

ANÁLISE DE LINEAMENTOS, EM IMAGENS DE RADAR
(SLAR), NA REGIÃO DO ALTO RIO MAPUERA (PA)

Geolº MÁRIO IVAN CARDOSO DE LIMA
IBGE/DRG/BA
Av. Antonio Carlos Magalhães, 1113/4º andar
CEP. 41.850 Salvador - BA, Brasil

RESUMO

Na região do alto rio Mapuera, setor norte do Estado do Pará, folhas NA.21-Y-B e NA.21-Y-D, utilizando-se imagens de Radar de Visada Lateral, banda X, GEMS (Good Year Eletronic Mapping Sistem), na escala 1:250.000, delineou-se os principais lineamentos estruturais visando estabelecer suas inter-relações com corpos de natureza alcalina (Suite Intrusiva Mutum) e básica (Suite Intrusiva Suretama) que ocorrem na área de estudo. As direções NNE-SSO, NNO-SSE e NE-SO evidenciaram-se como as mais significativas.

Consoante interação dos lineamentos e características radargráficas, cerca de uma trintena de estruturas circulares tipo Velho Guilherme, Mutum, Anamu, Seis Lagos, Maicuru e Maraconaí foram interpretadas. Elas poderão servir de alvos para futuros trabalhos de prospecção na citada região.

Este trabalho compara os resultados aqui obtidos com os das regiões Jatapu-Mapuera, Maicuru-Jari e serra dos Carajás.

ABSTRACT

In the region of the high Mapuera river, northern sector of the State of Pará, sheets NA.21-Y-B and NA.21-Y-D, the use of the Side-Looking Radar Images, X-band, GEMS (Good Year Electronic Mapping Sistem), at the 1:250.000 scale, has allowed to outline the main structural lineaments aiming at establishment of their relations to igneous bodies of alkaline (Mutum Intrusive Suite) and basic (Suretama Intrusive Suite) character which occur in the area. The NNE-SSW, NNW-SSE and NE-SW trends proved to be the more significant ones.

According to lineament interactions and radargraphic characteristics, about thirty circular structures, Velho Guilherme, Mutum, Anamu, Seis Lagos, Maicuru and Maraconaí types were interpreted. They will can be targets for future prospection researches in the named region.

This work compares the results here explained with the Jatapu-Mapuera and Maicuru-Jari regions, and the Carajás range.

I - INTRODUÇÃO

A Amazônia brasileira, não obstante os trabalhos desenvolvidos por órgãos estatais nos últimos 15 anos, existe tratamentos carentes de pesquisas geológicas. Dentre esses pode-se citar a Folha Tumucumaque-NA.21, em especial na zona limdeira com a República da Guiana, Suriname e Guiana Francesa, em vista da ausência de vias de comunicação e grande distância dos principais centros urbanos da região.

Em que pese tais fatores adversos pode-se citar a existência de ambientes e estruturas geológicas factíveis de encerrar bens minerais de valor econômico, como por exemplo as alcalinas da serra do Mutum e maciços básicos semelhantes as estruturas de Maicuru e

Maraconaí, consoantes informações de Issler et al. (1974), Oliveira et al. (1975) e Araujo et al. (1976). Deste modo neste trabalho elegeu-se como área a ser analisada a região do alto rio Mapuera, folhas NA.21-Y-B e NA.21-Y-D, porção norte do Estado do Pará, por ser uma área que foi palco de intensa atividade ígnea, atestado através de corpos de composição básica e ácido-intermediária, sob a forma de "stocks" e batólitos.

Com efeito, intenta-se estabelecer as inter-relações entre lineamentos estruturais e maciços ígneos, bossas ou "stocks", aqui referidos como estruturas circulares, os quais foram interpretados a partir de imagens de Radar (SLAR), banda X, da GEMS (Good Year Electronic Mapping Sistem), em consonância

com critérios estabelecidos por Lima (1979), Lima (1984) e dados do terreno. Posteriormente, compara-se os resultados aqui obtidos com os de Lima (1984) em regiões circunvizinhas, Jatapu-Mapuera e Maicuru-Jari, como também a sul da serra dos Carajás, disposta alhures, na calha sul do rio Amazonas.

II - METODOLOGIA

Para a interpretação da área selecionada empregou-se imagens de Radar, banda X, da GEMS, na escala de 1:250.000. Um perfeito complemento para o sensor Radar, faixa das microondas, seriam imagens LANDSAT e SPOT, faixas do visível e infravermelho, no entanto, não foi possível adquiri-las. Por outro lado a região ainda não dispõe de levantamento aerogeofísico.

Procedeu-se em uma primeira etapa a interpretação geológica da área selecionada, com a finalidade de individualizar unidades litoestratigráficas, consoante os trabalhos desenvolvidos por Oliveira et al. (1975). Posteriormente, delineou-se as principais estruturas lineares, planares, tabulares e circulares, estas últimas em consonância com critérios apresentados por Lima (1979).

Para o escrutínio dos lineamentos traçou-se inicialmente a rede de drenagem da região, a fim de caracterizar os rios de caráter subsequente, ou seja que possuam controle estrutural. Posteriormente, traçou-se os "Lineamentos de Radar", próprios desse sensor, devido sua visada lateral.

Na interpretação das estruturas circulares procurou-se utilizar os critérios defendidos por Lima (1979), assim sintetizados: morfologia circular, elíptica ou em oito; presença de círculos concêntricos; estruturas lineares positivas ou negativas, e/ou tabulares circundando a estrutura; e efeito da intrusão nas encaixantes.

Na caracterização dos corpos ácidos-intermediários os critérios adotados baseiam-se em Lima (1979): textura média a grossa; tom cinza; morros abaulados; morfologia circular-elíptica; drenagem anular; e fraturas em três direções. Na identificação dos corpos básicos-ultrabásicos adotou-se as propostas de Lima (1979) e Lima (1984): textura lisa, tonalidade cinza escura; morfologia elíptica; topo plano e drenagens multibasinal e radial.

III - SÍNTESE DA GEOLOGIA REGIONAL

Os dados geológicos aqui discutidos baseiam-se nos trabalhos desenvolvidos por Oliveira et al. (1975) e Araújo et al. (1976). (Fig. 1).

O embasamento tipifica-se pelo Com

plexo Guianense composto essencialmente por gnaisses e granitoides foliados, não se tendo evidências, no sensor Radar, da ocorrência de rochas metassedimentares, quiçá devido ao grau de peneplanização que sofreu a região. Os dados geocronológicos indicam idades em torno de 1.800 m.a., que no entender deste autor constitui uma idade mista. Devendo por conseguinte tal embasamento ser mais antigo, provavelmente do Proterozóico Inferior.

Sob condições plataformais a região foi palco de intensa atividade ígnea, retratada por vulcano-plutonismo, no entanto com vários paroxismos. O primeiro, mais importante, ocorreu por volta de 1.800 m.a. atrás, com o desenvolvimento de intenso e extenso vulcanismo ácido-intermediário (Formação Iricoumê), acompanhado por marcante plutonismo cosangüíneo da Suite Intrusiva Mapuera, representado por corpos batolíticos de grande expressão e "stocks" e bossas de "emplacement" tardio. Sincronicamente deve ter ocorrido a deposição dos sedimentos da Formação Prosperança. Aproximadamente 1.400 m.a. atrás, ocorreu na região a colocação de plutonismo básico correlativo a Suite Intrusiva Surutama sob a forma de "stocks", em sua maioria orientados segundo NO-SE. Finalmente por volta de 1.000 m.a. atrás (Oliveira et al. op. cit.) deve ter ocorrido a colocação de corpos alcalinos feldspatoides tipificados pela Suite Intrusiva Mutum., bem exposto na zona fronteira com a República da Guiana, na serra homônima. Admite-se a existência de uma atividade ígnea jurôcretânea através de diques básicos da Suite Intrusiva Cassiporê, os quais mostram marcante direção meridiana.

Em termos de estruturas, sobressaem as orientações N-S, NE-SO e NO-SE, provavelmente relativas a ativação cenozóica do evento Cassiporê, inclusive com a edificação de grabens na serra do Iricoumê.

A única referência de bens minerais na área deve-se a Lestra & Nardi (1982), que citam garimpos de ouro no rio Mapuera, confluência com o rio Tauini, associados a vulcânicas da Formação Iricoumê. (Distrito Joana).

IV - ANÁLISE DOS LINEAMENTOS

Fazendo-se uma análise minudente dos lineamentos estruturais interpretados a partir de imagens de Radar, observa-se uma maior frequência dos mesmos nos intervalos: N00-1000, N100-200E e N500-600E (Lineamento Anamu). Por outro lado as orientações E-O e vizinhas foram as menos frequentes talvez devido à geometria do sensor SLAR, porquanto da sua linha de voo N-S, em que as feições de relevo perpendiculares a mesma, são

menos realçadas (Fig. 1).

As orientações NNE-SSO e NNO-SSE coincidem aproximadamente com o "trend" de diques básicos da Suite Intrusiva Cassiporé. É provável que tal evento tenha sido marcante na região pelo fato de ter sido o mais novo que se tem notícia. Corresponde ao Lineamento Trombetas.

Provavelmente relacionado a orientação N20º-30ºO e circunvizinhas, devem estar geneticamente ligados os maciços básicos da Suite Intrusiva Suretama (Lineamento Camu). Tal assertiva prende-se ao fato que tais corpos tem a forma, amiúde, elípticas, com eixo maior disposto segundo o quadrante NO-SE. Aliás, a estrutura mais significativa da região estudada representa-se por um "graben" limitado por falhas normais dispostas segundo NO-SE e NE-SO, provavelmente edificado em tempos pré-cambrianos entretanto reativado no evento Cassiporé (Graben do alto rio Mapuera). Deste modo parece que os principais traços estruturais da região tiveram seu desenvolvimento ou reativação no mesozóico.

V - ESTRUTURAS CIRCULARES

Identificou-se cerca de uma trintena de estruturas circulares na região do alto rio Mapuera. Algumas das quais já comprovadas no terreno, no entanto a grande maioria foi radarinterpretada. Denomina-se de "Estruturas Circulares" a maciços ígneos tipo "stock", máximo de 100 m² de área, os quais tem a forma circular, elíptica, em oito, ou mais raramente amebóide. De uma maneira geral são portadores de bens minerais de valor econômico conforme enfatizado por Lima (1979).

Dentre as estruturas circulares interpretadas merecem destaque aquelas já centenas na serra do Mutum, não só pelo seu caráter alcalino (Oliveira et al. 1975) como também pelo fato de poderem representar um maciço polidiapírico, sendo aqui cognominado de "Complexo Alcalino da Serra do Mutum". Ademais, no âmbito da região pesquisada não interpretou-se nenhuma outra estrutura similar. No entanto, a sudoeste da serra do Mutum expõem-se cinco estruturas circulares, uma delas em forma de oito, que poderiam ser de composição alcalina, evidenciando francamente um controle estrutural NO-SE, a semelhança do Complexo Alcalino da Serra do Mutum. Por outro lado na porção sul da área pesquisada foram interpretados várias estruturas circulares uma delas de forma alongada, semelhante às básicas, sem no entanto apresentar feições radargráficas das mesmas.

Os corpos básicos mostram formas elípticas ou em oito, estas estatisticamente de grande interesse econômico, com

mo também em formas amebóides, na porção central da área. Tais corpos guardam muita semelhança radargráfica com as alcalinas de Maicuru e Maraconaí, de finida, em regiões circunvizinhas, e que atualmente mostram significado econômico, em vista de estarem associados a carbonatitos.

VI - OUTRAS REGIÕES

Três áreas interpretadas, em ambientes geotectônicos distintos, enfocando a identificação de estruturas circulares, conforme exposto por Lima (1984), são aqui apresentadas a título de comparação com a região do alto rio Mapuera.

VI.1 - Mesopotâmia Maicuru-Jari

O principal sítio de desenvolvimento de atividade básica relaciona-se ao "Arco de Monte Alegre", sobre o qual posiciona-se o "Domo de Monte Alegre", enxame de diques básicos e quiçá alcalinas básicas, provavelmente arroladas a carbonatitos, conhecidos na literatura como complexos Maicuru e Maraconaí (ver de Fig.2). Significativo alinhamento estrutural ligado a este evento retrata-se pelas posturas NNO-SSE e NNE-SSO as quais são responsáveis pelo importante enxame de diques básicos e complexos alcalinos de Maicuru e Maraconaí (Fig. 2).

VI.2 - Região da Serra dos Carajás

A atividade básica-ultrabásica é bem significativa nesta área ressaltando-se que o corpo de Pium apresenta tipos anortosíticos, atingindo inclusive a facies granulito (Hirata et al. 1982). Outro maciço importante é o Vermelho, ao qual se associam depósitos de Ni. Os corpos básicos parecem relacionar-se a lineamentos E-O, ao passo que as estruturas circulares tipo Velho Guilherme, sugerem condicionar-se a lineamentos NE-SO. (Fig. 3).

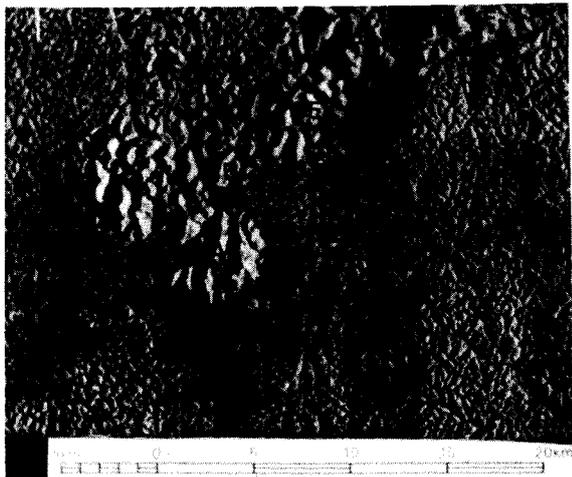
VI.3 - Mesopotâmia Jatapu-Mapuera

Importante sistema de fratura NO-SE corta a região em foco, secundados por fraturas meridianas, as quais se associam diques básicos mesozóicos. (Fig.4)

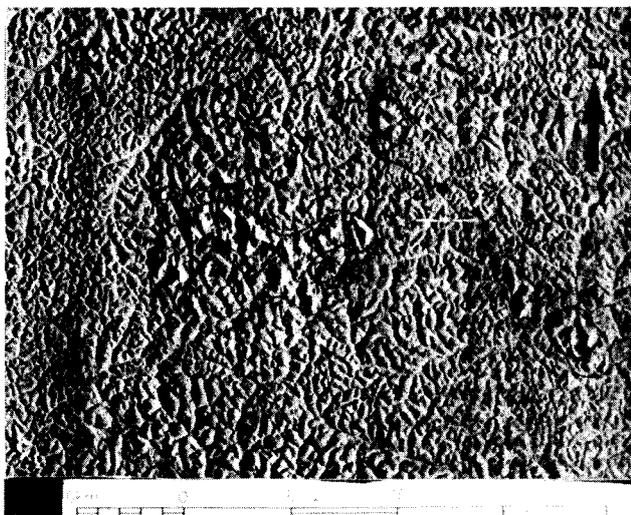
VII - CONCLUSÕES

As estruturas circulares e tabulares, dispostas no âmbito da região do alto rio Mapuera evidenciam um condicionamento estrutural marcante, em especial os corpos básicos, quer sob a forma de diques, quer sob a forma de "stocks".

Os caracteres radargráficos das estruturas circulares evidenciadas na região do alto rio Mapuera, são semelhantes aos estudados nas regiões Maicuru-Jari, sul da serra dos Carajás e Jatapu-Mapuera, em que pese as ambiências geotectônicas distintas.



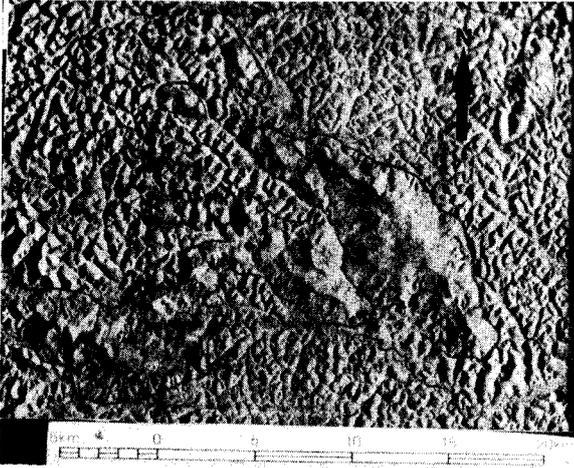
ESTAMPA I - SLAR - Folha NA.21-Y-B - Complexo Alcalino da Serra do Mutum expondo seis corpos circunscritos, (A, B, C, D, E e F), dos quais dois em forma de oito (A e F).



ESTAMPA II - SLAR - Folha NA.21.Y-B - Corpos intrusivos a sudoeste da serra do Mutum, sendo o corpo A tipo serra do Mutum.



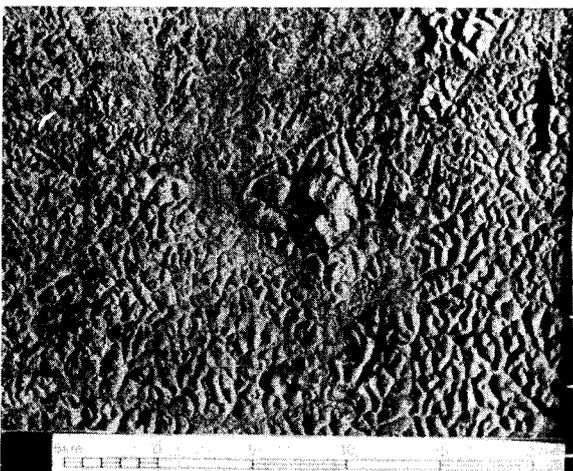
ESTAMPA III - SLAR - Folha NA.21-Y-B - Corpos básicos (A, B, C, D, E, F e G) tipo Anamu com morfologias elípticas e textura lisa. Médio Rio Anamu.



ESTAMPA IV - SLAR - Folha NA.21-Y-D -
Corpos b̄asicos tipo Anamu. (Cf Estampa
III). M̄edio rio Turuna.



ESTAMPA V - SLAR - Folha NA.21-Y-D -
Stock ̄acido (A) tipo Velho Guilherme,
controlado por lineamentos. Alto rio
Mapuera.



ESTAMPA VI - SLAR - Folha NA.21-Y-D -
Stock b̄asico (A) com morfologia em oi
to, tipo Maraconaĩ. Interflũvio Mapuē
ra-Turuna.

A fim de servir de paradigma para outros segmentos da região Amazônica elegeu-se no presente trabalho os seguintes modelos radargráficos de estruturas circulares: Maicuru e Maracônia (alcalina básica-ultrabásica), Seis Lagos (carbonatito), Mutum (alcalina), Velho Guilherme (ácida) e Anamu (Alto Mapuera) (básica). (Vide Lima, 1979: Esampas VIII, IX, XIII, XVII, XVIII e XXIV). Tais feições revestem-se de importância em vista dos bens minerais que encerram.

VIII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, J.F.V. et al. Geologia. In: PROJETO RADAMBRASIL. Folha SA.21-Santarém. Rio de Janeiro, 1976. (Levantamento de Recursos Naturais, 10)
- ISSLER, R.S. et al. Geologia. In: PROJETO RADAM. Folha SA.22-Belem. Rio de Janeiro, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 5)
- LIMA, M.I.C. de. Modelos radargráficos de estruturas circulares na região Amazônica. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE TÉCNICAS EXPLORATÓRIAS EM GEOLOGIA, 2ª, Gravatal-SC. Anais... p. 319-330, 1979.
- LIMA, M.I.C. de. Utilização das imagens de radar na identificação de Maciços Básico-Ultrabásicos da Amazônia Brasileira. In: SIMPÓSIO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 3ª, Rio de Janeiro. Resumos. 1984.
- LESTRA, A.N.; NARDI, J.I.S. O ouro da Amazônia Oriental. O mito e a realidade. Belem, Grafisa, 1982. 395p.
- OLIVEIRA, A.S. et al. Geologia. In: PROJETO RADAM. Folha NA.21-Tumucumaque e parte da Folha NB.21-Roraima. Rio de Janeiro, 1975. (Levantamento de Recursos Naturais, 9).

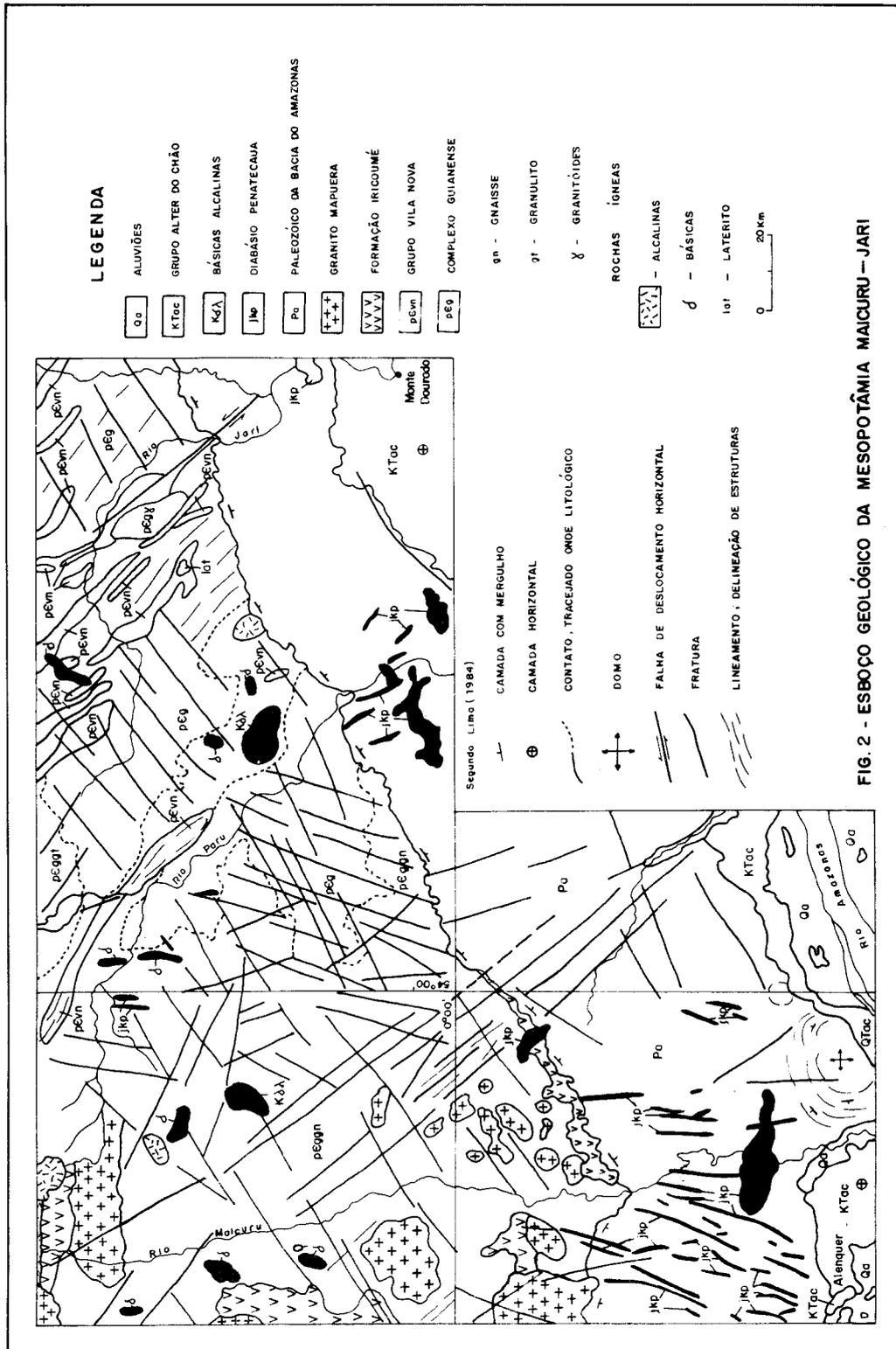


FIG. 2 - ESBOÇO GEOLÓGICO DA MESOPOTÂMIA MAICURU - JARI

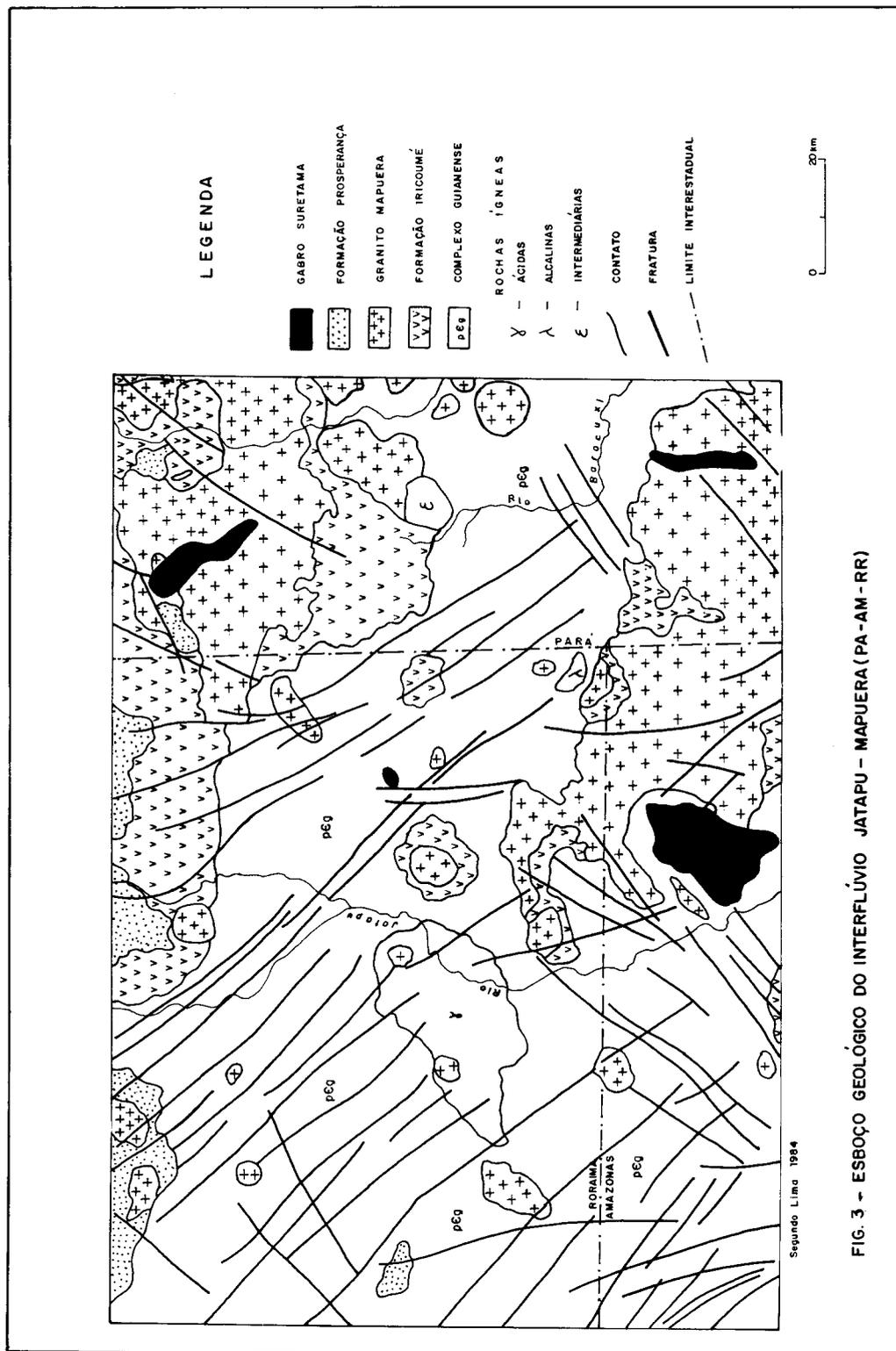


FIG. 3 - ESBOÇO GEOLÓGICO DO INTERFLÚVIO JATAPU - MAPUERA (PA-AM-RR)

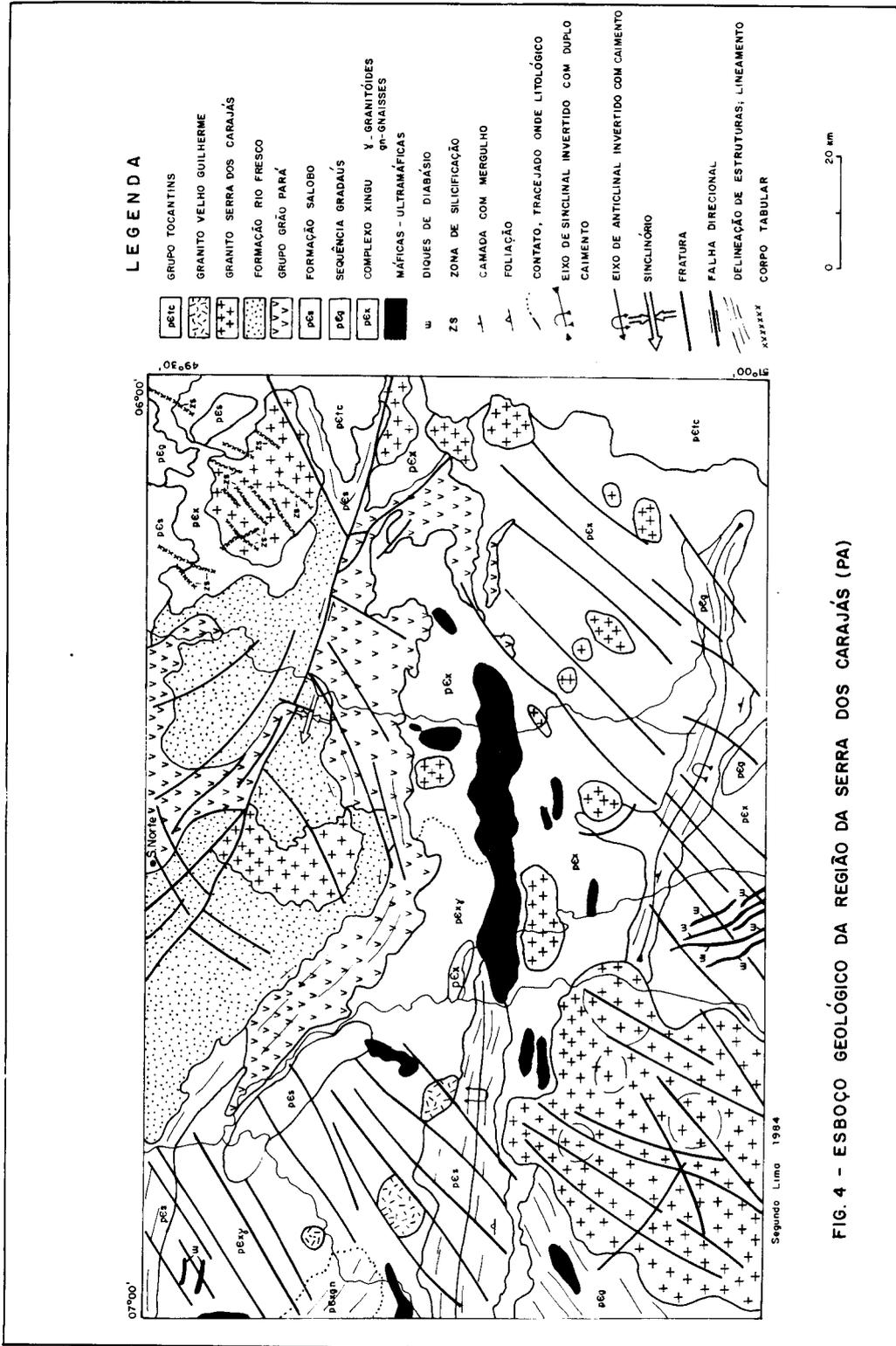


FIG. 4 - ESBOÇO GEOLÓGICO DA REGIÃO DA SERRA DOS CARAJÁS (PA)