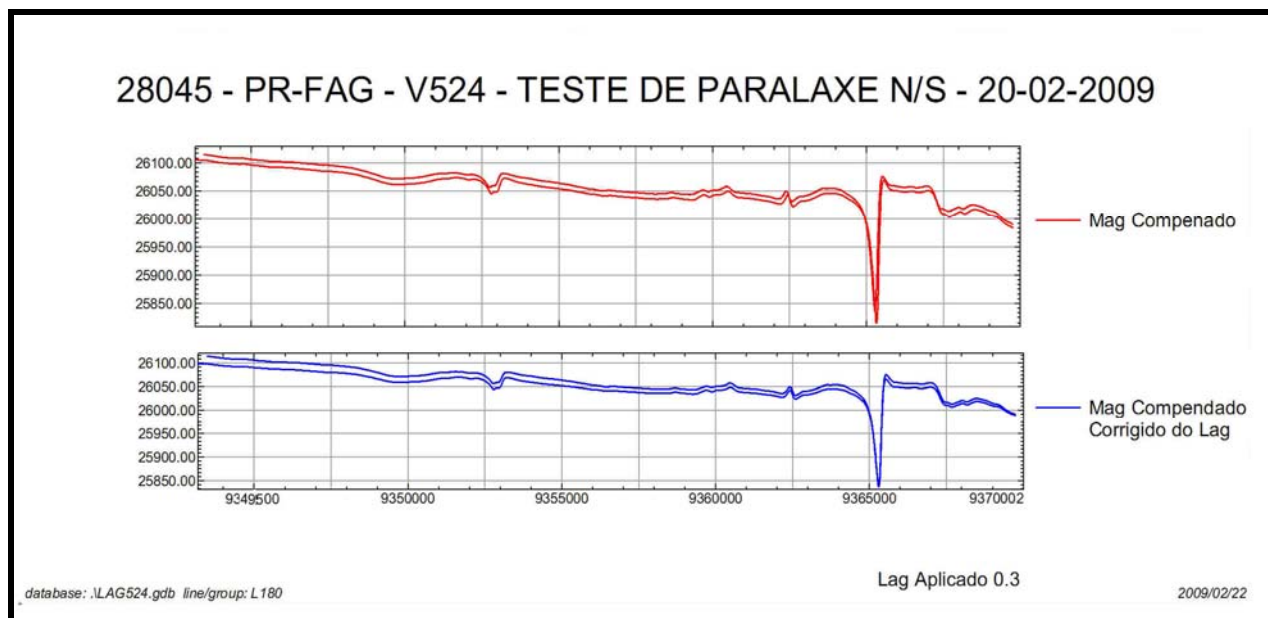


MAG Compensado = Campo Magnético Total Compensado

MAG Compensado corrigido de LAG = Campo Magnético Total Compensado Corrigido Paralaxe (0,30 segundos)

Paralaxe – PR-FAG

Número do Projeto	28045
Aeronave	PR-FAG
Base	Patos-PB
Data	20/02/2009
Nº Voo	524

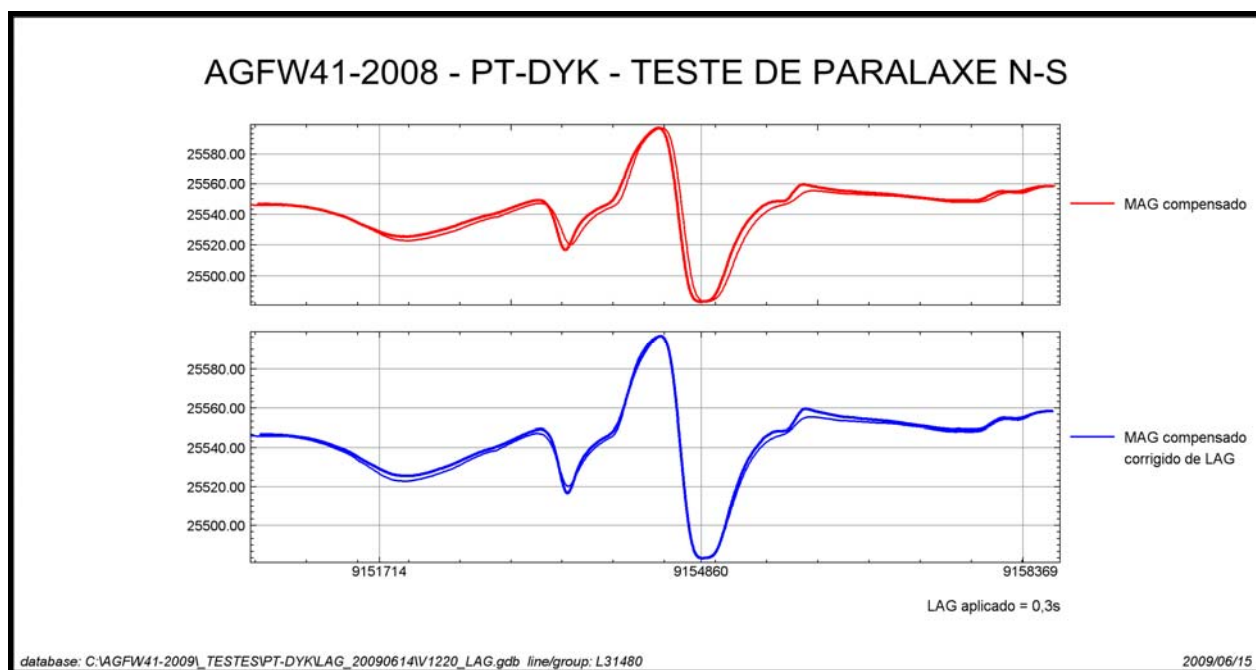


MAG Compensado = Campo Magnético Total Compensado

MAG Compensado corrigido de LAG = Campo Magnético Total Compensado Corrigido Paralaxe (0,30 segundos)

Paralaxe – PT-DYK

Número do Projeto	28045
Aeronave	PT-DYK
Base	Paulo Afonso-BA
Data	15/06/2009
Nº Voo	1220

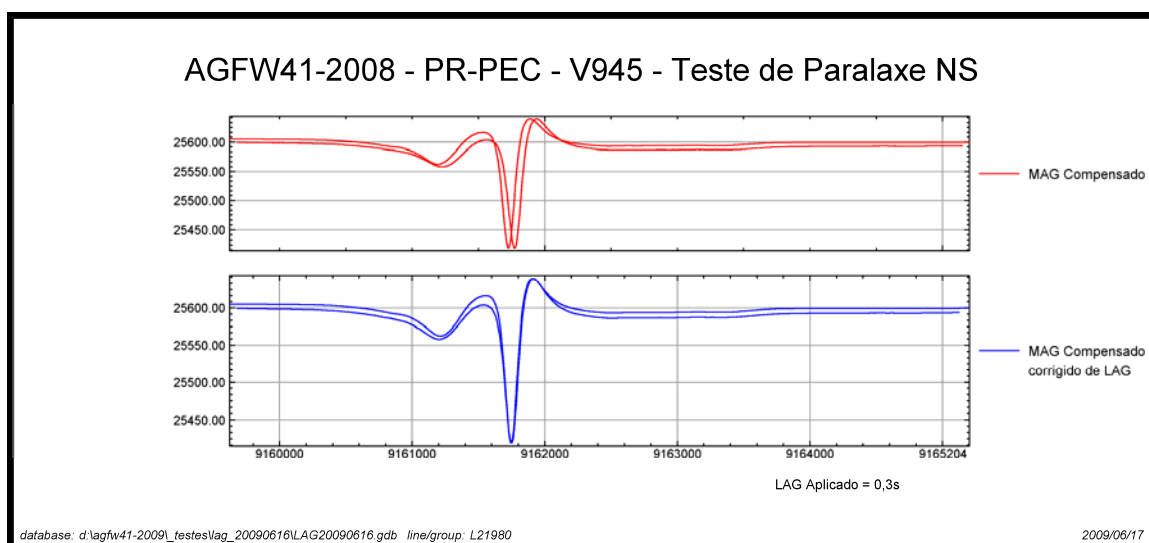


MAG Compensado = Campo Magnético Total Compensado

MAG Compensado corrigido de LAG = Campo Magnético Total Compensado Corrigido Paralaxe (0,30 segundos)

Paralaxe – PR-PEC

Número do Projeto	28045
Aeronave	PR-PEC
Base	Paulo Afonso-BA
Data	16/06/2009
Nº Voo	945

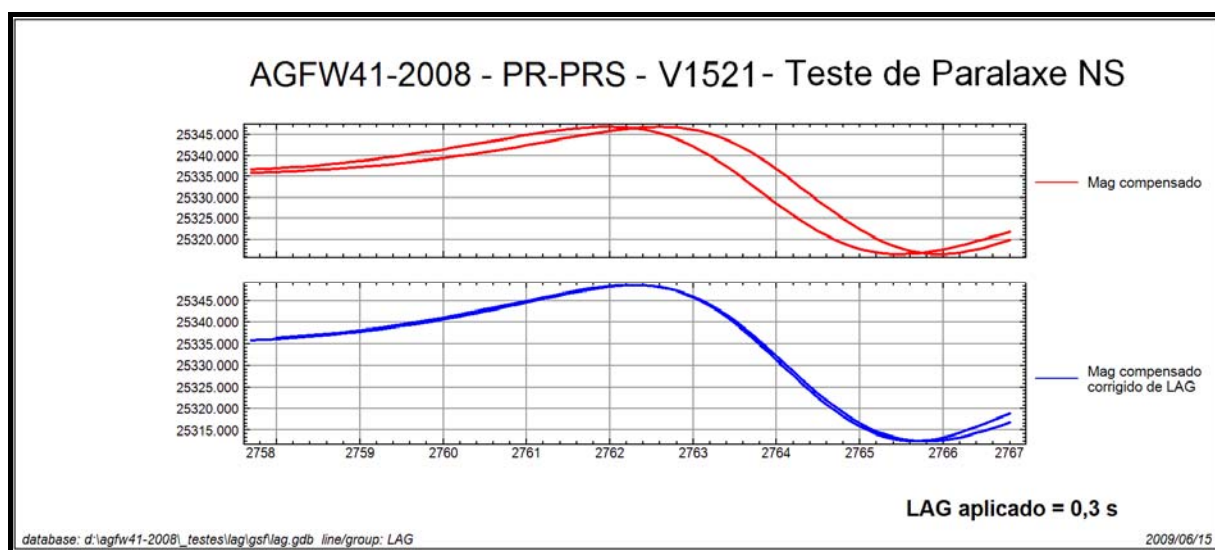


MAG Compensado = Campo Magnético Total Compensado

MAG Compensado corrigido de LAG = Campo Magnético Total Compensado Corrigido Paralaxe (0,30 segundos)

Paralaxe – PR-PRS

Número do Projeto	28045
Aeronave	PR-PRS
Base	Paulo Afonso-BA
Data	14/06/2009
Nº Voo	1521



MAG Compensado = Campo Magnético Total Compensado

MAG Compensado corrigido de LAG = Campo Magnético Total Compensado Corrigido Paralaxe (0,30 segundos)

ANEXO III – QUADRO SINÓPTICOS DAS OPERAÇÕES DE CAMPO

(Encontra-se em volume separado)

ANEXO IV – CONTEÚDO DOS DVD-ROMs

Este arquivo apresenta a relação do conteúdo dos arquivos digitais que compõem o acervo dos Projetos Aerogeofísicos Paraíba – Rio Grande do Norte e Pernambuco - Paraíba.

Um total de 11 DVD-ROMs e 1 CD-ROM compõem a totalidade dos arquivos conforme descrito abaixo:

Mídia	Conteúdo
CD#01	- Relatório Final
DVD#01	- Banco de Dados <i>Geosoft</i> (Magnetometria, Gamaespectrometria e Cruzamentos)
	- GRIDS
DVD#02	- Banco de Dados <i>Geosoft</i> (Gamaespectrometria 256 canais)
	- Arquivos de Plotagem HPGL (Escala 1:250.000 e 1:500.000)
	- Arquivos de mapas no formato PDF (Escala 1:100.000, 1:250.000 e 1:500.000)
	- Arquivos com as Articulações das Folhas - PDF (Escala 1:100.000 e 1:250.000)
	- Arquivos de Metadados do Projeto
DVD#03	- Arquivos de Plotagem HPGL (Escala 1:100.000)
DVD#04	- Arquivos XYZ - Gamaespectrometria (GamaLine)
	- Arquivos XYZ – Magnetometria (MagLine1)
DVD#05	- Arquivos XYZ – Gamaespectrometria (GamaTie)
	- Arquivos XYZ – Magnetometria (MagLine2, MagTie e Cruzamentos)
	- Arquivos de Poligonas das folhas 1:100.000 e 1:250.000
DVD#06	- Arquivos de mapas <i>Geosoft</i> na escala 1:100.000 (Mag e 1DV)
DVD#07	- Arquivos de mapas <i>Geosoft</i> na escala 1:100.000 (Sinal e ThKRAZAO)
DVD#08	- Arquivos de mapas <i>Geosoft</i> na escala 1:100.000 (UKRAZAO, UThRAZAO e Path)
DVD#09	- Arquivos de mapas <i>Geosoft</i> nas escalas 1:100.000 (CT e eTh)
DVD#10	- Arquivos de mapas <i>Geosoft</i> na escala 1:100.000 (eU e Kperc)
DVD#11	- Arquivos de mapas <i>Geosoft</i> nas escalas 1:250.000 e 1:500.000

Estrutura dos Arquivos de Mapas:

- A codificação para os arquivos de mapas é apresentada a seguir, onde o asterisco presente refere-se a codificação das folhas:

1091_*_1DV = 1ª Derivada Vertical do Campo Magnético Total (Reduzido do IGRF)

1091_*_Mag = Campo Magnético Total (Reduzido do IGRF)

1091_*_Sinal = Sinal Analítico do Campo Magnético Total (Reduzido do IGRF)

1091_*_MDT = Modelo Digital do Terreno

1091_*_CT = Contagem Total ($\mu\text{R/h}$)

1091_*_Kperc = Potássio (%)

1091_*_eU = Urânio (ppm)

1091_*_eTh = Tório (ppm)

1091_*_ThKRAZAO = Razão Tório/Potássio

1091_*_UThRAZAO = Razão Urânio/Tório

1091_*_UKRAZAO = Razão Urânio/Potássio

1091_*_TERNÁRIO = Ternário (K-U-Th)

1091_*_PATH = Traços das Linhas de Vôo

Exemplos:

1091_SB24VD3_Mag.MAP – *Geosoft* MAP da Folha SB.24-V-D-III Escala 1:100.000 do Campo Magnético Total (Reduzido IGRF)

1091_SB24ZD_Sinal.MAP – *Geosoft* MAP da Folha SB.24-Z-D Escala 1:250.000 do Sinal Analítico do Campo Magnético Total (Reduzido IGRF)

1091_ThKRAZAO_500.MAP – *Geosoft* MAP da Folha Única na Escala 1:500.000 da Razão Tório/Potássio

Observações:

- A codificação para os arquivos PRN segue a mesma regra utilizada para os arquivos de Mapas *Geosoft* (*.MAP)
- A sigla HPGL significa: *Hewlett-Packard Graphics Language* ©.
- O prefixo 1091 em todos os arquivos corresponde ao nº do projeto na Base Aero da CPRM.

Relação dos Arquivos georeferenciados a zona **UTM 24** (Meridiano Central 39° WGr)

Arquivos de GRIDS:

Arquivo	Conteúdo	Unidade
1091_Mag.grd	Campo Magnético Total (Reduzido IGRF)	nT
1091_1DV.grd	1ª Derivada Vertical do Campo Magnético Total	nT/m
1091_Sinal.grd	Sinal Analítico do Campo Magnético Total	nT/m
1091_CT.grd	Taxa de Exposição da Contagem Total	µR/h
1091_Kperc.grd	Concentração de Potássio	%
1091_eU.grd	Concentração de Urânio	ppm
1091_eTh.grd	Concentração de Tório	ppm
1091_ThKRAZAO.grd	Razão Tório/Potássio	-
1091_UKRAZAO.grd	Razão Urânio/Potássio	-
1091_UTHRAZAO.grd	Razão Urânio/Tório	-
1091_MDT.grd	Modelo Digital do Terreno	m

Arquivos de Banco de Dados GDB:

Arquivo	Conteúdo
1091_GamaLine.gdb	Banco de dados de gamaespectrometria com as linhas de vôo
1091_GamaTie.gdb	Banco de dados de gamaespectrometria com as linhas de controle
1091_MagLine.gdb	Banco de dados de magnetometria com as linhas de vôo
1091_MagTie.gdb	Banco de dados de magnetometria com as linhas de controle
1091_Gama256.gdb	Banco de dados de gamaespectrometria com os 256 canais <i>up</i> e <i>down</i> .

Arquivos de Banco de Dados XYZ :

Arquivo	Conteúdo
1091_GamaLine.XYZ	Gamaespectrometria Linhas de Vôo
1091_GamaTie.XYZ	Gamaespectrometria Linhas de Controle
1091_MagLine1.XYZ	Magnetometria Linhas de Vôo (linhas 10010 a 1400, 21890 a 23691 31110 a 31540 e 41550 a 41880) – Parte Oeste
1091_MagLine2.XYZ	Magnetometria Linhas de Vôo (l inhas 14010 a 17772) – Parte Leste
1091_MagTie.XYZ	Magnetometria Linhas de Controle

Arquivos de Cruzamentos:

Arquivo	Conteúdo
1091_Cruzamentos.XYZ	Cruzamentos do Nivelamento Magnetométrico

Arquivos de Poligonais :

SB24VD3.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-V-D-III
SB24VD6.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-V-D-VI
SB24XC1.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-X-C-I
SB24XC2.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-X-C-II
SB24XC4.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-X-C-IV
SB24XC5.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-X-C-V
SB24XC6.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-X-C-VI
SB24XD4.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-X-D-IV
SB24XD5.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-X-D-V
SB24XD6.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-X-D-VI
SB24ZA1.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-A-I
SB24ZA2.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-A-II
SB24ZA3.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-A-III
SB24ZA4.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-A-IV
SB24ZA5.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-A-V
SB24ZA6.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-A-VI
SB24ZB1.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-B-I
SB24ZB2.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-B-II
SB24ZB3.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-B-III
SB24ZB4.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-B-IV
SB24ZB5.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-B-V
SB24ZB6.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-B-VI
SB24ZC1.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-C-I
SB24ZC2.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-C-II
SB24ZC3.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-C-III
SB24ZC4.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-C-IV
SB24ZC5.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-C-V
SB24ZC6.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-C-VI
SB24ZD1.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-D-I
SB24ZD2.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-D-II
SB24ZD3.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-D-III
SB24ZD4.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-D-IV
SB24ZD5.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-D-V
SB24ZD6.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-D-VI
SC24XA1.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-A-I
SC24XA2.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-A-II
SC24XA3.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-A-III
SC24XA4.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-A-IV
SC24XA5.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-A-V
SC24XA6.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-A-VI
SC24XB1.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-B-I
SC24XB2.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-B-II

SC24XB3.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-B-III
SC24XB4.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-B-IV
SC24XB5.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-B-V
SC24XB6.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-B-VI
SB24VD.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-V-D
SB24XC.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-X-C
SB24XD.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-X-D
SB24ZA.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-A
SB24ZB.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-B
SB24ZC.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-D
SB24ZD.PLY	Polígono Referente à Folha SB.24-Z-D
SC24XA.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-A
SC24XB.PLY	Polígono Referente à Folha SC.24-X-B

A descrição dos campos nos arquivos de Banco de Dados (GDB e XYZ), bem como a dos arquivos de perfis e cruzamentos, encontra-se no texto do Relatório Final e no Anexo V.

ANEXO V – FORMATO DE GRAVAÇÃO DOS DADOS DO PROJETO

FOLHA 1 DE 1

[illegible]

[illegible]

ARQUIVO XYZ (FORMATO GEOSOFT) PARA DADOS RADIOMÉTRICOS (LINHAS DE CONTROLE - TIES)

[illegible]

**ANEXO VI – LISTAGEM DAS LINHAS APROVADAS E UTILIZADAS NO
PROCESSAMENTO**

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
10010	877	2175	3652
10020	877	3811	5354
10030	877	5494	6269
10031	877	7059	7764
10040	877	7916	9289
10041	877	9831	9957
10050	876	11088	12637
10060	876	9468	10952
10070	876	7776	9314
10080	876	6133	7616
10090	876	4426	5996
10100	876	2788	4294
10110	875	2599	4132
10120	875	4287	5797
10130	875	5944	7461
10140	868	13563	15121
10150	868	11935	13470
10160	868	10261	11847
10170	868	8658	10165
10180	868	6982	8561
10190	868	5341	6880
10200	868	3659	5248
10210	868	2013	3542
10220	867	10042	11678
10230	867	8393	9869
10240	867	6615	8237
10250	864	12061	13562
10260	864	10409	11973
10270	864	8796	10306
10280	864	13677	15253
10290	859	7536	8609
10291	861	8735	9222
10300	859	6238	7380
10301	861	8152	8612
10310	859	4927	6009
10311	861	7350	7845
10320	864	7141	8720
10330	864	5500	7027
10340	864	3825	5387
10350	864	2181	3708
10360	859	3808	4772
10361	861	6655	7252
10370	859	2683	3598
10371	861	5703	6344
10380	858	12388	13993
10390	858	10655	12225
10400	858	8905	10521
10410	858	7232	8765
10420	858	5399	6999
10430	857	10398	11909
10440	857	8714	10288
10450	857	7057	8605
10460	857	5392	6952

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
10470	856	9859	11379
10480	856	8189	9747
10490	856	6549	8085
10500	856	4868	6440
10510	855	11337	12934
10520	855	9648	11162
10530	855	7910	9498
10540	855	6057	7596
10550	855	4297	5892
10560	855	2544	4105
10570	854	11295	12888
10580	854	9607	11178
10590	854	7851	9432
10600	854	6124	7666
10610	854	4387	5955
10620	854	2712	4239
10630	853	10763	12277
10640	853	9113	10675
10650	853	7529	9019
10660	853	5838	7416
10670	852	9799	11368
10680	852	8103	9668
10690	852	6486	8005
10700	852	4822	6354
10710	851	7388	8845
10720	851	5758	7221
10730	850	9635	11077
10740	850	8009	9474
10750	850	6411	7868
10760	850	4834	6259
10770	849	9953	11453
10780	849	8295	9792
10790	849	6683	8176
10800	849	5031	6528
10810	848	7281	8730
10820	848	5652	7132
10830	847	9958	11403
10840	847	8342	9801
10850	847	6685	8138
10860	847	5050	6519
10870	846	2172	3677
10880	846	518	1999
10890	845	9844	11344
10900	845	8214	9678
10910	845	6524	8046
10920	845	4868	6377
10930	844	6794	8276
10940	843	9777	11293
10950	843	8141	9674
10960	843	6438	7965
10970	837	10190	11656
10980	837	7787	9305
10990	837	6174	7634

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
11000	837	4488	6028
11010	836	6092	7534
11020	836	4365	5903
11030	834	10116	11523
11040	834	8479	9988
11050	834	6799	8223
11060	834	5121	6643
11070	833	6131	7594
11080	833	4390	5903
11090	832	7666	9124
11100	832	6039	7526
11110	832	1605	4489
11120	832	9348	12356
11130	833	1085	3986
11140	833	8003	10794
11141	835	4837	5018
11150	834	2016	4851
11160	834	12055	15196
11170	835	1794	4675
11180	835	5802	6503
11181	838	1429	3677
11190	836	1285	4146
11200	836	7811	10754
11210	837	1877	4235
11211	851	12684	13197
11220	837	11928	14881
11230	838	5892	7660
11231	843	4606	5888
11240	838	7807	10695
11250	838	10824	13797
11260	843	1473	4457
11270	843	11624	14630
11280	844	1678	4631
11290	844	8572	11464
11300	845	1549	4539
11310	845	11737	14715
11320	846	983	3953
11330	846	4105	7049
11340	847	1789	4682
11350	847	11860	14791
11360	848	1906	3708
11361	848	4138	5203
11370	848	9217	12127
11380	849	1589	4553
11390	849	12127	15064
11400	850	1305	4133
11410	850	11648	14551
11420	851	2243	5139
11430	851	9543	12429
11440	852	1283	4293
11450	852	11985	15078
11460	853	2222	5238
11470	853	13023	16134

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
11480	856	1081	4136
11490	856	12179	15280
11500	857	1575	4643
11510	857	13009	16155
11520	858	1488	4514
11530	860	1416	4488
11540	860	4622	7692
11550	860	7831	10853
11560	860	10975	13025
11561	861	14978	15940
11570	861	2629	4765
11571	861	13806	14735
11580	861	10551	13682
11590	862	2238	5256
11600	862	5402	8559
11610	862	8698	11779
11620	862	11915	15061
11630	863	1838	4912
11640	863	5073	8246
11650	863	8423	11481
11660	863	11640	14864
11670	865	1554	4572
11680	865	4698	7915
11690	865	8030	11047
11700	865	11175	14264
11710	866	1257	4170
11720	866	4325	7514
11730	866	7678	10682
11740	866	10814	13932
11750	867	2014	2534
11751	867	3227	5572
11760	875	8794	11761
11770	877	11497	13208
11771	879	10774	11992
11780	878	1854	4847
11790	878	5014	8068
11800	878	8269	11285
11810	878	11422	14437
11820	879	7639	10641
11830	879	4479	7469
11840	879	1307	4330
11850	882	1640	4675
11860	882	4822	7766
11870	882	7946	10968
11880	882	11109	14056
11890	883	4407	7422
11900	883	7587	10601
11910	883	10874	13868
11920	883	14015	17016
11930	884	1550	4536
11940	884	4676	7792
11950	884	8056	11049
11960	884	11256	14289

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
11970	885	1354	4393
11980	885	4558	7521
11990	886	1929	4866
12000	886	5025	8147
12010	886	8312	11216
12020	886	11365	14469
12030	887	2641	5544
12040	887	5689	8827
12050	887	8981	11911
12060	887	12038	15096
12070	888	1404	4220
12080	888	6009	9028
12090	682	13246	16075
12100	682	10175	13057
12110	682	7178	10006
12120	682	3809	6745
12130	681	11054	13134
12131	682	17549	18346
12140	681	7999	10875
12150	681	4946	7850
12160	681	1840	4709
12170	680	11549	13447
12171	682	16235	17153
12180	680	8449	11378
12190	680	5415	8298
12200	680	2264	5235
12210	679	11112	13048
12211	682	2674	3634
12220	679	7910	10888
12230	679	4882	7754
12240	679	1748	4675
12250	678	11509	14339
12260	678	8417	11356
12270	678	5406	8256
12280	678	2299	5211
12290	677	11347	14160
12300	677	8202	11152
12310	677	5239	8031
12320	677	2102	5045
12330	676	9528	12414
12340	676	7196	9318
12341	677	14287	15111
12350	676	4902	6954
12351	677	16387	17213
12360	676	1767	4711
12370	675	11428	13592
12371	677	15514	16196
12380	675	8313	11239
12390	675	5293	8121
12400	675	2160	5093
12410	674	8025	10927
12420	674	4902	7865
12430	674	1851	4693

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
12440	671	1685	2596
12441	673	6687	8624
12450	670	4374	5315
12451	673	4361	6242
12460	670	3193	4231
12461	674	11037	12876
12470	670	2281	2909
12471	673	8785	10680
12472	673	11305	11595
12480	669	9413	10586
12481	673	2503	4178
12490	669	4731	7594
12500	667	11512	12942
12501	668	9673	11099
12510	667	9587	11182
12511	668	11235	12498
12520	667	7823	9371
12521	669	7782	9035
12530	667	4667	7499
12540	667	1640	4488
12550	666	11328	12979
12551	669	3461	4618
12560	666	8421	11201
12570	666	5073	6380
12571	668	7695	9195
12580	666	3483	4792
12581	668	5923	7500
12590	666	2037	3209
12591	668	3886	5507
12600	665	10932	12425
12601	669	1495	2798
12610	665	7923	10762
12620	665	4811	7631
12630	665	1762	4580
12640	664	11614	13113
12641	666	6991	8285
12650	664	8605	11420
12660	664	5529	8332
12670	664	2040	4843
12680	663	7710	10531
12690	663	4579	7384
12700	663	1501	4349
12710	662	11398	12987
12711	668	2431	3674
12720	662	8390	11200
12730	662	1858	4704
12740	661	9427	11097
12741	662	4981	6103
12750	661	7553	9125
12751	662	6770	8081
12760	661	4613	7407
12770	661	1448	4306
12780	660	7855	9201

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
12781	663	10719	12218
12790	660	4847	7654
12800	660	1730	4612
12810	659	11020	13798
12820	659	7942	10777
12830	659	4884	7650
12840	659	1877	4674
12850	654	5055	7891
12860	654	1736	4638
12870	653	10764	13620
12880	653	7634	10511
12890	653	4494	7380
12900	653	1380	4237
12910	652	11233	14049
12920	652	8135	11012
12930	652	4974	7792
12940	652	1810	4666
12950	651	17568	19080
12951	654	8166	9493
12960	651	14511	17416
12970	651	11420	14240
12980	651	8078	10998
12990	651	4997	7802
13000	651	1924	4745
13010	646	12214	15029
13020	646	2004	5017
13030	643	5185	6521
13031	646	5215	6604
13032	648	10305	10588
13040	643	3685	4846
13041	646	6889	8365
13042	648	9504	9749
13050	642	3683	5265
13051	646	8560	9833
13060	642	1861	3482
13061	646	10697	12038
13070	641	8611	11357
13080	641	5315	8310
13090	639	11163	13967
13100	639	7931	10878
13110	639	4815	7643
13120	639	1507	4475
13130	638	14138	16701
13131	648	12221	12512
13140	638	11010	13924
13150	638	7574	10488
13160	638	4407	7351
13170	637	15006	16514
13171	641	3717	5008
13180	637	13166	14725
13181	641	1590	3014
13190	637	11277	12782
13191	638	2885	4235

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
13200	637	7961	10989
13210	636	15064	17881
13220	636	11918	14845
13230	636	8558	11428
13240	636	1713	4711
13250	635	9505	11113
13251	636	4939	6226
13260	635	7531	9186
13261	636	7021	8359
13270	635	4418	7332
13280	635	1288	4210
13290	634	11651	14481
13300	634	8089	11011
13310	634	4996	7866
13320	634	1869	4793
13330	622	14017	16829
13340	620	15220	17992
13350	633	11908	13726
13360	633	9916	11715
13370	633	7895	9711
13380	633	5860	7681
13390	633	3813	5644
13400	633	1753	3577
13410	631	11555	13337
13420	631	9524	11354
13430	631	7546	9331
13440	631	5460	7306
13450	631	3539	5281
13460	631	1483	3338
13470	629	16759	18602
13480	629	14738	16565
13490	629	12734	14560
13500	629	10706	12517
13510	629	8309	10119
13520	629	6144	7957
13530	629	4148	5949
13540	629	2119	3905
13550	623	5236	6953
13560	622	1593	3382
13570	620	13122	14965
13580	620	11230	12988
13590	620	9259	11075
13600	620	7315	9065
13610	620	1753	2270
13611	620	3021	4322
13620	619	15810	17583
13630	618	13385	14140
13631	620	6099	7145
13640	618	12392	13154
13641	620	4448	5455
13650	618	10437	12189
13660	617	7518	9291
13670	617	5467	7263

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
13680	617	3597	5334
13690	617	1602	3352
13700	5	2037	4967
13701	19	1681	3615
13710	6	4798	6683
13711	16	12444	12838
13712	22	3655	6267
13720	7	1368	4118
13721	27	2062	4091
13730	9	7786	8839
13731	11	1214	2066
13732	17	3390	4468
13733	21	12660	14556
13740	10	1396	4386
13741	27	11175	13073
13750	12	1239	4307
13751	22	1518	3431
13760	23	1908	4361
13761	23	10997	12340
13762	30	2488	3564
13770	23	4744	9702
13780	26	1781	4546
13781	26	9930	11914
13790	26	4749	9709
13800	30	10527	12747
13801	34	2474	4215
13802	34	4979	5934
13810	31	1420	3079
13811	35	1599	4812
13820	31	9157	11294
13821	34	6272	8761
13822	38	4809	4977
13830	32	1460	3166
13831	35	5027	8067
13840	33	1102	2652
13841	36	2089	3430
13842	38	2601	4621
13850	34	9159	10891
13851	38	5684	8738
13860	34	11166	13163
13861	43	2408	3628
13862	44	4289	5840
13870	42	1674	3432
13871	43	4243	5680
13872	44	2357	4107
13880	42	3605	7526
13881	44	6857	8044
13890	44	8225	8770
13891	46	1688	3605
13892	46	9307	11681
13893	49	2892	3034
13900	45	1851	4638
13901	45	10878	12758

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
13902	46	12066	12339
13910	45	6028	10697
13920	46	4458	9166
13930	47	1219	4159
13931	47	9165	11273
13940	47	4313	8996
13950	48	1796	3514
13951	48	9030	12071
13960	48	3696	8816
13970	707	1862	4115
13971	707	9102	11530
13980	707	4286	8956
13990	708	1629	4044
13991	709	3755	5945
14000	708	4200	8995
14010	708	9147	13722
14020	708	13866	16433
14021	709	1506	3620
14030	709	6366	8863
14031	710	14003	16286
14040	709	9010	11444
14041	710	1770	3918
14050	710	4090	9003
14060	710	9208	13864
14070	711	1321	3693
14071	711	8048	9602
14072	712	3167	3970
14080	711	3812	7896
14081	712	4492	5334
14090	712	1135	3038
14091	713	2015	4871
14100	712	5441	10103
14101	713	5038	5206
14110	712	10643	15304
14111	713	5994	6272
14120	712	15387	17328
14121	714	11321	12507
14122	714	12998	14553
14130	713	6465	11264
14140	713	11397	13503
14141	714	1428	4096
14150	714	4256	7498
14151	715	3870	5332
14160	714	7752	11193
14161	715	5983	7345
14170	715	1587	3624
14171	715	12467	14621
14172	715	15269	15943
14180	715	7478	12144
14190	716	1677	2869
14191	716	8050	11533
14200	716	3006	7703
14210	717	1503	4097

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
14211	718	1241	3409
14220	717	4258	9167
14230	717	9304	13950
14240	717	14120	16992
14241	719	12984	14812
14250	718	3522	6472
14251	718	7052	8931
14260	718	9085	12097
14261	719	1388	3097
14270	719	3226	8026
14280	719	8128	12896
14290	720	1549	2756
14291	720	13903	16819
14292	721	4555	5232
14300	720	2930	7101
14301	721	3358	4058
14310	720	7227	10287
14311	721	1433	3174
14320	720	10536	13629
14321	721	15724	17449
14330	721	5365	10111
14340	721	10257	12247
14341	721	12831	15610
14350	722	713	2534
14351	722	7515	10326
14360	722	2682	7372
14370	723	1524	3273
14371	723	8244	11284
14380	723	3386	8089
14390	723	11465	14470
14391	724	1123	2839
14400	723	14653	15876
14401	723	16365	18142
14402	724	12725	14580
14410	724	2956	7705
14420	724	7840	12567
14430	725	424	2243
14431	728	4162	6989
14440	725	2375	7029
14450	725	7166	11807
14460	725	11901	13783
14461	728	1367	4030
14470	726	1143	4021
14471	729	1639	3505
14480	726	4149	8918
14490	726	9030	12082
14491	726	12646	14323
14500	726	14427	17299
14501	729	13360	15224
14510	729	3623	8501
14520	729	8611	13235
14530	730	894	2746
14531	731	1885	2698

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
14532	732	2171	4336
14540	730	2884	3647
14541	731	2861	4681
14542	732	4451	6575
14550	731	5648	10378
14560	731	10485	12785
14561	732	7479	9798
14570	732	9908	14677
14580	732	14783	17748
14581	733	2044	3891
14590	733	3971	9167
14600	733	9228	10664
14601	733	10798	14229
14602	751	5563	5699
14610	733	14294	16296
14611	734	1415	4635
14620	734	4700	9616
14630	734	9675	14709
14640	734	14776	17708
14641	735	986	2962
14650	735	3032	6357
14651	737	3896	5643
14660	736	1168	3083
14661	737	634	3822
14670	736	3160	5458
14671	736	5611	8329
14672	765	11949	12077
14680	736	8399	13183
14690	736	13263	15277
14691	736	15852	16702
14692	737	6200	8016
14693	765	11128	11687
14700	737	8079	8635
14701	737	9163	9808
14702	738	14060	17570
14703	743	5858	6415
14710	738	1015	3215
14711	739	601	3683
14720	738	3292	8849
14730	738	8913	14006
14740	739	3746	6132
14741	739	6777	9406
14750	739	9469	11776
14751	740	2892	4343
14752	743	8901	10125
14753	743	10558	10836
14760	740	4422	9682
14770	740	9745	11901
14771	746	701	3620
14780	741	1126	3360
14781	746	3775	6466
14790	741	3619	8937
14800	741	9002	14068

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
14810	741	14128	16444
14811	746	7025	9754
14820	742	1216	3436
14821	746	9899	11572
14822	746	613	1617
14830	742	3518	8139
14831	751	4238	4894
14840	742	8378	12727
14841	743	4435	5147
14850	742	12797	14967
14851	743	1254	4352
14860	743	414	2589
14861	744	536	3715
14870	744	3777	8798
14880	744	8891	11720
14881	747	1766	4071
14890	745	1084	3414
14891	747	4231	6979
14900	745	3489	8473
14910	745	8565	12188
14911	745	547	2058
14920	745	2158	4298
14921	747	7499	10248
14930	747	10400	11059
14931	747	657	2639
14932	749	1430	3534
14940	749	3677	8545
14950	749	8676	12220
14951	750	10877	11827
14952	750	688	993
14960	749	475	1423
14961	750	1218	3992
14962	750	9112	10323
14970	750	4152	8969
14980	750	1136	3603
14981	751	1595	4050
14990	751	6490	8317
14991	751	307	1795
14992	752	2572	4289
15000	751	8442	11607
15002	752	4400	6041
15010	751	2408	3669
15011	752	6530	8123
15012	753	1556	3440
15020	752	8237	11967
15021	753	11414	11697
15022	753	603	1414
15030	752	557	1573
15031	753	1804	4359
15032	753	9639	10794
15040	753	5273	9448
15041	766	5407	6096
15050	755	1402	3440

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
15051	757	1398	4290
15060	755	3580	5823
15061	757	4463	7129
15070	755	6005	8037
15071	757	7647	10535
15080	755	8155	10361
15081	757	10710	11103
15082	757	623	2877
15090	755	10572	11698
15091	755	1165	2090
15092	764	2593	5251
15093	768	1627	1779
15100	764	5486	10367
15110	764	10551	12747
15111	765	2830	5767
15120	765	5926	9811
15121	766	3722	4763
15130	766	1682	3554
15131	770	1774	5001
15140	766	6296	11421
15150	766	11562	14362
15151	767	1960	3957
15160	767	4232	8754
15161	770	5130	5772
15170	767	8932	11161
15171	768	2241	4075
15172	770	5985	6721
15180	768	4243	8696
15181	770	6873	7512
15190	768	8975	9871
15191	770	7730	8470
15192	785	1200	4687
15200	770	8623	11505
15201	771	1672	3486
15210	771	3666	7673
15211	783	8536	9516
15212	788	8905	9202
15220	771	7824	11338
15221	783	7097	8309
15230	771	11472	13591
15231	784	7273	8681
15232	786	7077	8502
15240	773	1572	2850
15241	784	8983	10530
15242	786	8777	10285
15243	786	15175	15866
15250	773	3052	5257
15251	785	5792	7887
15252	786	14042	14895
15260	777	1599	6679
15270	777	6834	11662
15280	780	1816	4023
15281	794	6418	7840

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
15282	795	6500	7897
15290	780	4236	6236
15291	794	8231	10565
15292	795	8060	8711
15300	780	6593	8734
15301	806	4076	5339
15302	816	9538	11317
15310	780	8917	10873
15311	791	8577	10316
15312	792	6429	7706
15320	780	11046	13140
15321	791	6668	8394
15322	792	4983	6160
15330	780	13350	15341
15331	788	5833	8746
15340	783	1885	6952
15350	783	10046	14947
15360	784	1600	5391
15361	784	5730	7125
15370	784	10670	15492
15380	785	8035	12815
15390	786	1608	5845
15391	787	7224	8039
15400	786	6187	6696
15401	786	10472	13874
15402	787	5825	6746
15410	787	628	5568
15420	787	8112	10622
15421	788	1757	4271
15430	788	10116	15019
15440	790	1260	6229
15450	790	6394	11346
15460	791	1608	6518
15470	791	10478	15460
15480	792	1448	4737
15481	792	8119	9912
15490	792	10134	15022
15500	794	1964	5884
15501	801	8850	9834
15510	794	10789	14881
15511	801	7026	7701
15512	805	9234	9537
15520	795	1725	5850
15521	797	9179	10153
15530	795	9235	10377
15531	795	10952	13396
15532	796	6424	7239
15533	797	8690	8955
15534	801	8219	8353
15540	796	962	6296
15550	796	7564	11790
15551	797	6916	7862
15560	797	1374	6690

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
15570	797	11128	15265
15571	815	9362	10308
15580	805	11685	16917
15590	801	1624	6887
15600	801	9955	15228
15610	803	1627	2267
15611	803	2750	7473
15620	803	8045	12827
15621	807	7896	8312
15630	804	1261	5085
15631	805	10202	11608
15640	804	5335	9171
15641	805	7431	8764
15650	805	1939	7312
15660	807	2094	7447
15670	806	1375	3015
15671	816	3127	6850
15680	806	5823	8900
15681	816	6989	8990
15690	807	10234	10889
15691	807	9130	9809
15692	807	11135	14579
15693	815	6118	6379
15700	808	1313	6636
15710	808	6773	11844
15720	809	2498	7966
15730	809	8341	13432
15740	812	2042	2419
15741	812	3380	4228
15742	815	4124	5895
15743	815	7827	9207
15744	817	3339	4270
15750	810	7487	11142
15751	823	7353	8804
15760	812	4333	6350
15761	818	7263	10316
15770	813	1203	6606
15780	813	6734	11870
15791	815	11794	16857
15800	816	11913	16660
15801	817	9980	10408
15810	817	1782	2871
15811	817	5266	9453
15820	817	11762	12716
15821	817	13238	17358
15822	819	8522	8663
15830	818	1157	4914
15831	818	5461	7164
15840	819	1731	7086
15850	819	7273	8367
15851	819	8894	13089
15860	821	1713	7016
15861	823	11212	11380

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
15870	821	7277	12256
15871	823	10891	11032
15880	823	1771	7201
15890	823	11901	16880
15900	645	1237	6400
15910	640	1613	6734
15920	637	4547	6280
15921	640	6940	10073
15930	637	2097	4000
15931	645	6581	9693
15940	630	5868	9579
15941	650	7574	8783
15950	630	1793	5688
15951	650	5907	7061
15960	618	1835	5757
15961	624	6104	7128
15970	616	7737	11573
15971	619	10321	11239
15972	622	7907	8058
15980	615	4973	7638
15981	622	5560	7763
15990	615	1912	4677
15991	624	3693	5915
16000	614	7028	11580
16001	622	9110	9386
16010	614	1817	6678
16011	622	8813	8982
16020	613	4040	5976
16021	619	3005	5995
16030	613	1713	3751
16031	618	6941	8566
16032	624	8026	9367
16040	612	7091	11874
16050	612	1902	6839
16060	611	6553	9778
16061	614	11741	13412
16070	611	2178	7126
16080	610	13811	18866
16090	610	1768	6779
16100	609	13801	18830
16110	608	13765	17570
16111	619	6274	7441
16120	608	9672	13521
16121	621	6171	7316
16130	608	5786	9510
16131	622	10466	11749
16140	608	1815	5609
16141	624	9505	10774
16150	607	4219	6721
16151	619	11776	13892
16152	622	10073	10361
16160	607	1376	3981
16161	621	3525	5964

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
16170	606	13637	18526
16180	606	1741	6882
16190	605	13863	17396
16191	624	11475	12900
16200	605	9954	13668
16201	650	4335	5662
16210	605	5782	9354
16211	624	13007	14393
16220	605	1834	5467
16221	621	11859	13325
16230	604	14231	16896
16231	621	13450	15699
16240	604	11209	13927
16241	611	4031	6372
16250	604	7138	11041
16251	610	12187	13388
16260	604	2426	6402
16261	610	10351	11445
16270	603	11304	16332
16280	603	2124	7187
16290	601	12550	14930
16291	611	606	3244
16300	601	8846	12372
16301	603	7359	8946
16310	601	6519	8100
16311	601	4428	6396
16312	603	9695	11186
16313	609	4062	4203
16320	601	1957	4233
16321	609	5131	7878
16330	600	14269	16575
16331	606	10700	13465
16340	600	9184	13755
16341	609	13105	13385
16350	600	4051	8925
16351	609	12054	12348
16360	597	15253	17005
16361	600	1742	3865
16362	610	7024	8122
16370	597	10977	15017
16371	610	9128	10195
16380	597	4557	7937
16381	609	8001	9612
16390	595	16967	18273
16391	597	2703	4144
16392	597	8146	9056
16393	609	10415	11911
16400	595	12631	16712
16401	597	9939	10804
16410	595	4891	10077
16420	594	9965	12672
16421	595	2786	4693
16422	595	10286	10698

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
16430	594	4540	9585
16431	595	11840	11989
16440	593	13940	16921
16441	594	2279	4281
16450	593	8662	13763
16460	592	12280	16226
16461	593	3524	4662
16470	592	3116	5462
16471	606	9621	10155
16472	609	1993	2906
16473	614	14640	15882
16480	591	17416	18694
16481	592	9508	12101
16482	593	4936	6123
16490	591	16040	17157
16491	592	5666	8311
16492	593	6764	8035
16500	590	15418	17097
16501	591	3291	6537
16510	590	12807	15174
16511	591	6752	9424
16520	590	10138	12449
16521	591	10636	13263
16530	590	4725	9770
16540	589	7903	12720
16550	589	1922	4285
16551	591	13416	15837
16552	592	2351	2491
16560	588	4000	4872
16561	589	4412	5928
16562	590	1953	4485
16570	588	2045	3047
16571	589	6285	7793
16572	589	12981	15283
16580	578	6103	6913
16581	579	6589	10729
16590	577	11894	13494
16591	579	2204	5647
16600	577	2392	4389
16601	578	2117	4600
16602	593	2133	2652
16610	576	4200	7914
16611	577	4781	6046
16620	576	1411	3904
16621	576	8708	10244
16622	577	6670	7670
16630	575	462	2951
16631	576	10646	11558
16632	577	8004	9603
16640	575	5139	10160
16650	574	4340	5561
16651	574	6145	7035
16652	575	3891	4409

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
16653	576	12033	12935
16654	577	10088	11606
16660	574	1421	3964
16661	575	2332	4714
16670	573	4935	9653
16671	578	4899	5181
16680	573	2115	4530
16681	573	10386	13005
16690	572	4273	9219
16700	572	2079	3979
16701	572	15468	18539
16710	571	15186	17567
16711	572	12605	15190
16720	571	9893	14865
16730	571	4473	9460
16740	571	1909	4298
16741	572	9543	12150
16750	570	4662	9740
16760	570	1915	4454
16761	570	10118	12595
16770	569	10226	15191
16780	569	4932	9949
16790	568	15963	18249
16791	569	15502	18234
16800	568	10504	15567
16810	568	5039	10020
16820	568	2330	4660
16821	569	1869	4603
16830	566	16296	17601
16831	567	8947	12305
16832	567	18867	19215
16840	566	14332	15996
16841	567	4947	8399
16850	566	8014	13153
16860	565	14028	16610
16861	566	17839	19658
16862	567	1951	2093
16863	567	17646	18132
16870	564	5029	9909
16880	564	1832	4881
16881	564	10025	11877
16890	562	7477	9984
16891	567	19290	21666
16900	561	15350	17838
16901	562	1131	3494
16910	561	10246	15170
16920	561	5124	9941
16930	567	12477	17543
16940	557	4834	7260
16941	561	2375	4863
16950	555	15831	18356
16951	557	2184	4537
16960	555	10645	15568

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
16970	555	5428	10391
16980	553	12311	14830
16981	555	2882	5231
16990	550	13317	14503
16991	554	4756	7083
16992	616	5564	6955
17000	550	8206	13111
17010	550	3073	8070
17020	550	377	2123
17021	554	2286	4629
17022	550	2238	2889
17023	621	10256	10392
17030	549	5139	6615
17031	563	13134	14845
17032	565	2929	4681
17040	548	5288	8145
17041	567	3008	4701
17042	616	2907	3277
17050	546	15757	18232
17051	553	2636	5046
17060	546	10673	15541
17070	546	5635	10540
17080	544	11026	13511
17081	548	2477	4787
17090	544	2249	5056
17091	549	2613	3230
17092	549	3597	4459
17093	616	2549	2774
17094	616	4277	4659
17100	543	7329	9606
17101	546	2854	5430
17110	542	10303	15286
17120	542	5183	10136
17130	540	10800	13320
17131	543	857	3367
17140	540	5661	10671
17150	539	14644	17411
17151	542	15473	17800
17160	539	9338	14215
17170	539	3721	8860
17180	539	1074	3321
17181	540	1355	4100
17190	524	14791	17081
17191	542	2379	5039
17200	521	12865	14903
17201	522	2131	5134
17210	520	4813	9795
17220	520	1744	4463
17221	520	10161	12647
17230	518	9277	11909
17231	519	6641	9209
17240	518	1765	4466
17241	521	3156	5591

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
17250	517	11079	13282
17251	519	783	3528
17260	517	5252	10624
17270	516	4763	9844
17280	516	1949	4452
17281	516	10241	12856
17290	514	2346	4506
17291	515	2814	5629
17300	513	8494	10921
17301	515	9242	11866
17310	513	1972	4516
17311	517	2479	4944
17320	511	4785	7244
17321	512	3254	5844
17330	511	2034	4489
17331	512	2703	5256
17340	509	8734	10896
17341	510	16037	19035
17350	509	2094	4640
17351	510	2710	5186
17360	507	7345	9689
17361	508	2810	5547
17370	507	1951	4236
17371	508	5894	8582
17380	506	10128	15337
17390	506	3020	4423
17391	506	15717	18619
17392	524	2498	3016
17400	505	7305	9336
17401	508	9598	12679
17410	505	2538	4371
17411	508	13069	16239
17420	543	3755	5147
17422	524	8498	11345
17430	543	5509	7004
17432	524	12712	14519
17440	547	2107	2732
17441	547	3102	3499
17442	524	7169	8148
17443	621	9050	9444
17450	547	3668	5073
17452	524	6029	7013
17460	547	6832	7362
17461	547	5222	6108
17462	521	11629	12603
17470	547	7536	8924
17472	521	10499	11486
17480	566	6091	7544
17482	521	9387	10362
17490	566	4212	5790
17492	521	8239	9242
17500	566	2598	4033
17502	521	7083	8053

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
17510	565	11954	13411
17512	521	5907	6898
17520	565	10301	11809
17522	519	5352	6305
17530	565	8585	10017
17532	519	3921	4981
17540	565	6804	8288
17542	515	7327	8290
17550	565	5207	6637
17552	515	6004	7019
17560	563	11160	12626
17562	512	2002	2981
17570	563	9227	10736
17572	512	695	1689
17580	563	7453	8891
17582	512	9522	10500
17590	563	5559	7065
17592	512	8186	9211
17600	563	3958	5384
17602	512	6918	7914
17610	553	10400	11793
17612	512	5590	6613
17620	553	8846	10266
17622	510	14819	15763
17630	553	7035	8430
17632	510	13493	14506
17640	553	5488	6895
17642	510	12273	13231
17650	544	9194	10618
17652	510	10944	11981
17660	544	7681	9088
17662	510	9694	10653
17670	522	7386	8888
17672	510	8304	9335
17680	518	7418	8891
17682	510	6971	7928
17690	513	6658	8163
17692	510	5581	6612
17700	513	4872	6303
17702	507	6002	6993
17710	509	6845	8363
17712	507	4596	5623
17720	509	5014	6479
17722	506	8822	9749
17730	518	5126	6223
17732	506	7476	8528
17740	518	6529	6857
17742	506	6163	7098
17750	506	4843	5880
17760	505	6002	6954
17772	505	4737	5704
21890	945	11804	14857
21900	945	8860	11666

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
21910	945	5640	8738
21920	945	2077	4136
21921	945	4735	5492
21930	944	19841	23024
21940	944	16904	19716
21950	944	13601	16789
21960	944	10625	13469
21970	944	7310	10510
21980	944	1262	4121
21990	943	22158	23851
21991	944	4262	5727
22000	943	20523	22027
22001	944	5862	7158
22010	943	17260	20416
22020	943	14312	17118
22030	943	10956	14176
22040	943	7947	10828
22050	943	4634	7829
22060	943	1699	4497
22070	942	19790	22888
22080	942	16790	19684
22090	942	13518	16672
22100	941	3480	4122
22101	942	2138	4337
22110	941	2596	3353
22111	942	8578	11019
22120	941	1611	2262
22121	942	11176	13411
22130	940	12628	14063
22131	942	4443	6142
22140	940	11177	12474
22141	942	6319	7608
22142	942	8219	8473
22150	940	7923	11065
22160	940	1591	4359
22170	938	21502	22878
22171	940	4516	6163
22180	938	20066	21360
22181	940	6336	7822
22190	938	16875	19951
22200	938	13985	16738
22210	938	10761	13879
22220	938	7856	10603
22230	937	20316	23311
22240	937	17358	20125
22250	937	14197	17247
22260	937	11267	14051
22270	937	8080	11156
22280	937	1589	4374
22290	936	21873	23276
22291	937	4552	6264
22300	936	20499	21765
22301	937	6424	7949

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
22310	936	17414	20398
22320	936	14492	17260
22330	936	11354	14385
22340	936	8416	11223
22350	936	5295	8314
22360	936	2256	5106
22370	935	19535	22267
22371	936	1822	2143
22380	935	16668	19368
22390	935	13397	16549
22400	935	10455	13252
22410	935	7194	10347
22420	935	1215	4066
22430	934	21995	23609
22431	935	4217	5636
22440	934	20332	21878
22441	935	5784	7087
22450	934	17192	20226
22460	934	11001	13926
22470	934	9226	10902
22471	934	14055	15420
22480	938	4382	7530
22490	938	1418	4243
22500	934	7511	9109
22501	934	15673	17029
22510	934	4432	7391
22520	934	1286	4254
22530	933	10607	13524
22540	933	7447	10420
22550	933	4352	7329
22560	933	1231	4177
22570	932	16619	19538
22580	932	13571	16493
22590	932	10392	13437
22600	932	7355	10260
22610	932	4318	7232
22620	932	1231	4171
22630	931	20052	23051
22640	931	17156	19895
22650	931	13999	17041
22660	931	11068	13829
22670	931	7861	10937
22680	931	1803	4640
22690	930	19622	21248
22691	931	4784	6243
22700	930	17920	19483
22701	931	6405	7715
22710	930	14860	17789
22720	930	11800	14677
22730	930	8716	11661
22740	930	1512	4329
22750	929	16656	19598
22760	929	1663	3441

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
22761	929	4593	5262
22762	929	5724	6274
22770	928	2842	3943
22771	930	4485	6351
22780	928	1687	2710
22781	930	6759	8566
22790	927	17301	20268
22800	927	7840	10689
22810	927	4558	7730
22820	927	1517	4394
22830	926	15452	16949
22831	929	12711	13094
22832	929	13852	14954
22840	926	13979	15333
22841	929	15096	16492
22850	926	12343	13874
22851	929	9610	11052
22860	926	10899	12235
22861	927	15736	17110
22870	926	9249	10780
22871	927	14079	15564
22880	926	7771	9130
22881	927	12547	13908
22890	926	6139	7666
22891	929	6454	7941
22900	926	4618	5985
22901	929	11168	12578
22910	926	2980	4513
22911	927	10849	11934
22912	929	3745	4148
22920	926	1495	2844
22921	929	8061	9467
22930	925	17590	20560
22940	925	7972	10592
22950	925	6342	7856
22951	925	10764	11891
22952	925	15676	16069
22960	925	4875	6189
22961	925	12471	13434
22962	925	15225	15594
22970	925	3147	4779
22971	925	13582	14997
22980	925	1544	2871
22981	925	16157	17448
22990	924	14691	17645
23000	924	11928	14546
23010	924	8882	11809
23020	924	1320	3989
23030	923	15214	15895
23031	924	4156	6521
23040	923	14474	15084
23041	924	6666	8758
23050	923	11013	12584

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
23051	923	13063	14370
23060	923	8199	10842
23070	922	17985	21064
23080	922	15010	17838
23090	922	11766	14850
23100	922	1720	3018
23101	922	3512	4971
23102	922	21155	21291
23103	923	12705	12823
23110	919	17959	20615
23111	919	20878	21028
23120	919	9030	11849
23130	919	7423	8919
23131	919	14864	16199
23140	919	5746	7280
23141	919	16589	17821
23150	919	3850	5123
23151	922	8251	9927
23160	919	1614	2891
23161	919	5243	5378
23162	922	10215	11603
23170	917	10821	13686
23180	917	13809	16603
23190	917	17290	20109
23200	917	7592	10294
23201	917	17002	17138
23210	917	5928	7466
23211	922	5265	6719
23220	917	4106	5623
23221	922	6848	8125
23230	916	8940	10425
23231	919	11996	13310
23240	916	7173	8757
23241	919	13473	14725
23250	916	4249	7046
23260	916	1252	4086
23270	923	5035	7986
23280	923	1535	3660
23281	923	4380	4882
23290	912	7322	10033
23300	912	10223	13099
23310	912	4210	4747
23311	912	5024	7180
23312	923	3791	4078
23321	911	4968	7651
23322	917	3240	3377
23330	911	3307	4336
23331	911	7845	9679
23340	912	1326	4063
23350	911	14558	17328
23351	917	2851	3008
23360	911	1946	2840
23361	911	9898	11554

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
23362	917	20294	20537
23370	910	17840	19459
23371	911	11726	13060
23380	910	16163	17675
23381	911	13200	14432
23390	910	13137	16042
23400	910	10219	12991
23410	910	7153	10095
23420	910	1347	4135
23430	909	15886	17477
23431	910	4286	5611
23440	909	14251	15739
23441	910	5758	7010
23450	909	11180	14115
23460	909	1530	4300
23470	908	16619	18226
23471	909	4452	5755
23480	908	14918	16469
23481	909	5903	7198
23490	908	13170	14776
23491	909	7747	9046
23500	908	11161	12840
23501	909	9401	9913
23502	909	10344	10996
23510	908	8016	10875
23520	908	1704	4611
23530	907	15074	16666
23531	908	4760	6033
23540	907	13466	14936
23541	908	6202	7499
23550	907	10202	13181
23560	907	7394	10062
23570	907	4325	7261
23580	907	1803	4173
23581	907	16816	17198
23590	906	7258	7843
23591	906	16304	18770
23600	906	1404	4196
23610	905	17154	18884
23611	906	4344	5779
23620	905	15566	17072
23621	906	5887	7150
23630	905	12333	15463
23640	905	1514	4389
23650	904	4463	5744
23651	904	18589	20394
23660	904	1422	4327
23670	903	16386	19457
23680	903	5985	7069
23681	903	11387	13211
23690	903	4160	5874
23691	903	13390	14823
31110	1205	1901	3438

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
31111	1210	3699	5102
31120	1206	1858	4618
31130	1206	4767	7702
31140	1206	7821	9463
31141	1210	7604	8865
31150	1206	9591	11291
31151	1210	5236	6580
31160	1207	1568	4538
31170	1207	4732	7913
31180	1208	1811	4786
31190	1208	4939	8145
31200	1208	8245	9885
31201	1209	8098	9362
31210	1208	10155	11843
31211	1209	6154	7659
31220	1209	2638	5100
31221	1209	5613	5993
31230	1209	9501	12679
31240	1210	9145	12419
31250	1211	2077	5083
31260	1211	5236	8277
31270	1211	8385	10015
31271	1212	7044	8393
31280	1211	10278	11925
31281	1212	5168	6540
31290	1212	2058	5032
31300	1212	8493	11528
31310	1213	2565	5492
31320	1213	5734	9045
31330	1213	9174	10876
31331	1214	6837	8051
31340	1213	10993	12867
31341	1214	5358	6695
31350	1214	2033	4998
31360	1214	8272	11477
31370	1214	11653	13112
31371	1217	2964	4397
31380	1217	4568	6559
31381	1217	13461	14815
31390	1217	6760	8461
31391	1217	12069	13302
31400	1217	8614	11963
31410	1218	1799	4740
31420	1218	4889	8125
31430	1218	8239	9998
31431	1219	6276	7434
31440	1218	10127	12001
31441	1219	4824	6173
31450	1219	1816	4667
31460	1219	7554	10801
31470	1220	1584	4367
31480	1220	4527	7798
31490	1220	7986	9779

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
31491	1221	6043	7078
31500	1220	10453	12647
31501	1221	4729	5771
31510	1221	1684	4576
31520	1221	7217	10382
31530	1222	10937	14064
31540	1222	7839	10798
41550	1522	1340	4228
41560	1523	1869	4784
41570	1523	4926	8159
41580	1523	8273	11158
41590	1523	11295	13359
41591	1523	13697	14858
41600	1523	14962	17862
41610	1523	17996	21113
41620	1524	1741	2711
41621	1524	3053	4768
41622	1524	7582	7858
41630	1524	4911	7231
41631	1524	8369	9219
41640	1524	9333	12181
41650	1522	15359	18460
41660	1521	19654	20394
41661	1522	10397	12853
41670	1521	18849	19501
41671	1522	13026	15245
41680	1521	15367	17373
41681	1521	17574	18735
41690	1521	1635	3194
41691	1521	3442	4465
41692	1522	6201	6460
41700	1520	5872	6625
41701	1522	4543	5884
41702	1522	6692	7889
41710	1520	5096	5747
41711	1522	8058	10266
41720	1520	4241	5007
41721	1521	10380	12877
41730	1520	3450	4104
41731	1521	13066	15225
41740	1520	2592	3355
41741	1521	4590	7138
41750	1520	1684	2336
41751	1521	8096	10279
41760	1519	15360	18373
41770	1519	1506	4413
41780	1518	9920	10930
41781	1519	4759	6925
41790	1518	8887	9790
41791	1519	7110	9051
41800	1518	6891	8807
41801	1519	9241	10544
41810	1518	5045	6702

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
41811	1519	10724	11895
41820	1518	3331	4944
41821	1519	12030	13632
41830	1518	1755	3176
41831	1519	13785	15209
41840	1517	17751	21072
41850	1517	14620	17603
41860	1517	11178	14524
41870	1517	8098	11013
41880	1517	4647	7973
19010	6	1122	2649
19011	8	7804	9020
19020	6	3799	4439
19021	8	4641	6607
19030	8	1639	4371
19040	8	9603	12221
19050	9	1873	4647
19060	9	4909	7536
19070	11	2522	5370
19080	11	5665	8246
19090	11	8486	11297
19100	11	12109	14683
19110	16	9028	11690
19120	16	5981	8773
19130	16	3249	5340
19131	17	2494	2856
19140	15	13574	14744
19141	16	1623	3025
19150	15	10832	13220
19160	15	7883	10516
19170	15	5207	7599
19180	15	2371	5002
19190	14	2685	4699
19191	15	1703	2034
19200	13	6958	8020
19201	14	819	2419
19210	13	4365	6732
19220	13	1522	4120
19230	17	4861	7532
19231	28	1118	2805
19240	17	7836	10252
19241	28	3076	4907
19250	17	10567	13227
19251	28	5480	7116
19260	17	13477	15907
19261	28	7383	9200
19270	18	1570	4132
19271	28	9729	11361
19280	18	4344	6864
19281	28	11581	13428
19290	18	7172	9743
19291	29	2187	3873
19300	18	9941	12433

LINHA	VÔO	FIDUCIAL INICIAL	FIDUCIAL FINAL
19301	29	4138	6062
19310	21	3087	5594
19311	29	6657	8310
19320	21	5820	8643
19321	29	8566	9169
19322	29	9573	10717
19330	21	9183	11910
19331	29	11417	13054
19340	20	5512	7222
19341	20	7743	8856
19342	29	13324	15095
19350	20	2331	5262
19351	33	3301	5749
19360	19	12179	14866
19361	32	12001	14393
19370	19	3889	6926
19371	32	9310	11693
19380	32	6237	8589
19382	19	7284	9244
19390	32	3583	5808
19392	19	10035	11689
19400	31	6161	8546
19410	31	3698	5826
19420	30	7248	9633
19430	30	4495	6646
19440	27	7717	10143
19450	27	5218	7360
29010	902	1598	3302
29020	902	3537	5314
29030	902	5595	7271
29040	902	7521	9280
29050	902	9576	11222
29060	902	11455	13183
29070	902	13471	15138
29080	902	15396	17124
29090	903	7344	9084
29100	903	9326	11052
29110	904	8559	10321
29120	904	10583	12262
29130	904	12469	14223
29140	904	14487	16159
29150	904	6122	7824
29160	904	16498	18250
29170	906	14136	15878
29180	906	12221	13907
29190	906	10157	11905
29200	906	8196	9898
29210	905	8663	10384
29220	905	6619	8390