



Contribuição da Aerogeofísica nos Levantamentos Geológicos Regionais

João Batista Freitas de Andrade e Expedito Jorge da Silva Costa - CPRM – Serviço Geológico do Brasil.

Copyright 2005, SBGf – Sociedade Brasileira de Geofísica

This paper was prepared for presentation at the 9th International Congress of the Brazilian Geophysical Society held in Salvador, Brazil, 11 – 14 September 2005.

Contents of this paper were reviewed by The Technical Committee of The 9th International Congress of The Brazilian Geophysical Society. Ideas and concepts of the text are authors' responsibility and do not necessarily represent any position of the SBGf, its officers or members. Electronic reproduction, or storage of any part of this paper for commercial purposes without the written consent of the Brazilian Geophysical Society is prohibited.

Abstract

This work consists of a qualitative airborne geophysical interpretation (magnetometry and gamma spectrometry) of an area of 35,450 km² of the Trombetas Aerogeophysical Project, which is located in the north portion of the the State of Pará, Brazil.

The study aims at stressing the importance of the aerogeophysical surveys to the planning of the geological mapping, mainly in the regions of difficult access like this project area, whose geology is not well known but of great metalogenetic importance to the country.

Introdução

O estudo foi realizado em uma área de 35.450 km², situada no extremo norte do país, no estado do Pará, fronteira com a Guiana. Os dados analisados pertencem ao Projeto Aerogeofísico Trombetas, o qual foi levantado com linhas de voo de direção N-S e espaçamento de 1km a uma altura de 100 metros sobre o terreno. O levantamento foi executado em novembro e dezembro de 2004 pela empresa LASA Engenharia e Prospecções S/A, contratada pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil, empresa pública vinculada ao Ministério de Minas e Energia. Os levantamentos aerogeofísicos de magnetometria e gamaespectrometria são pré-requisitos para os serviços de mapeamento geológico regional executados pela CPRM- Serviço Geológico do Brasil. O escopo deste trabalho é ressaltar a importância da utilização dos dados aerogeofísicos, especificamente os de magnetometria e gamaespectrometria, nos planejamentos dos trabalhos de campo de mapeamentos geológicos regionais, bem como na fase preliminar de estudos metalogenéticos, principalmente em regiões ínvias desprovidas de estudos geológicos de campo, como no caso desta área. A interpretação qualitativa dos

dados aéreos magnetométricos e gamaespectrométricos constituiu a base para a elaboração do trabalho que teve como produto final um mapa de interpretação aerogeofísico com um diagnóstico litológico-estrutural da região.

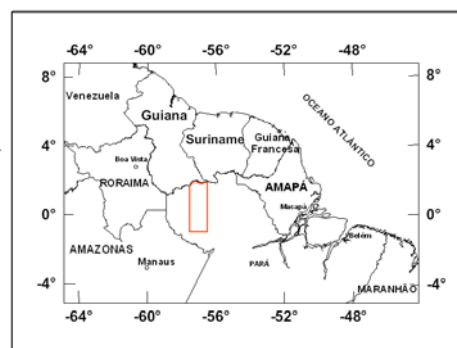


Fig.01 - Localização da Área

Metodologia

Inicialmente foram elaborados os *grids* dos diversos temas aerogeofísicos, com as dimensões das células compatíveis com a escala do trabalho do mapeamento geológico a ser realizado (1:500.000). Após a geração dos *grids* (250x250 metros), foram gerados os mapas aerogeofísicos magnetométricos (Magnético Campo Total, Primeira Derivada Vertical do Campo Magnético Total, Sinal Analítico do Campo Magnético Total) e gamaespectrométricos (Tório, Urânio e Potássio, Imagem Ternária Th, U e K e razões (U/Th, U/K e Th/K). Por se tratar de um estudo preliminar, em escala regional, e com o objetivo de fornecer subsídios aos trabalhos de campo de mapeamento geológico, optou-se por uma interpretação qualitativa. Após a interpretação dos dados aerogeofísicos, fez-se a sobreposição dos resultados com imagens de satélites (SRTM), visando uma melhor delimitação do sinal geofísico. O uso das imagens de satélites contribuiu para a análise do relevo topográfico e dos sistemas de drenagem da região, aspectos que não devem ser dispensados durante a fase de integração das informações. Além disso, auxiliou nas sugestões das fontes aflorantes, nos estudos de interpretação do método magnetométrico, e na delimitação das feições gamaespectrométricas (forma e dimensão), procurando chegar mais próximo da realidade geológica da área.

Magnetometria

O método magnetométrico permite obter-se sinais de fontes em subsuperfície e costuma contribuir para os estudos preliminares litológicos e, principalmente estruturais, nos reconhecimentos geológicos. Convém citar que um determinado tipo de anomalia geofísica pode corresponder a litologias diferentes, como também determinados alinhamentos geofísicos podem refletir estruturas que não correspondem às existentes em superfície, ou seja, sinais de fontes abaixo da superfície do terreno. Portanto, o resultado da interpretação aerogeofísica deve ser integrado com os mais diversos sensores (imagens de radar, satélite, fotografias aéreas e outros), procurando compor o melhor trabalho para o sucesso da execução dos serviços de campo. Na área estudada, pode-se identificar sinais magnéticos indicativos de falhas/fraturas, efeitos tectônicos, litologias ricas em minerais ferromagnesianos, feições relacionadas a corpos geológicos de composição ácida a intermediária (granitóides, e/ou vulcânicas), lineamentos estruturais e possíveis terrenos geotectonicamente distintos. Na figura 02, mapa de interpretação dos dados aerogeofísicos, encontram-se cartografadas as feições geofísicas resultantes dos estudos magnetométricos.

Gamaespectrometria

A gamaespectrometria fornece informações de emissões de partículas gama de minerais situados na superfície do terreno. No estudo dos dados radiométricos, o canal do Tório (figura 03) e a Imagem Ternária da composição dos elementos K, U e Th (figura 04) contribuíram com a maior parte das informações cartografadas. Dentre elas, destacam-se aquelas relacionadas aos diferentes tipos de granitóides e eventuais rochas vulcânicas provavelmente potássicas, normalmente apresentando valores de radiação gama acima do *background* regional, provavelmente rochas de composição intermediária a básica do tipo migmatitos, gnaisses, anfíbolitos e outras. Um fato importante na interpretação radiométrica é a contribuição das feições relacionadas a fontes de baixa emissão de radiação gama na identificação de básicas/ultrabásicas, indicando as fontes magnéticas aflorantes. O diagnóstico da feição radiométrica versus tipo litológico foi feito através da classificação dos diferentes níveis de radiação gama (figura 02). Deve-se ressaltar que diferentes litologias podem estar em uma mesma faixa de valores de radiação gama, como também em um mesmo corpo litológico podem existir porções quimicamente diferenciadas. Devido a dispersão dos elementos radioativos, principalmente o potássio e o urânio (lixiviação da rocha), foram utilizadas imagens de radar com o intuito de melhor delimitar a feição gamaespectrométrica, pois esta forma um par perfeito com a imagem de radar.

Resultados Obtidos

A interpretação qualitativa dos dados aerogeofísicos permitiu, através da gamaespectrometria, identificar diferentes feições relacionadas a rochas de composição ácida a intermediária, como também delimitá-las, de forma inferida, nos ambientes do embasamento cristalino. Na magnetometria sua contribuição destacou-se na identificação das estruturas geológicas e na delimitação de corpos de rochas básicas e ultrabásicas. Contrastes magnéticos exibiram feições dipolares alinhadas relacionadas a diques de grandes extensões de direção aproximadamente N-S. Diques de menores comprimentos foram observados também nas direções NE-SW e NW-SE. Na parte central da área é notável a grande quantidade de anomalias magnéticas alongadas concordantes com um dos principais sistemas de fraturas da região (NW-SE). Estas anomalias encontram-se distribuídas em terrenos com altos índices de emissão de radiação gama, provavelmente granitóides ácidos a intermediários e/ou vulcânicas, e com fortes evidências de ações tectônicas e magmatismo básico preenchendo fraturas de direção NW-SE. No extremo nordeste da área ocorrem feições radiométricas indicando a presença de granitóides que estendem-se para leste. Na parte sudoeste da área ocorre uma feição na forma de um semi-círculo, também indicativa de um granito intrusivo. Com base nos dados magnetométricos, complementados com os dados da razão Th/U, sugeriu-se dois grandes domínios geofísicos: um situado na porção norte da área e o outro abrangendo a parte central estendendo-se para o sul. No primeiro domínio, as evidências indicam fraturas/falhas mais superficiais, predominando as de direção NE-SW, enquanto no segundo domínio seus terrenos apresentam evidências de terem sido afetados por uma tectônica mais intensa, exibindo expressivos sinais de falhamentos profundos NE-SW e NW-SE e anomalias com linhas de forças deformadas. Na porção sudeste da área tem-se evidências de borda de um ambiente sedimentar e/ou metassedimentar, mas existe possibilidades da ocorrência de porções de rochas de composição granítica a granodiorítica. O mapa magnetométrico da primeira derivada vertical (figura 06) exhibe uma feição circular de relevo magnético bem suave, refletindo provavelmente o topo de uma rocha em subsuperfície, encoberta por uma espessa camada de sedimento.

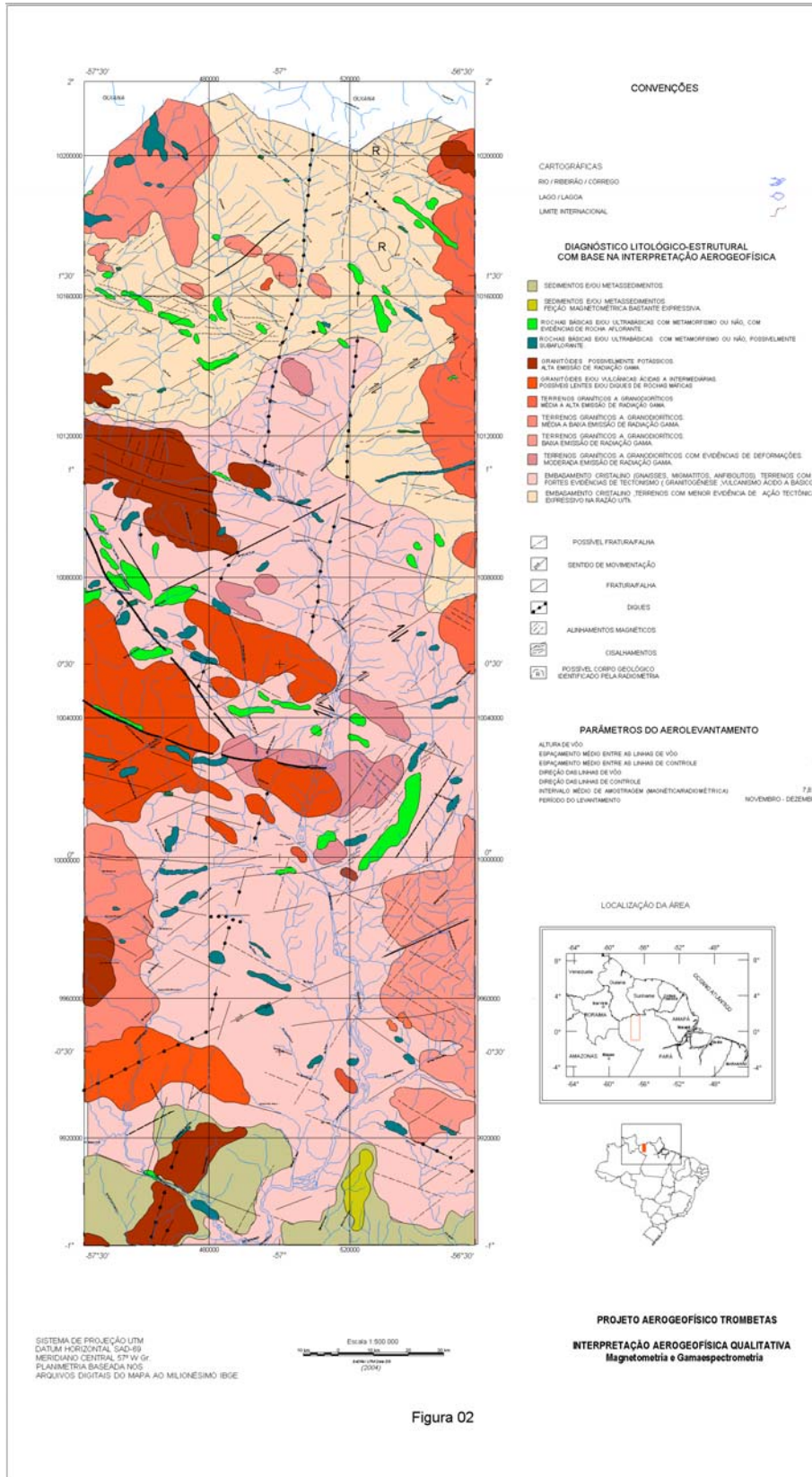
Conclusões

Os resultados obtidos durante o trabalho mostram que, através de um estudo de dados aerogeofísicos magnetométricos e gamaespectrométricos, pode-se obter uma variedade de informações geológicas valiosas que contribuirão para o planejamento dos serviços de mapeamento geológico, fornecendo diretrizes para as amostragens geoquímicas e das rochas, com vistas a melhorar o conhecimento do potencial metalogenético da região. Muitas vezes as informações aeromagnetométricas não são compatíveis com a realidade encontrada em superfície, razão pela qual essas informações não constam nos mapas geológicos, mas cabe à Geofísica fornecer ambas as informações (superfície/subsuperfície), pois as rochas subaflorantes ajudarão o prospector na busca do caminho da mineralização em subsuperfície. Sendo assim, a informação sobre os corpos geológicos subaflorantes é de extrema importância para a prospecção mineral e somente nesta fase do mapeamento geológico este tipo de dado deveria ser destacado, pois nenhum outro sensor, como o da aeromagnetometria, de relativo baixo custo, poderia enfatizar este tipo de informação em subsuperfície. Desta forma, é relevante que haja uma reavaliação na metodologia dos serviços de cartográfica geológica, procurando-se utilizar os dados geofísicos das informações de fontes magnéticas subaflorantes, que são de grande interesse para os empresários do setor mineral.

Referências

CPRM/MME/LASA. Projeto Aerogeofísico Trombetas, Relatório Final, Texto Técnico e Anexos. 2004, 17V.

Geosoft – Oasis Montaj, 6.1 – 2005 – Technical Support.



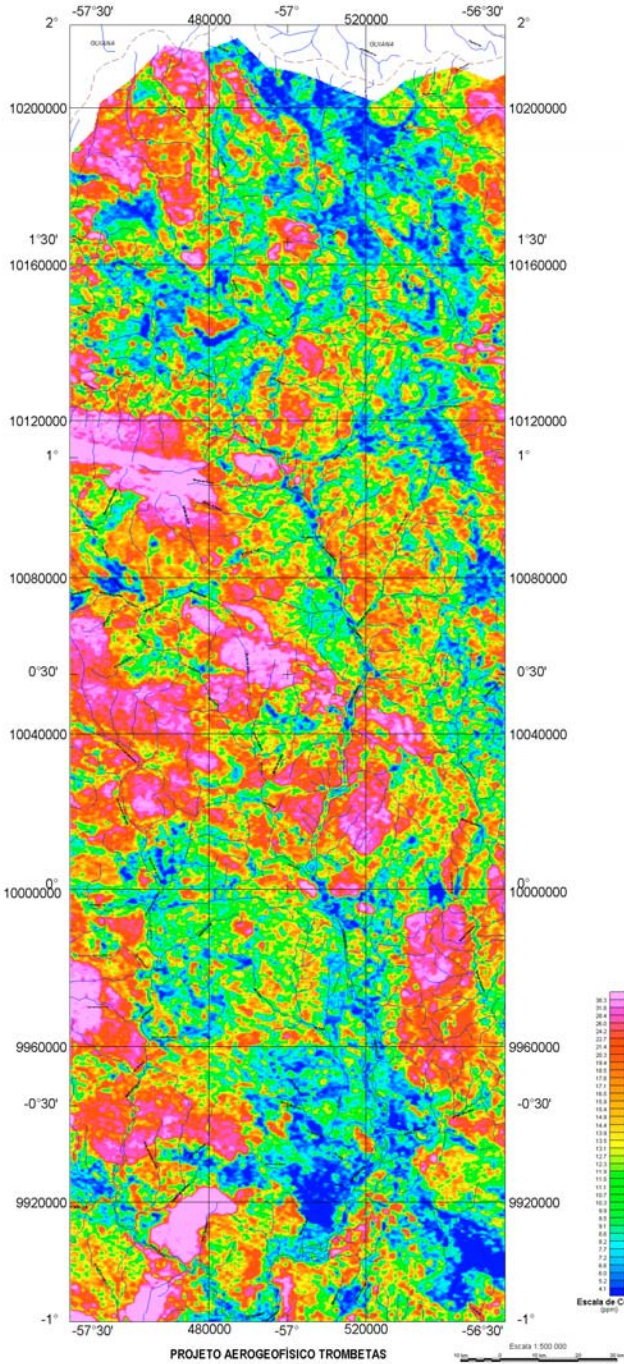


Figura 03

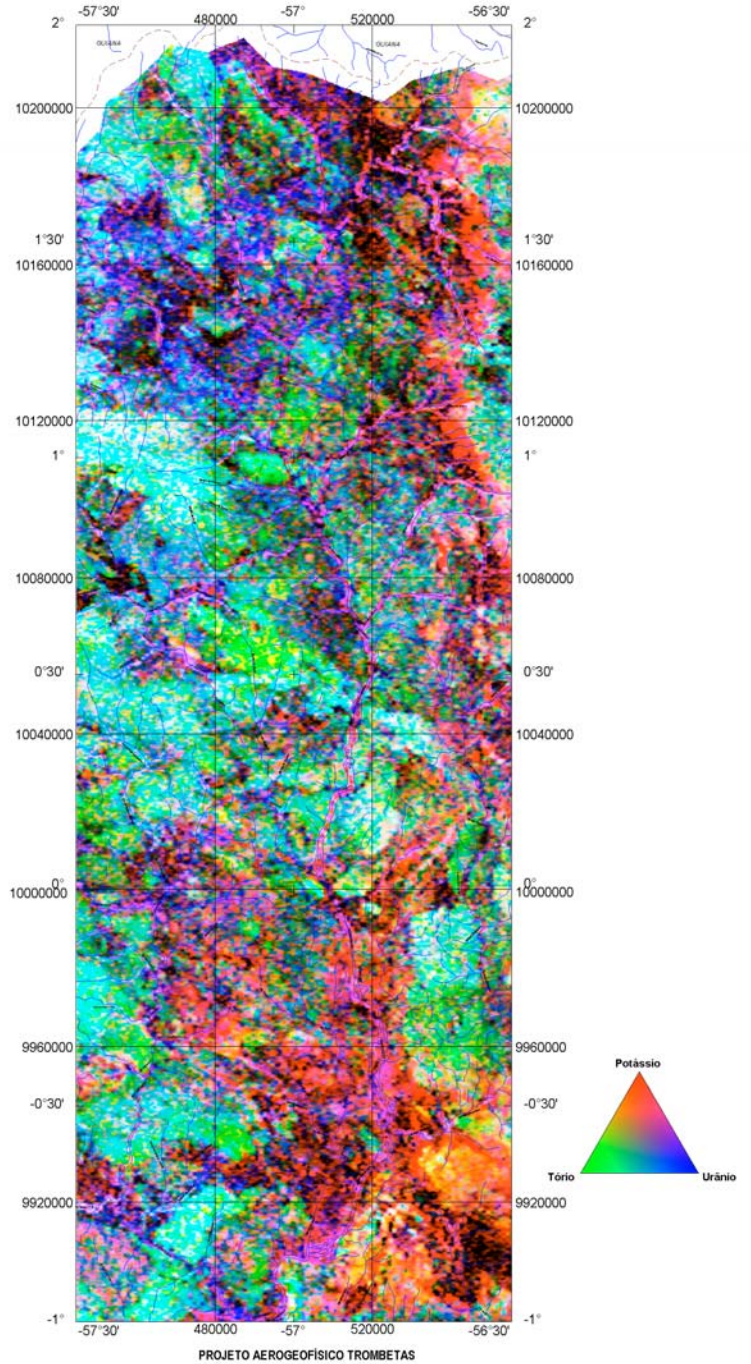
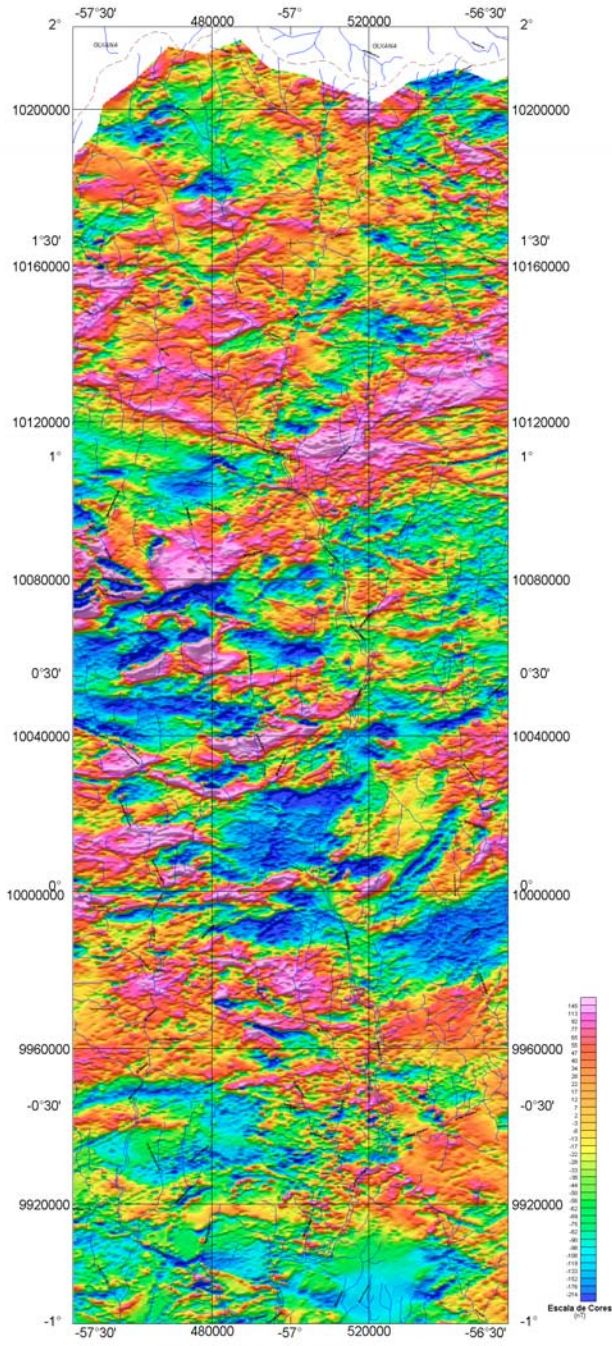


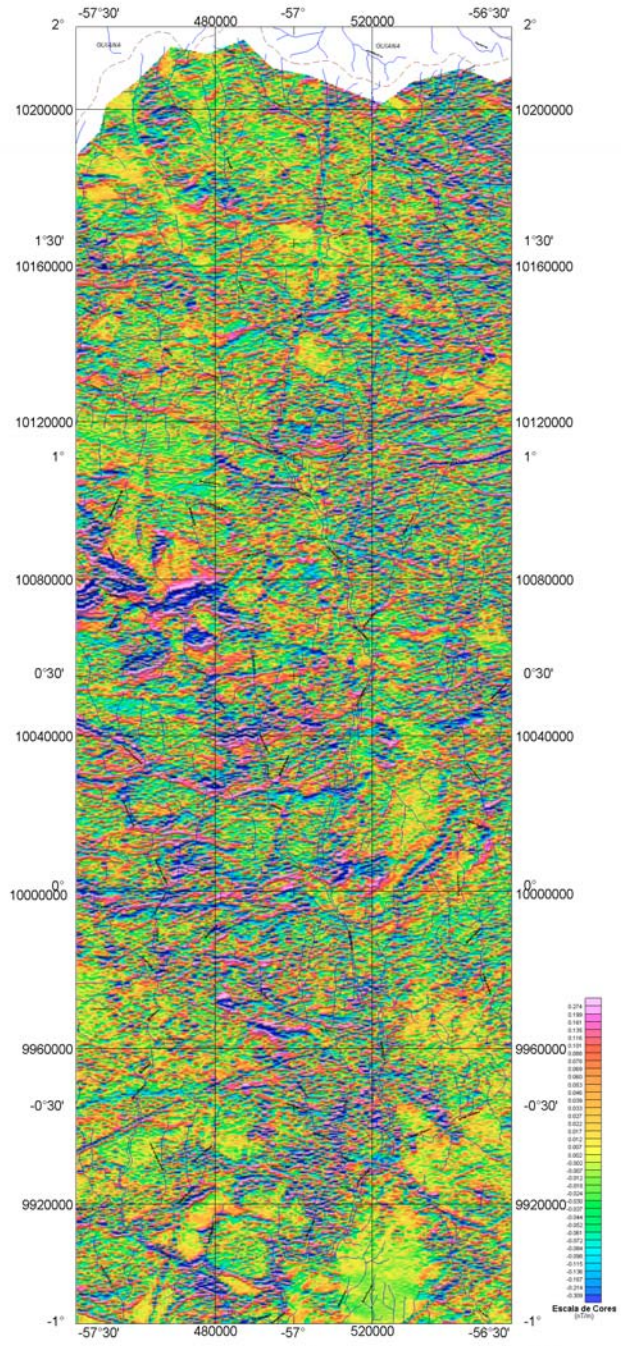
Figura 04



PROJETO AEROGEOFÍSICO TROMBETAS

MAPA DE PSEUDO-ILUMINAÇÃO DO CAMPO MAGNÉTICO TOTAL (REDUZIDO DO IGRF)

Figura 05



PROJETO AEROGEOFÍSICO TROMBETAS

MAPA DE PSEUDO-ILUMINAÇÃO DA 1ª DERIVADA VERTICAL DO CAMPO MAGNÉTICO TOTAL (REDUZIDO DO IGRF)

Figura 06