



## Interação Magnetométrica e Gamaespectrométrica com abrangência das Razões U/Th, U/K e Th/K no Mapeamento Geológico da Folha Quixadá, Estado do Ceará, Brasil

José Farias de Oliveira CPRM-Serviço Geológico do Brasil/Fortaleza

Copyright 2005, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

This paper was prepared for presentation at the 9<sup>th</sup> 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 9<sup>th</sup> 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 paper presents results from a 1:250,000 scale integration of the magnetometric and gama-spectrometric airborne data in northeast Brasil, central region of Ceará State, with the objective of assisting regional geologic and tectonic-structural problems. This airborne magnetometric and gama-spectrometric was executed by LASA in Itatira Project for organizations led for the NUCLEBRÁS, in 1977. This portion of Ceará comprises broad sectors of key complex Proterozoic geologic units: Cruzeta Complex, Ceará Complex, Independencia Unit, Tamboril Santa Quiteria Complex and Granitoids. The magnetometric and gama-spectrometric study established three anomalous areas in the region of Quixadá that correlate well with several geologic formations and tectonic features found in the area.

### Introdução

Este trabalho apresenta os resultados interpretativos das anomalias do levantamento magnetométrico e gamaespectrométrico do Projeto Aerogeofísico Itatira. (LASA/NUCLEBRÁS, 1997). Os estudos magnetométricos foram efetuados após a geração de *grids* e imageamento, através do *software* Oasis Montaj, versão 5.1.7 da Geosoft, e na geração de mapas do campo magnético total, primeira derivada, sinal analítico e de continuação para cima nos níveis de observação de 1000 e 2000 metros, bem como com relação aos dados de gamaespectrometria referentes aos canais de Contagem Total (CT), U, Th e K e as razões U/Th, U/K e Th/K, na região da Folha Quixadá, Ceará, a qual está limitada pelas longitudes 40<sup>0</sup>30' a 39<sup>0</sup>00' W Gr. e latitudes sul de 04<sup>0</sup>00' a 05<sup>0</sup>00' S (Figura 1).

A metodologia envolveu a análise dos dados tratados aerogeofísicos, obtidos pela LASA - Engenharia e

Prospecções S. A. contratada pela NUCLEBRÁS, 1977) e em mapas gerados, através do *software* Oasis Montaj versão 5.1.7 da Geosoft, além de observações de dados de mapeamento geológico preliminar na escala 1:250.000.

A região estudada está localizada na porção centro-noroeste do Estado do Ceará, estando inserida no chamado Domínio do Ceará Central no sentido de Arthaud et al. (1998), sendo este Domínio caracterizado em larga escala por uma tectônica de dobramentos com *nappes* bem preservadas envolvendo um embasamento gnáissico policíclico e coberturas metassedimentares que evidenciam um ambiente tipo plataformal

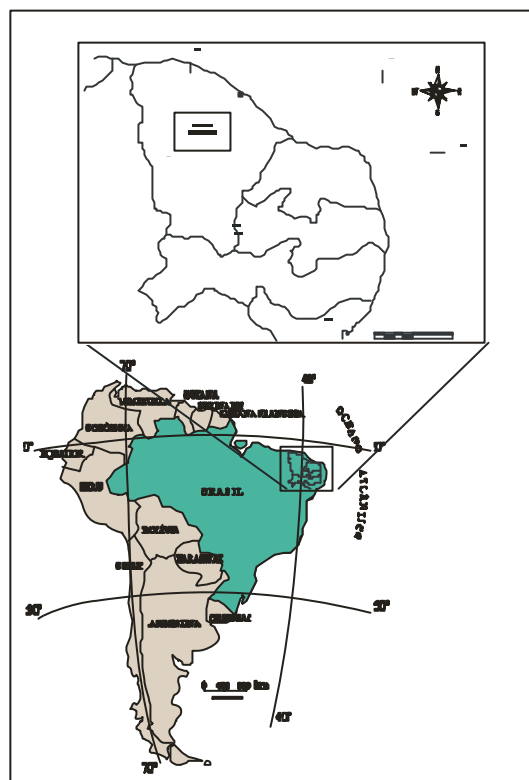


Figura 1. Mapa de Localização

### Geologia

A geologia nessa região envolve uma complexidade de litótipos do Complexo Cruzeta (paragnaisses diversos, em parte de protólito arcoesano, metabasaltos, anfíbolitos, metaultramáficas e formações ferríferas);

Complexo Ceará (paragneisses); Santa Quitéria (associação granito migmatítica, envolvendo granitóides); Unidade Independência (paragneisses em níveis distintos de migmatitos-migmatização, incluindo ortogneisses ácidos), Complexo Tamboril (rochas granitóides) e Supersuíte Sin-Tardi a Pós-orogênica (granitídes).

O arcabouço tectônico da área estudada constitui-se basicamente um conjunto de feições estruturais dobradas que encerra uma megaestrutura denominada **Front de Itatira** e uma outra grande feição estrutural relacionada a Zona de Cisalhamento Rio Groaíras, de direção NNW-SSE.

### Discussão dos Resultados

A interpretação qualitativa magnetométrica permite estabelecer três áreas distintas de anomalias (in Oliveira & Oliveira, 2004), na folha Quixadá: a1) Acha-se distribuída nas porções nordeste, sudeste e leste, mostrando alinhamentos magnetométricos preferenciais na direção NE-SW, com elevados valores magnetométricos e anomalias alongadas, alcançando em alguns locais 28,2 nT (Campo Total), e algumas anomalias bipolares na parte sudeste (Figura 2), sugestivas de corpos ácidos (granitóides Sin-Tardi a Pós-orogênicos no mapa geológico); a2) Apresenta uma distribuição centro-leste, caracterizada por baixo relevo magnético, exibindo anomalias alongadas na direção leste-oeste e com valores que alcançam até -97,5 nT (Campo Total), realçando distintos alinhamentos na direção E-W; e, a3) Esta terceira área, mostra-se distribuída na porção central da folha, caracterizada por suave relevo magnético com valores entre -4,5 a -17,5 nT (Campo Total).

No contexto dos alinhamentos magnéticos, os alinhamentos estão nas direções NE-SW, NW-SE, E-W e NNW-SSE, destacando o NE-SW como o mais profundo em nível de observação de 2000 metros no mapa magnetométrico de continuação para cima. Esses alinhamentos magnéticos na direção NE-SW realçam as anomalias alongadas localmente na porção noroeste-setentrional da folha Quixadá que, no mapa geológico, exibem diques básicos preenchendo falhas (Figura 3). A densidade de alinhamentos magnéticos se dilui com a profundidade, a exemplo de sua inexistência no mapa magnetométrico de continuação para cima no nível de observação de 2000 metros.

Na interpretação gamaespectrométrica foram utilizados os mapas de contagem total (CT), potássio (K), urânio (U), tório (Th), conforme as Figuras 4, 5 e 6 e razões U/Th, U/K e Th/K. Os valores no canal de CT variam de 111,5 cps a 845 cps que, juntamente relacionados aos valores dos outros canais, mostram uma correspondência em distribuição com as principais unidades geológicas da região, representadas pelas rochas das seqüências Santa Quitéria, Complexo Ceará e Seqüência Algodões.

Os canais de CT, K, U e Th realçam um padrão de distribuição anômalo dos radioelementos, que permite estabelecer: a) Um marcante alinhamento (Groaíras), na direção NW-SE, situada na porção ocidental da Folha Quixadá, que serve de limite de dois conjuntos de litótipos (rochas das seqüências Santa Quitéria e Complexo Ceará); b) Os valores dos radioelementos de CT e K, no setor ocidental da região, mostram valores elevados em área contínua, correspondendo preferencialmente a rochas granitóides. Na parte setentrional, os valores desses canais distribuem-se com valores menores do que no setor ocidental, presentes continuamente nos alinhamentos, em domínio das rochas do Complexo Ceará; c) Apresentação de valores baixos dos radioelementos dos canais CT, K, U e Th que se acham distribuídos no quadrante sudeste da Folha Quixadá, no domínio das rochas da Seqüência Algodões. Similarmente, ocorrem nessa área valores baixos das razões U/Th, U/K e Th/K, tendo os próprios valores da razão Th/K alcançando o mais baixo valor (0,1), indicativos de ambiente hidrotermal, favorável à ocorrência de ouro.

### Integração geofísico-geológica

A integração geofísico-geológica permite estabelecer: a) As áreas de paraderivadas que se acham distribuídas em ampla área da folha Quixadá; b) Os alinhamentos estruturais marcados na geologia de superfície são mais representativos nas unidades paraderivadas; e, c) As feições estruturais nas direções NE-SW e E-W são relevantes nos mapas.

### Conclusões

A interação dos estudos magnetométricos e gamaespectrométricos, numa visão geofísico-geológica, permite estabelecer:

- a) As áreas de paraderivadas acham-se distribuídas marcadamente nas porções central, nordeste e sudeste da folha Quixadá;
- b) Os alinhamentos estruturais marcados na geologia de superfície são mais representativos nas rochas paraderivadas;
- c) As feições estruturais nas direções NE-SW e E-W são marcadamente observáveis nos mapas magnetométricos e nos mapas gamaespectrométricos. As feições estruturais nas direções NW-SE e N-S. são observáveis de forma intensa nos mapas gamaespectrométricos;
- d) A interpretação qualitativa magnetométrica permitiu estabelecer três áreas distintas de anomalias: a) uma área situada nas porções nordeste, sudeste e leste da folha Quixadá, com elevados valores magnetométricos e anomalias alongadas, alcançando em alguns locais 28,2 nT (Campo Total); b) a segunda, com distribuição centro-leste, mostrando anomalias com valores que alcançam até -97,5 nT (Campo Total) e, c) distribuída na porção central da folha, mostra-se caracterizada por suave relevo magnético com valores entre -4,5 a -17,5 nT (Campo Total);

- e) A distribuição dos radioelementos dos canais de CT, K, U, e Th na região delimitam três áreas principais de anomalias gamaespectrométricas representativas das seqüências lito-estratigráficas preferenciais da região, quais sejam: Santa Quitéria. Complexo Ceará e Seqüência Algodões.

### Referências Bibliográficas

- ARTHAUD, M. H.; VASCONCELOS, A.M.; OLIVEIRA, F.V.C. 1998. As seqüências metassedimentares do Ceará Central. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 40, Belo Horizonte, Anais, p. 16.
- OLIVEIRA, J.F. de & OLIVEIRA, F.V.C. de. Abordagem das anomalias aeromagnetométricas na elucidação das estruturas geológicas na folha Quixadá-Ceará. XLII Congresso Brasileiro de Geologia, Araxá, MG, 2004. Resumos expandidos.
- LASA – Engenharia e Prospecção S.A. Levantamento, processamento e interpretação de dados magnetométricos e radiométricos do Projeto Itaitira. Aerolevantamento para a NUCLEBRÁS, 1997.

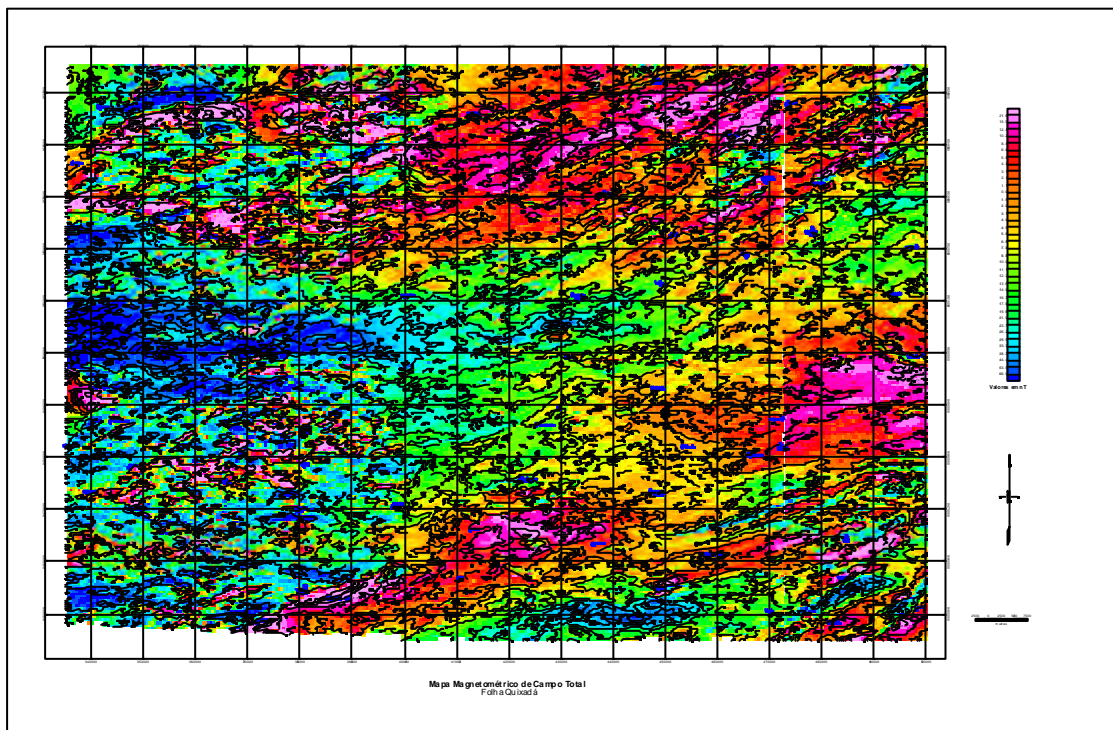


Figura 2. Mapa Magnetométrico do Campo Total

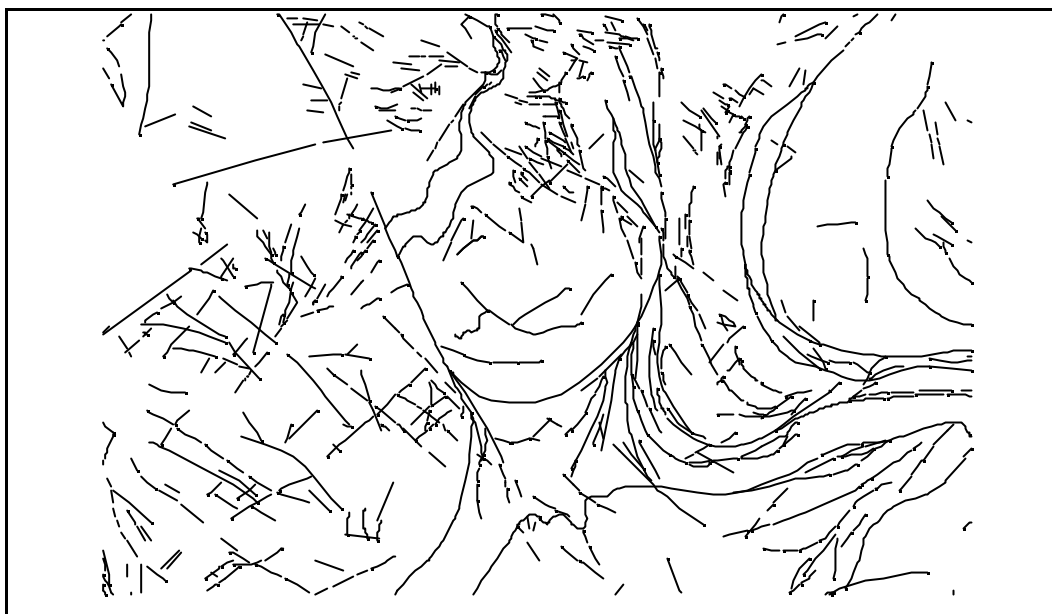


Figura 3. Estruturas da Folha Quixadá (Integração geofísico-geológica).

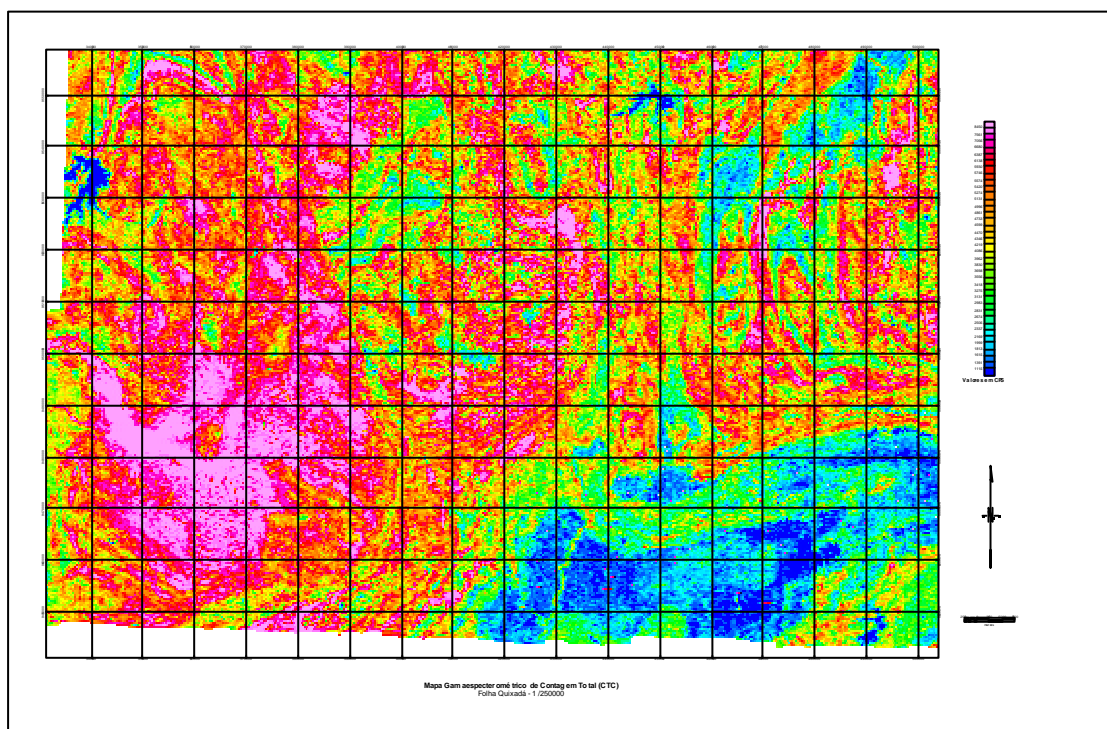


Figura 4. Mapa Gamaespetrométrico do Canal da Contagem Total



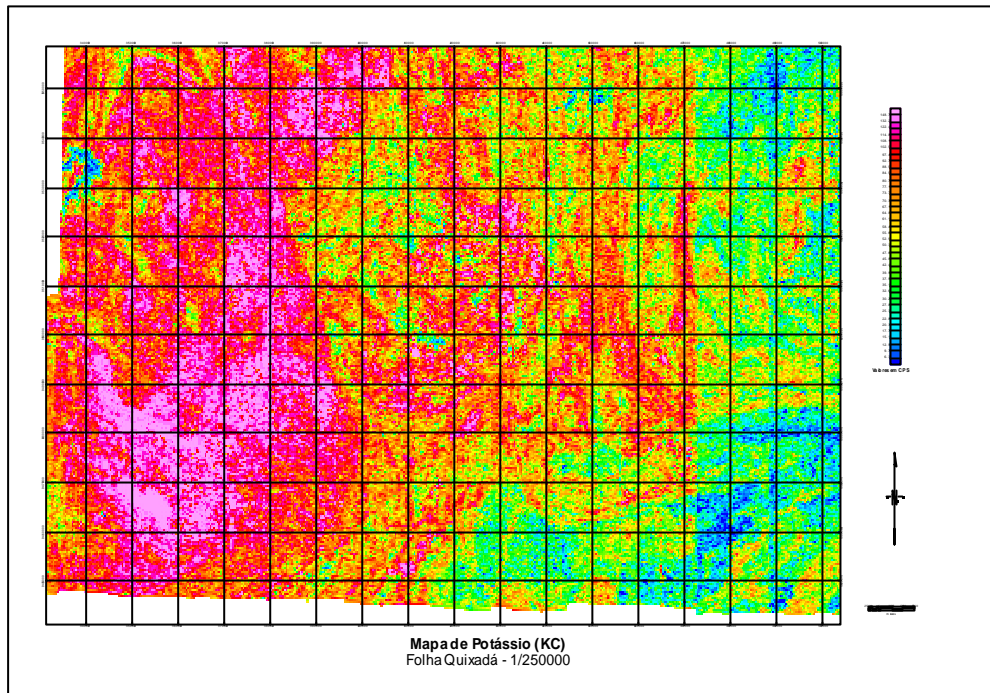


Figura 5. Mapa Gamaespectrométrico de Potássio.

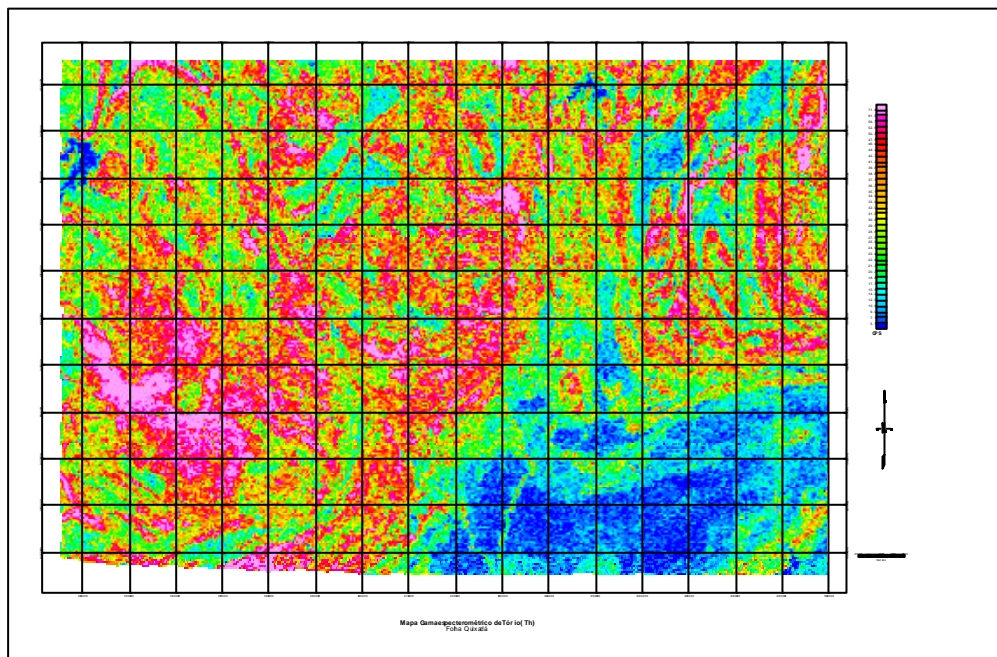


Figura 6. Mapa Gamaespectrométrico de Tório