

## General Disclaimer

### One or more of the Following Statements may affect this Document

- This document has been reproduced from the best copy furnished by the organizational source. It is being released in the interest of making available as much information as possible.
- This document may contain data, which exceeds the sheet parameters. It was furnished in this condition by the organizational source and is the best copy available.
- This document may contain tone-on-tone or color graphs, charts and/or pictures, which have been reproduced in black and white.
- This document is paginated as submitted by the original source.
- Portions of this document are not fully legible due to the historical nature of some of the material. However, it is the best reproduction available from the original submission.

*Made available under NASA sponsorship  
in the interest of early and wide dis-  
semination of Earth Resources Survey  
Program information and without liability  
made thereof.*

7.9-100.1.3  
CR-157902

(E79-10013) PROJECT GONDWANA:  
JUGARIBE-SB-24 (Instituto de Pesquisas  
Espaciais, Sao Jose) 6 p HC A02/MF A01

N79-12528

CSSL 05B

Unclas

G3/43

00013



~~RECEIVED BY  
NASA STI FACILITY  
DATE: 11-13-78  
DCAF NO. 2949  
PROCESSED BY  
 NASA STI FACILITY  
 ESA-SDS  AIA~~



CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

**INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS**

PRECEDING PAGE BLANK NOT REPRODUCED

PROJETO GONDWANA: FOLHA JAGUARIBE-SB-24

Edison Crepani  
Paulo Roberto Martini  
Roberto Pereira da Cunha

INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO - CNPq

### ABSTRACT

The main objective of the Gondwana Project of the Remote Sensing Department of the National Space Research Instituto (INPE), is to study major geologic and structural components, using LANDSAT imagery, of two principal areas: The Northeastern part of Brazil, including the states of Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas and Sergipe; and the West Equatorial part of Africa including Ghana, Togo, Benin, Nigeria, Cameroon, Equatorial Guinea and Gabon.

LANDSAT imagery is the main data base for this study, due to the fact that it is the only available source of information with common geometrical and spectral characteristics of both areas.

Photogeologic map of Jaguaribe quadrangle is being the first result.

### INTRODUÇÃO

"Gallons of ink have been spilt over the hypothesis of continental drift..." (King, 1958). O projeto Gondwana, do Departamento de Sensoriamento Remoto do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), tem como objetivo geral o mapeamento geológico estrutural do nordeste do Brasil e área correlacionável da África Equatorial Oriental.

A área de estudo brasileira engloba os estados do Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe (Folhas ao milionésimo: Jaguaribe, Fortaleza, Natal e Recife). Por outro lado a área africana engloba os países de Gana, Togo, Benin, Nigéria, Camarões, Guiné Equatorial e Gabão.

O trabalho na sua maior parte utiliza imagens multiespectrais do satélite LANDSAT. O LANDSAT, de uma altitude de 920 km, obtém imagens de faixas de 185 km de largura e 185 km de comprimento da superfície da terra, em quatro regiões distintas do espectro do visível e infravermelho (transmitidas em quatro canais, para as estações terrenas de recepção e gravação).

### MATERIAIS E MÉTODOS

Uma das primeiras tarefas foi a seleção e averiguação da disponibilidade de imagens LANDSAT tanto da área brasileira como da área africana.

As imagens para área africana foram selecionadas a partir de microfíl

mes das mesmas ou de listagens fornecidas pelos EROS Data Center (Sioux Falls-USA). E as brasileiras a partir do próprio laboratório do INPE em Cachoeira Paulista-SP.

Para a área brasileira foi obtida toda a cobertura LANDSAT, com bom padrão geométrico e radiométrico, e com passagens selecionadas sem cobertura de nuvens relevantes. As imagens assim obtidas, quando possível em diferentes épocas de passagem, foram reproduzidas em dois tipos de papel fotográfico (brilhante e mate), bem como em diferentes escalas (1:1.000.000 e 1:500.000). Das passagens foram selecionadas as melhores para processamento de composições coloridas falsa cor (combinação dos canais 4, 5 e 7). Para área africana foram obtidos negativos (70mm), para um teste preliminar, o qual demonstrou qualidade significativa para as imagens nas escalas 1:500.000 e 1:1.000.000 (mesmo sendo imagens gravadas).

Um dos fatores básicos, do trabalho a ser desenvolvido, preconiza o caráter sinóptico e de homogeneidade dos dados que os sensores do satélite LANDSAT fornecem para, até mesmo, áreas geograficamente distantes, como é o caso do Brasil e África. Isto possibilita obter-se bases geológicas com iguais escalas e com qualidade e quantidade de informações geológico-estruturais provindas de uma mesma fonte - o LANDSAT - resultante em um mesmo grau de detalhe. Em virtude disso as comparações destas duas áreas (Brasil e África), certamente geologicamente próximas e com sortes geográficas distintas, poderão ser feitas em uma mesma "linguagem".

A preocupação do trabalho é temática - geológico - estrutural, analisada através de dados de sensores remotos.

## RESULTADOS

Até esta fase do Projeto Gondwana foi terminada a parte de fotointerpretação da Folha Jaguaribe (288.000 km<sup>2</sup>), situada entre as coordenadas 42° e 36° W e 4° e 8° S.

As unidades até agora delimitadas correspondem a unidades já conhecidas nos mapas e trabalhos existentes, porém apresentam, geralmente, distribuições geográficas distintas e detalhes geológico-estruturais em maior número que os trabalhos prévios, mesmo aqueles de maior escala, o que exigirá uma cuidadosa análise de campo e de literatura. Mesmo porque os resultados obtidos com a Folha Jaguaribe servirão de orientação para as Folhas Geológicas subsequentes (Natal, Fortaleza e Recife). Os corpos intrusivos, as grandes estruturas, como os lineamentos de Patos, Pernambuco, Sobral-Pedro II, analisados, estão a merecer também grande atenção. Para, da mesma forma, analisar-se os "trends" tipo Ngaourandere e Camarões, entre outros.

O pré-cambriano indiviso foi dividido em grandes conjuntos litológicos sensu lato - áreas com predomínio de gnaisses e migmatitos. O que abrange quase toda a área mapeada.

As unidades separadas na porção mais meridional correspondem aos Grupos Uauã ("gnaisses, metagrauvacas, quartzitos, migmatitos"), Salgueiro ("biotitaxistos, quartzitos e calcários cristalinos") e Cachoeirinha ("Filitos, sericitaxistos, anfibolitos"). Fazem seus limites através de estruturas (falhas, grandes lineamentos), ficando em algumas áreas sua individualização mais virtude das estruturas delimitantes que das suas características fotogeológicas, as quais não são conspícuas.

Na porção oriental a unidade predominante é o Grupo Caicó ("gnaisse, quartzitos, meta-arcósias, calcários, migmatitos"). Segue-se, após, o pré-cambriano indiviso com migmatitos e gnaisses. Ainda nesta porção foi possível individualizar o Grupo Caicó separando-se as formações Equador ("quartzitos") e Jucurutu ("biotitagnais, calcários").

O Grupo Ceará ("xistos, quartzitos, gnaisses") ocorre na porção central da área mapeada. No setor setentrional mostra uma distribuição diferente dos mapas existentes, mesmo inversas.

Os corpos "graníticos" são abundantes, possuem os mais diversos tamanhos e formas; são mais predominantes na porção oriental. São granitos de diversas fases orogênicas (Almeida, 1967). Sinorogênicos (tipo Conceição), tardi-orogênicos (tipo Itapetim), pós-orogênicos (Meruoca).

As rochas eopaleozóicas restringem a Fm. Jaíbaras ("conglomerados, arenitos, folhelhos, siltitos, basaltos, etc."), situadas na porção noroeste da área mapeada.

As rochas paleozóicas encontram-se localizadas a oeste, correspondem a Fm. Serra Grande ("conglomerados e arenitos") de idade siluro-devoniana e as formações Pimenteiras ("folhelhos e siltitos"), Cabeças ("arenitos") e Longã (Folhelhos e siltitos), todas de idade devoniana. Ainda a sudeste da Chapada do Araripe ocorrem sedimentos siluro-devonianos (DNPM, 1974), tidos como da Fm. Tacaratú.

Na região da Chapada do Araripe aparecem as primeiras rochas mesozóicas. São formações jurássicas da Fm. Sergi e Aliança. Estas duas formações não puderam ser separadas entre si. Ainda na chapada ocorrem dois níveis cretácicos relacionados a Fm. Santana e a Fm. Exu, a primeira subsequente à segunda.

Ocorrem também sedimentos do cretáceo na bacia de Iguatú e nas regiões de Lima Campos e Icô, correspondentes a Fm. Icô ("conglomerados e arenitos"). Nas regiões de Triunfo, Antenor Navarro pode-se separar rochas sedimentares com blocos basculados assinalados como rochas do Grupo Rio do Peixe (DNPM, 1974).

Depois dessas ocorrências de rochas cretácicas, confinadas a bacias relativamente restritas, os depósitos cretácicos com maior distribuição areal são os ocorrentes na bacia do Maranhão, porção ocidental compreendendo os sedimentos da Fm. Itapecurú (correlacionável aos arenitos da Fm. Urucuaia), e a bacia Potiguar, amplamente preenchida com sedimentos das Fm. Açú e Jandaíra.

Os sedimentos cenozóicos restringem-se à parte setentrional e ao Gr. Barreiras e à Fm. Serra dos Martins.

#### CONCLUSÕES

Após a análise inicial da região pode-se concluir que, para as rochas fanerozóicas, não se deve esperar modificações substanciais. O mesmo não se pode dizer para as rochas pré-cambrianas. Ter-se-á de elaborar uma metodologia com critérios próprios para o tipo e região destas rochas. A revisão bibliográfica, conjugada com os mapas finais, permitirá o estudo da continuidade das estruturas e das grandes feições geotectônicas entre estas duas áreas propostas (Nordeste do Brasil e África Equatorial Oriental). E, de qualquer forma, ficará como uma base para os trabalhos que surjam dentro das diversas áreas das geociências.

#### BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, F.F.M. - 1967 - Review on granitic rocks of Northeast of South America - I.U.G.S. UNESCO - 41pp.
- KING, L. - 1958 - A new reconstruction of Laurasia - In Continental Drift a Symposium - Tasmania - pp. 13-23.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL - 1974 - Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo - Folha Jaguaribe e Fortaleza - Brasília - 74p.