1

INTRODUÇÃO

1.1 Histórico do Programa

O Programa Grande Carajás – PGC ocupa uma superfície de 840.000km^2, sendo limitado aproximadamente pelos paralelos 0°00' e 9°00', de latitude sul, e pelos meridianos 42°00' e 52°00'de longitude oeste de Greenwich, abrangendo parte dos estados do Pará, Maranhão e Tocantins (figura 1.1).

Esse programa visa, principalmente, fornecer subsídios que facilitem o desenvolvimento socioeconômico, amenizem os processos de degradação ambiental e minimizem os riscos de investimento nas áreas de exploração mineral e de desenvolvimento agropecuário e florestal. Para atingir esses objetivos, o programa foi dividido nos seguintes subprogramas:

– Mapas Geológicos, Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais, cobrindo toda a área, na escala 1:250.000;

– Levantamento de Solos e Zoneamento Pedoclimático, desenvolvidos em dois níveis, com reconhecimento de média intensidade, na escala de 1:250.000, com seleção de áreas para detalhamento na escala 1:100.000 e pesquisa geral de solos da área na escala 1:1.000.000;

– Mapeamento da Vegetação, Inventário Florestal e Monitoramento, na escala 1:250.000 e o inventário em 8 pólos, num total de 197.550km^2, na escala 1:100.000;

– Sistema de Informação Geográfica, com vistas ao armazenamento e recuperação das informações e agilidade de acesso na divulgação requerida pelos usuários; e,

– Interpretação Automática de Imagens de Satélite, para aplicação nos subprogramas de levantamentos de campo, através da pesquisa de métodos e treinamento de pessoal na interpretação/integração dessas imagens.

O primeiro subprograma, inicialmente de responsabilidade conjunta com o Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM, está sendo executado, atualmente, apenas pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM. Os demais, não foram implementados, até o momento.

A Folha Marabá (SB.22-X-D), área objeto deste texto explicativo, teve os trabalhos iniciados em julho/88 e concluídos em maio/93. Obedeceu a metodologia apresentada no documento denominado Projeto Especial Mapas de Recursos Minerais, de Solos e de Vegetação para a área do Programa Grande Carajás, gerado a partir da Solicitação de Serviço DNPM/CPRM nº 012/88.

Figura 1.1 – Mapa de localização – Programa Grande Carajás.

1.2 Localização e Acesso

A Folha Marabá (SB.22-X-D) situa-se na região leste do Estado do Pará, norte do Estado do Tocantins e oeste do Estado do Maranhão. É limitada pelos paralelos 05°00' e 06°00', de latitude sul, e pelos meridianos 48°00' e 49°30' de longitude oeste de Greenwich, abrangendo uma área de 18.265km^2 (figura 1.2).

Nos seus limites territoriais são representados os seguintes municípios: Marabá, Itupiranga, Bom Jesus do Tocantins, Abel Figueiredo, São João do Araguaia, São Domingos do Araguaia, Brejo Grande do Araguaia, Palestina do Pará, São Geraldo do Araguaia e Curionópolis, pertencentes ao Estado do Pará, cobrindo aproximadamente 70% da folha; Araguatins, Sampaio, Augustinópolis, Ananás, São Sebastião do Tocantins e Buriti do Tocantins, no Estado do Tocantins, com ocupação de 20% da área; e, finalmente, parte oeste de Imperatriz, do Estado do Maranhão, ocupando os 10% restantes.

O acesso à folha pode ser feito por via fluvial, aérea, rodoviária e ferroviária.

O principal acesso fluvial pode ser efetuado pelos rios Tocantins, Araguaia e Itacaiúnas, podendo ser utilizados barcos de pequeno e médio porte, em qualquer época do ano.

O acesso por via aérea de maior utilidade, até a cidade de Marabá, ocorre através de vôos comerciais, regulares, da Empresa Brasil Central, que utiliza aviões turbo-hélices tipo Bandeirante e da VARIG/CRUZEIRO, com aeronaves do tipo Boeing 737.

Outras sedes municipais e algumas fazendas dispõem de campo de pouso, possíveis de serem utilizados por aviões de pequeno porte tipo mono e bimotores.

O acesso rodoviário pode ser efetuado através de estrada asfaltada, PA-150, principal via de acesso, num percurso de 540km a partir da cidade de Belém e pelas estradas cascalhadas BR-230 (Transamazônica), com origem na cidade de Estreito, na BR-010 (Belém-Brasília) e pela BR-222 (PA-332) que liga a cidade de Marabá à BR-010. Nos limites da folha dispõem-se de uma rede de estradas secundárias e vicinais, mal conservadas, mas com trânsito possível em qualquer época do ano (figura 1.3).

O acesso ferroviário dá-se através da estrada de ferro Ponta da Madeira - Carajás, ligando a cidade de Marabá à Serra dos Carajás e ao Porto de Itaqui na cidade de São Luís (Estado do Maranhão).

1.3 Aspectos Socioeconômicos

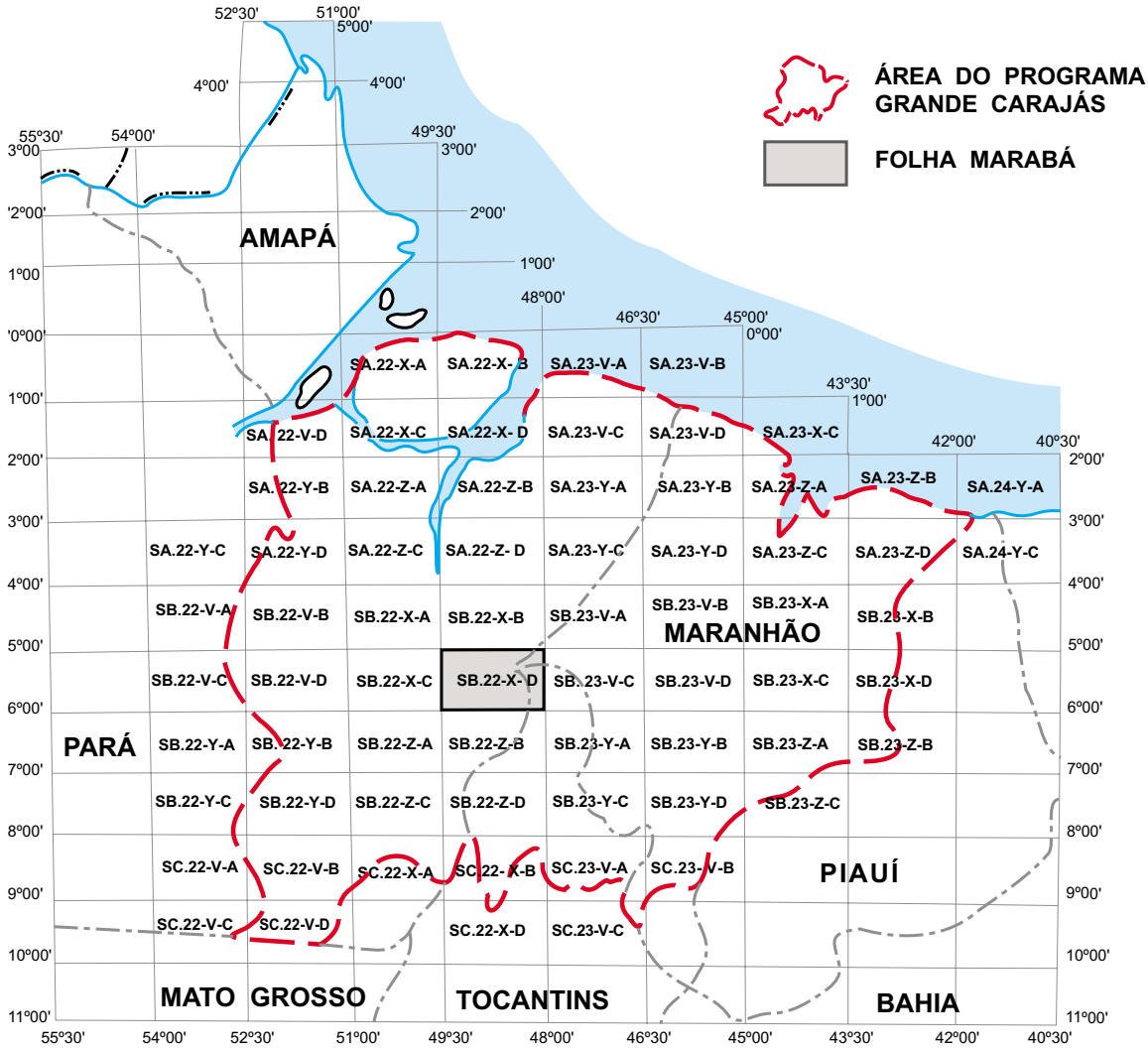
A região estudada apresenta núcleos populacionais bem desenvolvidos, destacando-se: no Estado do Pará, as cidades de Marabá, Itupiranga, São João do Araguaia, São Domingos do Araguaia e Bom Jesus do Tocantins; no Estado do Tocantins, as cidades de Araguatins, Buriti do Tocantins e São Sebastião do Tocantins; e, no Estado do Maranhão, a cidade de São Pedro de Água Branca.

As sedes dos municípios dispõem de escolas públicas de primeiro e segundo graus, postos de saúde e hospitais conveniados ao INAMPS/SUS (Sistema Único de Saúde) e ao FUNRURAL, precário abastecimento d'água, energia elétrica da rede de transmissão da Hidroelétrica de Tucuruí – na maioria das sedes – e razoável rede hoteleira.

No campo das comunicações, as sedes municipais citadas dispõem de serviços telefônicos, sinais de televisão via satélite (EMBRATEL) e correios e telégrafos (E.C.T.). A cidade de Marabá, também dispõem de emissoras de rádio AM e FM.

As cidades de Marabá e Araguatins são servidas por instituições financeiras como o Banco do Brasil, a Caixa Econômica Federal, os bancos do Estado de Goiás (Araguatins) e do Estado do Pará (Marabá) e bancos particulares.

Economicamente, a região apresenta as seguintes atividades:

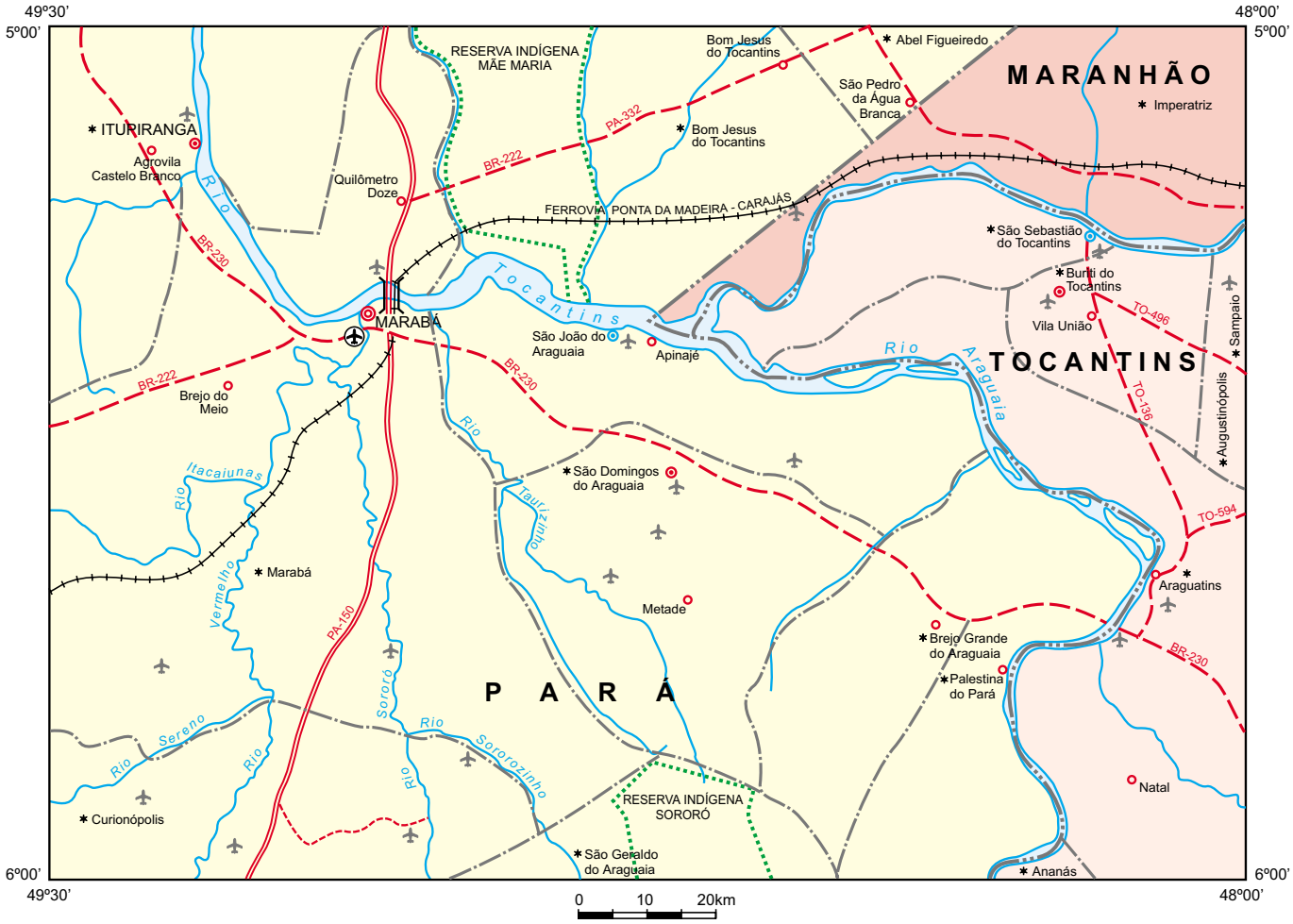


*SA.22-X-A - Chaves
*SA.22-X-B - Soure
*SA.23-V-A - Salinópolis
*SA.23-V-B - Baía de Emboraí
*SA.22-V-D - Gurupá
SA.22-X-C - Portel
SA.22-X-D - Belém
SA.23-V-C - Castanhal
*SA.23-V-D - Turiaçu
*SA.23-X-C - Cururupu
*SA.22-Y-B - Senador José Porfírio
SA.22-Z-A - Cametá
SA.22-Z-B - Tomé-Açu
SA.23-Y-A - Rio Capim
SA.23-Y-B - Pinheiro
*SA.23-Z-A - São Luís
*SA.23-Z-B - Barreirinha
*SA.24-Y-A - Parnaíba
*SA.22-Y-C - Agrópolis Brasil Novo
*SA.22-Y-D - Altamira
SA.22-Z-C - Tucuruí
SA.22-Z-D - Goianésia
SA.23-Y-C - Paragominas
* FOLHAS PARCIAIS

SA.23-Y-D - Santa Inês
SA.23-Z-C - Itapecuru-Mirim
*SA.23-Z-D - Chapadinha
*SA.24-Y-C - Granja
*SB-22-V-A - Rio Iriri
SB.22-V-B - Rio Bacajá
SB.22-X-A - Repartimento
SB. 22-X-B - Rondon do Pará
SB.23-V-A - Açailândia
SB.23-V-B - Vitorino Freire
SB.23-X-A - Bacabal
*SB.23-X-B - Caxias
*SB.22-V-C - Rio Pardo
SB.22- V-D - Alto Bacajá
SB.22-X-C - Serra Pelada
SB.22-X-D - Marabá
SB.23-V-C - Imperatriz
SB.23-V-D - Barra do Corda
SB.23-X-C - Presidente Dutra
*SB.23-X-D - Teresina
*SB.22-Y-A - Igarapé Triunfo
*SB.22-Y-B - São Félix do Xingu
SB.22-Z-A - Serra dos Carajás

SB.22-Z-B - Xambioá
SB.23-Y-A - Tocantinópolis
SA.23-Y-B - Fortaleza dos Nogueiras
*SB.23-Z-A - São João dos Patos
*SB.23-Z-B - Floriano
*SB.22-Y-C - Crocaimore
*SB.22-Z-D - Rio Fresco
SB.22-Z-C - Rio Xinguara
SB.22-Z-D - Araguaína
SB.23-Y-C - Carolina
*SB.23-Y-D - Balsas
*SB.23-Z-C - Uruçuí
*SC.22-V-A - Rio Chiché
*SC.22-V-B - Serra Cubencranquém
*SC.22-X-A - Redenção
*SC.22-X-B - Conceição do Araguaia
*SC.23-V-A - Itacajá
*SC.23-V-B - Tasso Fragoso
*SC.22-V-C - Rio Iriri Novo
*SC.22-V-D - Rio Capivara
*SC.22-X-D - Miracema do Norte
SC.23-V-C - Lizarda

Figura 1.2 – Cobertura cartográfica na escala 1:250.000.



Rodovia Asfaltada

Rodovia Cascalhada

Estrada Secundária

Ferrovia

Reserva indígena

Aeroporto

Campo de Pouso

Curso d'água

Cidade acima de 100.000 hab.

Cidade abaixo de 100.000 hab.

Vilarejo

Limite Interestadual

Limite Intermunicipal

Nome do município

Figura 1.3 – Infra-estrutura e acesso na Folha Marabá.

Mineral – indubitavelmente dois grandes marcos podem ser referenciados como de alta relevância, ao desenvolvimento regional, no setor mineral. O primeiro ocorrido no início da década de 70, com a implantação dos projetos de exploração mineral do distrito de Carajás e o segundo no início da década de 80 com a descoberta de ouro no denominado garimpo de Serra Pelada.

Em função da exploração mineral na Serra dos Carajás, tornou-se viável a implementação de projetos de grande magnitude, como as construções da Hidroelétrica de Tucuruí, da estrada de ferro Ponta da Madeira - Carajás e do Núcleo Habitacional de Serra Norte, o qual abriga funcionários da Companhia Vale do Rio Doce – CVRD.

No garimpo de Serra Pelada foram extraídos nos três primeiros anos de exploração trinta toneladas de ouro, o que redundou em uma grande circulação de moeda na região e na ocupação de aproximadamente cinqüenta mil garimpeiros. Atualmente o garimpo encontra-se parcialmente paralisado com uma produção diária de aproximadamente três quilos de ouro, o que mal possibilita a subsistência dos três mil garimpeiros que persistem na área. Existem ainda vários garimpos de cristal-de-rocha na região, compreendendo as variedades quartzo hialino, citrino e ametista.

Industrial – instalada, principalmente, nas seguintes cidades:

Em Marabá, existe um Distrito Industrial onde está instalada, em pleno funcionamento, uma siderúrgica (SIDEPA), com a produção de ferro-gusa ora escoado para a cidade de São Luís do Maranhão, através da ferrovia Ponta da Madeira-Carajás. Várias serrarias beneficiam madeiras, olarias produzem tijolos e telhas, assim como, a extração de areia e cascalho nas suas proximidades, constituem os materiais utilizados no mercado local, notadamente na construção civil.

Em Araguatins, Palestina do Pará e Itupiranga, principalmente, funcionam pequenas e precárias olarias manuais, além da extração de areia e cascalho, também utilizados na construção civil.

Agropecuária – a agricultura desenvolvida é de subsistência, baseada principalmente na produção de arroz, feijão, mandioca e milho. Na pecuária reside a sua mais importante atividade, destacando-se o rebanho bovino para corte;

Extrativa vegetal – evidenciada pelo aproveitamento da castanha-do-Pará, do coco-babaçu e, principalmente, pela extração de madeiras como o mogno, a andiroba, a sucupira e a ucuúba, entre outras, destinadas à exportação e ao atendimento do mercado interno;

Pesqueira – desenvolvida nos rios Tocantins, Araguaia e Itacaiúnas, com sua produção diária de pescado dirigida ao consumo na região.

1.4 Clima, Fisiografia e Geomorfologia

A região estudada apresenta clima dos tipos Am (tropical úmido e monção) e Aw (tropical úmido), segundo a classificação de Köppen, com base, principalmente, nas precipitações pluviométricas e nas temperaturas. O período invernoso com chuvas vai de janeiro a maio, com as mais elevadas precipitações em março e abril, sendo que o verão estende-se de junho a dezembro, constituindo-se nos dois períodos marcantes da região.

Segundo a classificação climática de Thorntwaite – que considera os índices representativos de umidade, aridez e eficiência térmica, diretamente derivados da precipitação pluviométrica e da temperatura – a Folha Marabá enquadra-se em uma região de clima úmido e subúmido, com pequena ou nenhuma deficiência de água, anualmente.

A área da folha apresenta temperatura média mínima, anual, de 10°C a 26°C e média máxima de 25°C a 35°C, com a umidade média anual de 85%. A insolação média anual, que mede o número de horas de exposição solar de um ponto, é de 1.800 horas, sendo os meses mais ensolarados os de junho a novembro.

A rede hidrográfica é representada, principalmente, pelas bacias dos rios Tocantins, Araguaia, Itacaiúnas, Taurizinho, Sororó, São Martinho, Vermelho, Jacundá e seus afluentes.

As margens dos rios Tocantins e Araguaia são as mais importantes da folha, pois nelas localizam-se os principais núcleos populacionais. O curso do Rio Tocantins tem, aproximadamente, direção E-W entre as cidades de Imperatriz e Marabá, sofrendo brusca mudança para N-S, a jusante de Marabá até sua foz. Já o rio Araguaia possui, na área trabalhada, um curso orientado aproximadamente segundo as direções N-S e W-NW, até a sua confluência com o rio Tocantins, na região conhecida como Bico de Papagaio.

A vegetação, segundo o Projeto Radambrasil (1974), pode ser dividida em dois grandes grupos ou regiões fitoecológicas: Florestas Abertas com encraves de Floresta/Cerrado e Floresta Densa.

A Floresta Aberta, com encraves de Floresta/Cerrado, está restrita às partes leste e norte da folha, nas regiões de São Sebastião do Tocantins, Bom Jesus do Tocantins, Palestina do Pará e Brejo Grande do Araguaia. Nesses locais a vegetação encontrada é constituída, principalmente, de palmeiras tipo babaçu, breu-preto e carnaúba, que se alternam com gramíneas e espécies lenhosas rasteiras. Por outro lado, a vegetação do tipo cerrado foi encontrada, dominantemente, nas áreas com bancos de areia da Formação Sambaíba, da Bacia do Parnaíba, e situada exclusivamente na parte leste da folha, na região de Araguatins. Nesse trecho, acha-se constituída por várias espécies de gramíneas, bromeliáceas, palmeiras rasteiras e outras árvores de pequeno porte (2 a 4m de altura), com caules retorcidos, como a sucupira, o angico e o piqui, entre outras.

A Floresta Densa, compreende as demais regiões tidas como planas, baixas e arrasadas, onde predominam árvores de porte médio-alto, bastante uniformes, constituídas, principalmente, por castanheira (Bertholetia Excelsa), maçaranduba (Mamilkara Huberi, Ducke), sapucaia (Lecythis-sp.) e mogno (Swietenia Macrophila). Nos vales dos rios e igarapés desenvolvem-se, por sua vez, as florestas ciliares ou matas-galerias.

Nos últimos anos, a ação do homem (garimpeiros, fazendeiros e madeireiros, entre outros), tem contribuído de maneira decisiva para a destruição da cobertura vegetal. Hoje, os domínios com vegetação preservada representam não mais que 20% da cobertura total da folha, e dizem respeito às áreas restritas às reservas indígenas de Mãe Maria e Sororó e ao Polígono dos Castanhais. Ainda assim, no interior do Polígono dos Castanhais, são bem visíveis as marcas do desmatamento.

O trabalho de Rosatelli *et al.* (1974) apresenta os tipos de solos ocorrentes na região. As observações de campo permitiram relacionar os tipos pedológicos com as principais unidades geológicas como discriminado a seguir:

a) Latossolo Amarelo – solos de textura argilosa, profundos, bem drenados, estrutura maciça e fertilidade natural baixa. Ocorre na parte norte da folha, em área de domínio da Formação Itapecuru e das coberturas tércio-quaternárias;

b) Latossolo Vermelho-Amarelo – solos de textura média, às vezes argilosos, profundos, bem drenados, estrutura maciça e fertilidade natural baixa. Situam-se nas partes norte, nordeste, centro-oeste e sudeste da folha, principalmente entre os rios Araguaia e Tocantins. Este tipo de solo ocorre normalmente associado aos terrenos das formações Itapecuru, Codó, Motuca, Pedra de Fogo e das coberturas tércio-quaternárias;

c) Brunizém Avermelhado – solos de textura argilosa, rasos, bem drenados, estrutura em blocos subangulares e angulares e fertilidade natural alta. Ocorre nos baixos platôs, com relevo suavemente ondulado, moderadamente dissecados na parte sudeste, sobre as rochas básicas da Formação Mosquito;

d) Podzólico Vermelho-Amarelo – solos de textura argilosa e arenosa, rasos, bem drenados, estrutura maciça e fertilidade natural muito baixa. Tem sua origem a partir de alteração de rochas dos cinturões Itacaiúnas e Araguaia, e de pequena área pertencente a unidades da Bacia do Parnaíba;

e) Areias Quartzosas – solos de textura arenosa, profundos, excessivamente drenados, estrutura em grãos simples e maciça, de fertilidade natural muito baixa. Ocorrem nas regiões sudeste, centro-sul e centro-oeste, em domínio das formações Itapecuru, Motuca e Sambaíba;

f) Solos Aluviais e Hidromórficos - Aluviões Eutróficos – essa unidade é constituída de solos com textura indiscriminada, medianamente profundos, moderadamente drenados, estrutura também indiscriminada e maciça, e de fertilitade natural, variando de média a alta. Ocorrem nos *flats* aluviais dos principais rios como Tocantins, Araguaia e Itacaiúnas; e,

g) Solos Litólicos - Podzólico Vermelho-Amarelo - Areias Quartzosas – solos de textura indiscriminada, argilosos e arenosos, rasos, fortemente drenados, estrutura indiscriminada e fertilidade natural variando de média a baixa. Ocorrem nas regiões sudoeste, sul e sudeste da área, onde se situam as cotas mais elevadas do Cinturão Itacaiúnas e da Formação Itapecuru.

Os estudos dos aspectos geomorfológicos tiveram por base a interação de dados bibliográficos com os obtidos em sensores remotos e as observações de campo. A morfologia, resultante da atuação de ciclos de erosão, respondeu de forma diferenciada aos agentes intempéricos em função de sua natureza e quanto à estruturação e composição das rochas. A partir dos dados coligidos pode-se compartimentar a área da folha nas seguintes unidades de relevo: Relevo de Platôs, Relevo de Morros, Relevo de Colinas e Planície Aluvionar.

O Relevo de Platôs está relacionado às áreas de ocorrência das rochas sedimentares de idade terciária e da Formação Itapecuru (Cretáceo). Corresponde a superfícies topograficamente aplainadas

com cotas em torno de 150m e aspecto textural liso nos sensores remotos de carater fotográfico. Este sistema de relevo está inserido no domínio do Planalto Setentrional Pará-Maranhão de Boaventura *et al*. (1974). A drenagem é rarefeita, com padrão dendrítico e intenso ravinamento ocorrendo nas bordas dos platôs.

O Relevo de Morros situa-se principalmente nas regiões de ocorrência das rochas paleozóicas da Bacia do Parnaíba e de maneira mais restrita em alguns segmentos dos cinturões Itacaiúnas e Araguaia. Esta unidade de relevo está parcialmente contida na denominada Depressão Ortoclinal do Médio Tocantins de Boaventura *et al*. (*op. cit.*). A altitude situa-se ao nível dos 250m, correspondendo às maiores cotas da folha, sendo a declividade média a alta. Na região de ocorrência das rochas sedimentares da Bacia do Parnaíba a topografia é caracterizada por uma sucessão de amplos patamares em forma de cuestas com suaves inclinações e topos aplainados, eventualmente horizontalizados formando mesetas. Nas áreas do Cinturão Itacaiúnas os morros são alinhados na direção geral WNW-ESE, em forma de cristas estreitas e alongadas, em segmentos localizados das unidades Rio Novo, Tapirapé e Bacajaí. De forma igualmente restrita e em cristas alinhadas, porém na direção norte-sul, aparecem morros relacionados a silexitos e rochas ferríferas da Associação Máfica-Ultramáfica Serra do Tapa e aos veios de quartzo e quartzitos ferruginosos encaixados nos xistos do setor mais oeste da área de ocorrência da Formação Xambioá, estas duas últimas unidades pertencentes ao Cinturão Araguaia. A rede de drenagem apresenta densidade média, disposta em padrão dendrítico, com os elementos de segunda e terceira ordem localmente paralelizados em conseqüência do controle estrutural, tendo direções gerais norte-sul nas áreas da Bacia do Parnaíba e Cinturão Araguaia, e WNW-ESE no Cinturão Itacaiúnas.

O Relevo de Colinas predomina em quase toda a extensão da área de ocorrência dos cinturões Araguaia e Itacaiúnas, exceto naqueles restritos locais mencionados anteriormente. Este sistema equivale parcialmente à Depressão Periférica do Sul do Pará definida por Boaventura *et al*. (*op. cit.*). A declividade das encostas é predominantemente baixa, caracterizando uma paisagem monótona composta por uma sucessão de colinas e vales com amplitudes em torno de 50m, formando um perfil suavemente ondulado. As cotas topográficas situam-se em torno de 150-200m. A densidade de drenagem é média a alta com padrão geral essencialmente dendrítico, localmente apresentando nítido controle estrutural. No âmbito do Cinturão Araguaia observam-se ocorrências locais de padrões de drenagem paralelos, nos quais os cursos d'água de terceira ordem estão orientados segundo norte-sul e encaixados em zonas de cisalhamento. Por outro lado, drenagens de segunda ordem com inflexões NW-SE, acompanham zonas transcorrentes orientadas nesta direção. Na área do Cinturão Itacaiúnas os padrões paralelos têm direção WNW-ESE.

A Planície Aluvionar ocupa cerca de 10% da folha sendo caracterizada por superfícies extremamente horizontalizadas, às quais estão associados os sedimentos inconsolidados de idade quaternária, depositados nas margens dos cursos d'água. De uma maneira geral formam faixas de pequena expressão e *flats* estreitos, com exceção daquelas ocorrentes no rio Tocantins em dois segmentos. O primeiro extendendo-se do limite oeste da folha até a confluência com o rio Araguaia e outro entre as cidades de Marabá e Itupiranga.

Estas duas últimas ocorrências aluvionares estão ligadas a falhas normais submeridianas e transferentes NE-SW que compõem, em parte, a arquitetura da Bacia do Marajó e a borda oeste da Bacia do Parnaíba segundo Costa *et al*. (1991).