

Integração de Dados Aerogeofísicos Gamaespectrométricos e Altimétricos do SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) a imagens do Sensor LANDSAT7 ETM+ utilizando-se a adição de bandas em RGB em área da Folha Garanhuns, Estado de Pernambuco, Nordeste Brasileiro.

Carlos Eugênio da Silveira Arraes ¹

Carlos Alberto dos Santos ¹

Roberto Gusmão de Oliveira ¹

Ana Cláudia de Aguiar Accioly ¹

¹ CPRM- Serviço Geológico do Brasil

SUREG-RE. Av. Sul, 2291 50.770-011 – Recife-PE

arraes@re.cprm.gov.br; carlão@re.cprm.gov.br; rgusmao@re.cprm.gov.br;

accioly@re.cprm.gov.br

Abstract. A methodology of data integration using aerogeophysical and altimetry data from STRM with the first Principal Component of LANDSAT 7 ETM+, applied in the area of Garanhuns Sheet (SC.24-X-B, 18.000 km² in Northeastern Brazil), is the scope of this paper. This methodology has been developed to support the geological mapping of the area. A greater control concerning the STRM and PC1 texture information added to the image is the main advantage of this method.

Palavras-chave: remote sensing, image processing, aerogeofísica, sensoriamento remoto, processamento de imagens, geologia da Folha Garanhuns, integração de dados geofísicos em imagem LANDSAT.

1. Introdução.

Foram processadas imagens LANDSAT 7 ETM+, o SRTM e imagens aereogeofísicas da área correspondente a Folha Garanhuns, SC. 24-X-B, escala 1:250. 000, que totaliza 18.000 Km² (**Figura 1**), localizada na Região Semi-Árida do Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. A Folha Garanhuns encontra-se tectonicamente situada na Província Borborema, que foi subdividida por Santos & Medeiros (1999) em uma série de terrenos e se enquadra na zona limítrofe dos denominados Terrenos Rio Capibaribe e Alto Moxotó, separados entre si através da Zona de Cisalhamento Congo-Cruzeiro do Nordeste. Ambos Terrenos se justapõem pelo lado Sul ao Terreno Pernambuco-Alagoas, separados deste último através do Lineamento Pernambuco. Estes Terrenos possuem uma série de granitóides sob a forma de batólitos e stocks das mais diversas naturezas químicas e é uma área de reconhecido potencial para granitos ornamentais no mercado internacional. O procedimento de processamento de imagens foi desenvolvido para auxiliar no mapeamento geológico da área.

2. Objetivos.

O objetivo principal é a visualização da compartimentação geológica da área, com a identificação dos diversos litotipos, agregando os dados altimétricos do radar SRTM e as imagens do sensor LANDSAT 7 ETM+ aos dados aereogeofísicos de gamaespectrometria com um maior controle na acreção da textura desses primeiros a imagem integrada, via matemática de bandas. Separa-se desta forma as diversas unidades geológicas, como por exemplo, os granitóides alcalinos ricos em potássio, os peraluminosos ou tipo “S”, e os

anorogênicos ou tipo “A”, que não são bem distinguidos em fotos aéreas e imagens de LANDSAT 7 ETM+.

3. Metodologia de Trabalho.

A integração de dados aerogeofísicos gamaespectrométricos de potássio, tório, urânio e de composição colorida dos três canais com imagens de satélite, utilizando-se o software ENVI 4.0, permite um aumento na discriminação litológica, principalmente dos granitóides. Os dados de altimetria do SRTM quando integrados com uma imagem do LANDSAT 7 ETM+, enriquecida com dados geofísicos, fornecem o relevo e em alguns casos melhoram a discriminação da informação estrutural. Os radioelementos Urânio, Tório e Potássio mostram fortes afinidades com rochas graníticas, por isso os granitos possuem maiores radioatividades do que as rochas ígneas máficas (Metelo,1994). A variação entre estes três radioelementos presentes nos granitóides se refletirá em uma variação faciológica que é visível em uma imagem integrada.

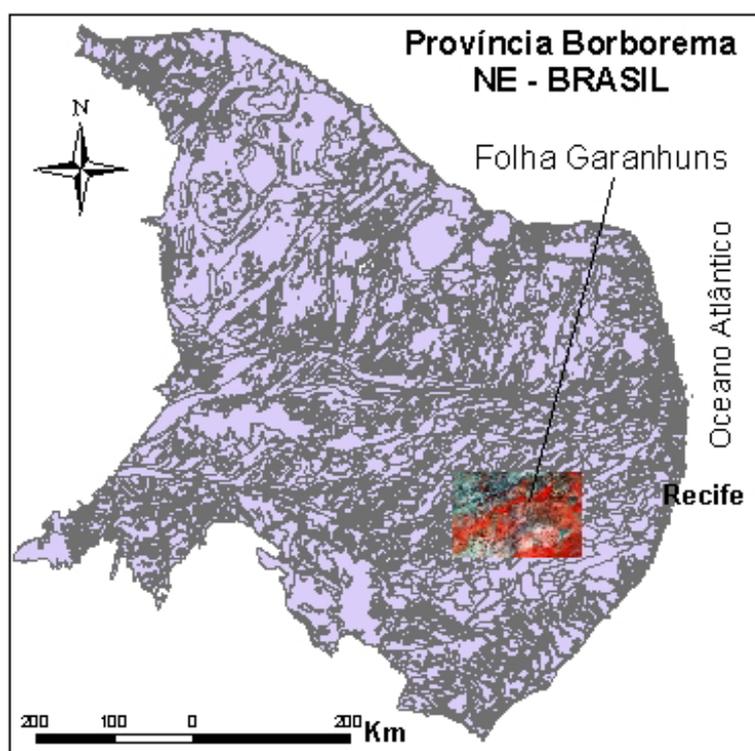


Figura 1 – Localização da área estudada

É comum o uso de imagens integradas multifontes, utilizando-se a transformação IHS, para se processar a fusão de uma imagem falsa cor em RGB de anomalias aerogeofísicas com a primeira principal componente (PC1) de uma imagem do Sensor LANDSAT 7 ETM+. Contudo, freqüentemente, deseja-se ter uma maior discriminação textural proveniente desta última na imagem integrada. Para tanto se precisa conferir um maior peso às informações morfo-estruturais da PC1 na imagem integrada. Neste trabalho tem-se a preocupação da preservação na imagem integrada dos dados aerogeofísicos representados pela escala de cores

do azul ao magenta claro. Sendo os menores valores representados pelo azul e os maiores valores representados pelo magenta claro e o “background” apresentado em cores verdes.

A textura é conferida à imagem multifonte adicionando-se, através de média ponderada, a primeira principal componente (PC1) ao SRTM tratado com um filtro passa alta, que ressalta o contraste entre os altos e os baixos topográficos onde se situam as drenagens. A primeira principal componente PC1 concentra todas as informações comuns às bandas do LANDSAT 7 ETM+, inclusive alguns contatos litológicos e os grandes lineamentos estruturais. O SRTM tratado apresenta os padrões de drenagens diferenciados e também as lineações estruturais. A adição destas duas imagens monocromáticas preserva as principais informações presentes em ambas, em uma só imagem monocromática, que fornece a textura, as drenagens e a informação estrutural à imagem integrada. Os pesos a serem dados na média ponderada da adição das imagens monocromáticas dependem da necessidade da menor ou maior presença de relevo, ou menor ou maior presença das feições da PC1 na imagem integrada. Este plano de informações texturais reforçadas (PC1+SRTM) é adicionado às composições falsa cor dos dados aerogeofísicos mediante uma média ponderada onde a PC1+SRTM tem um peso maior (2) em relação ao RGB falsa cor dos dados gamaespectométricos (peso1). Este peso depende de quanto se deve realçar a presença dos dados texturais na imagem integrada multifonte sem diminuir pelo aumento do brilho a visualização das informações aerogeofísicas pela gradação de cores azul-magenta claro. A imagem integrada é consistida quanto à preservação dos valores das anomalias geofísicas definidas pelas cores da imagem primitiva, através de uma visualização conjunta através do link da imagem integrada com a imagem geofísica original.

4. Resultados Preliminares obtidos.

Aplicando-se a metodologia ora descrita, foram tomados em consideração vários fatores para constatação em campo, a saber:

- ✓ Vários dos granitóides identificados, anteriormente mapeados como batólitos de dimensões regionais, estão sendo reavaliados, pois na adição das imagens com a aerogeofísica, parecem ser um agrupamento de stocks, que dão uma falsa idéia de um grande batólito. **Figuras 2, 3 e 4.**
- ✓ Algumas feições estruturais são ressaltadas, como a continuidade do lineamento Pernambuco, bem como zonas de cisalhamento que em imagem são identificadas como contínuas ramificações do lineamento Pernambuco.
- ✓ Granitóides tidos em literatura como ultrapotássicos ou alcalinos ricos em potássio aparecem com fortes anomalias e se destacam em imagens como tal. Outros corpos ainda não estudados possuem feições semelhantes sugerindo que constituam parte desse contexto geoquímico de granitóides.

Os estudos de processamento dos dados de imagens aerogeofísicas agregadas ao tratamento de imagem LANDSAT 7 e SRTM se mostraram como uma importante ferramenta para o mapeamento geológico da área da Folha Garanhuns. A vantagem deste método é ter-se um maior controle sobre a quantidade de informações texturais do SRTM e da PC1 acrescidas à imagem integrada como orientação para reconhecimento em campo.

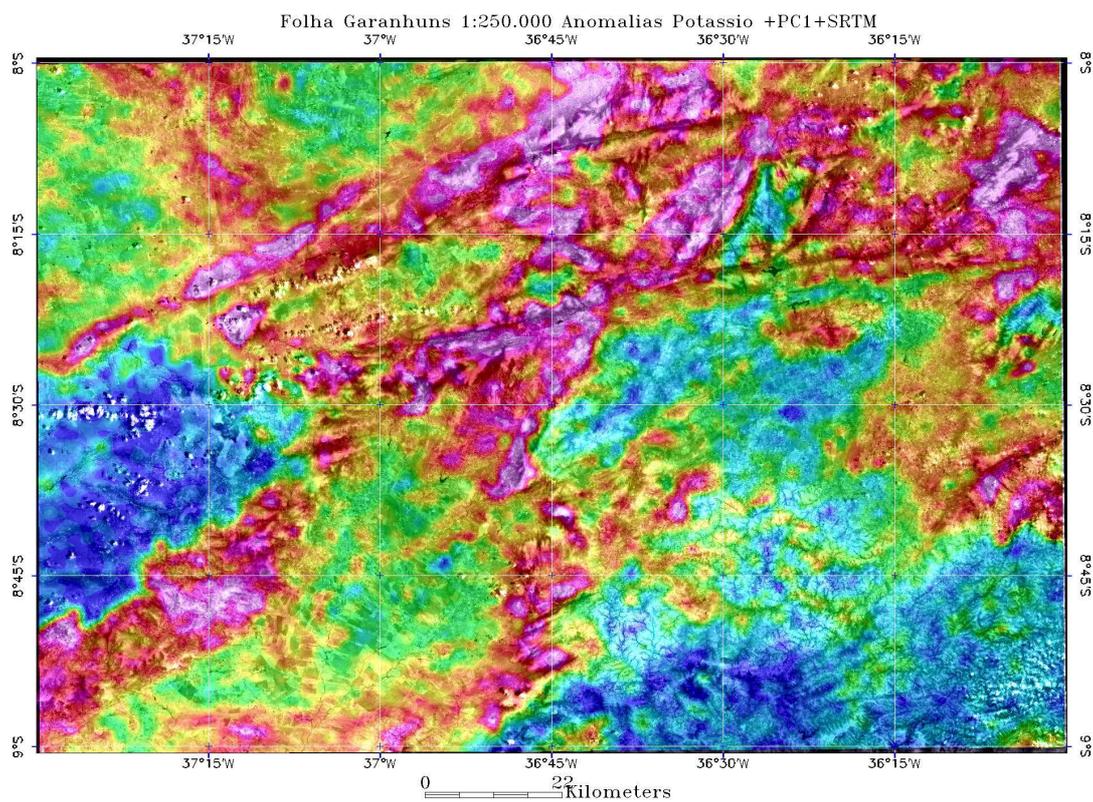


Figura 2. Imagem integrada de anomalias de potássio + PC1 + SRTM da Folha Garanhuns.

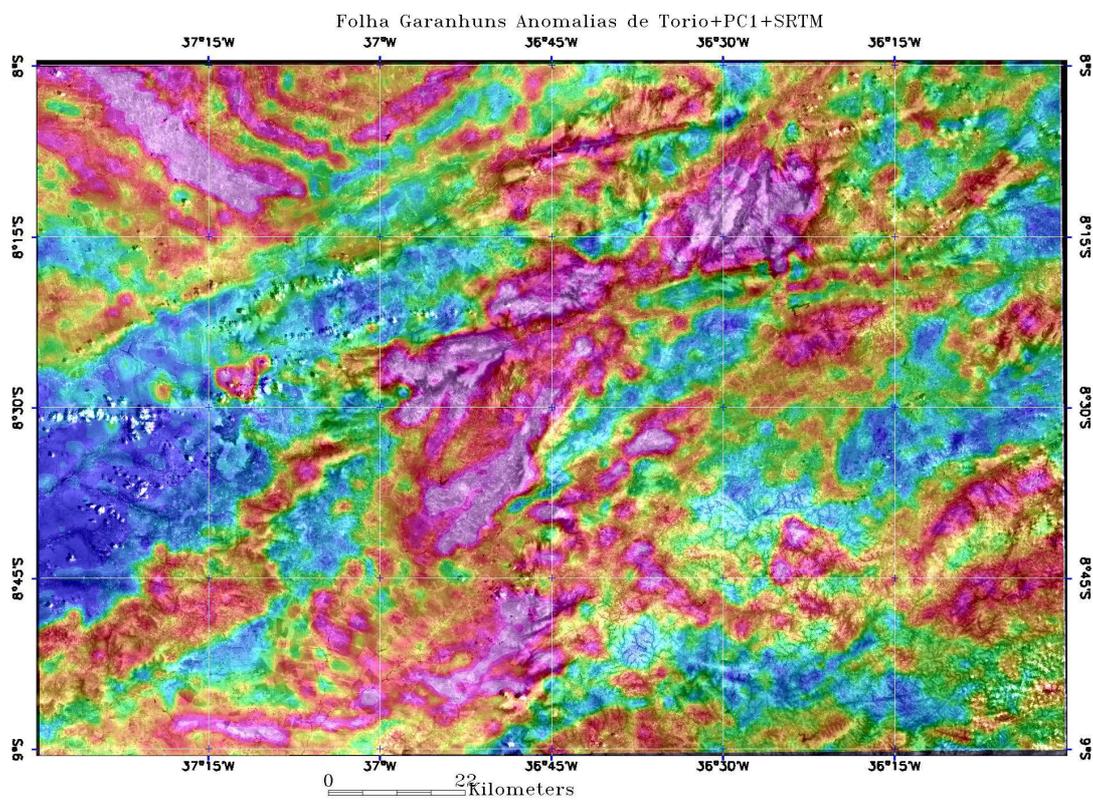


Figura 3. Imagem integrada de anomalias de Tório + PC1 + SRTM da Folha Garanhuns.

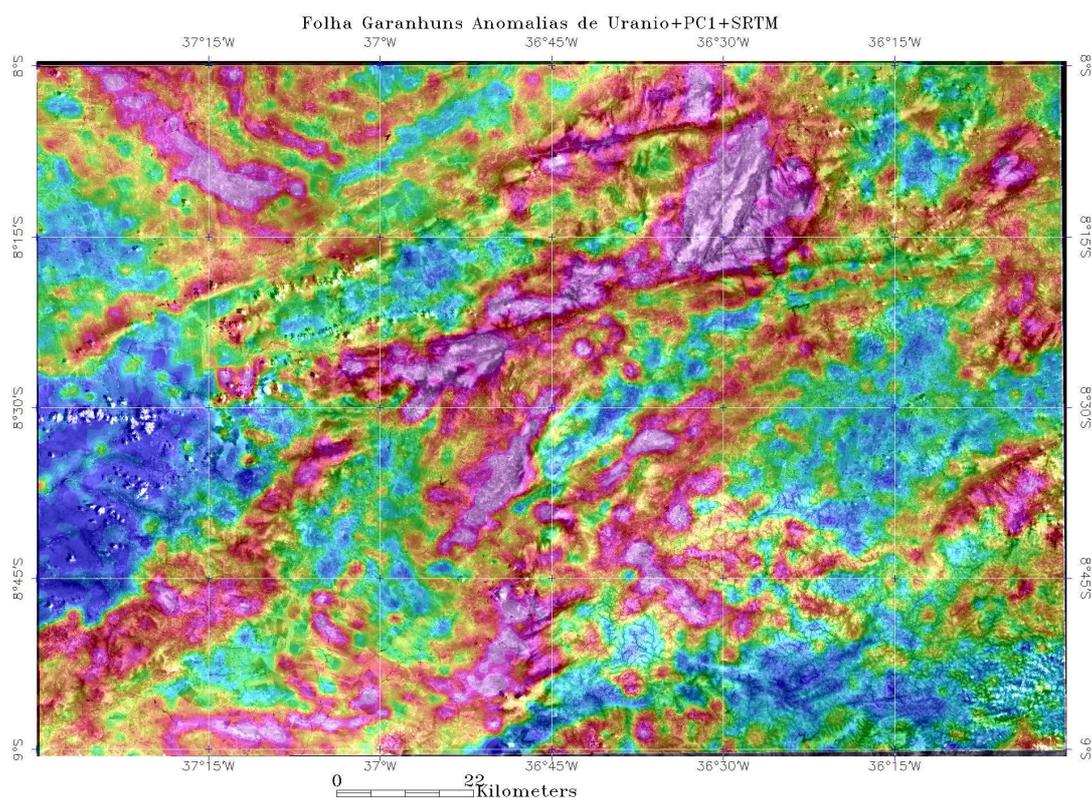


Figura 3. Imagem integrada de anomalias de Urânio + PC1 + SRTM da Folha Garanhuns.

5. Referencias:

- Crósta, Á P. **Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto.** Campinas, SP: IG/UNICAMP, 1992
- Perrota, M M. **Potencial Aurífero de uma região no Vale do Ribeira, São Paulo, estimado por modelagem de dados geológicos, geoquímicos, geofísicos e de sensores remotos num sistema de informações geográficas.** 1996 172 p. Dissertação (Doutorado em Sensoriamento Remoto)-Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 1996
- Santos, E.J. & Medeiros, W.C. **Constraints From Granitic Plutonism On Proterozoical Crust Growth Of The Zone Transversal Domain Borborema Province, Ne Brazil.** Rev. Bras. Geoc, 1999 29(1)73-84.
- Metelo, J M. **Geofísica em Levantamentos Geológicos no Brasil,** Rio de Janeiro, RJ: CPRM/Brasil, 1994