

CAPÍTULO A3

CONDIÇÕES NATURAIS

3.1 Condições Naturais do Estado do Pará

3.1.1 Topografia do Estado do Pará

O relevo do Estado do Pará pode ser agrupado em três grandes regiões geomorfológica.

(1) Regiões de Planícies

Altitudes não ultrapassam os 100m. Ela se apresenta ao longo do rio Amazonas (Planície Amazônica), constituída por sedimentos aluvionares recentes, e no nordeste do Estado (Planície Litorânea), onde se encontram formações recortadas por vales fluviais invadidos em parte ou totalmente pelo mar.

(2) Regiões de Planaltos

Com altitudes em torno de 200-500 metros, localizadas a partir do distanciamento das margens do rio Amazonas (Planalto Sedimentar do Amazonas) resultante do trabalho da erosão sobre rochas cristalinas e sedimentares. O Planalto da Bacia do Paraíba formado por um conjunto de relevos tabulares fica próximo da fronteira com o Estado do Maranhão, elaborados sobre rochas lateritas detrítico paleogênicas, com altitudes em torno de 250 metros.

(3) Regiões de Depressões

Com altitudes variando entre 500 e 900 metros, presente nos extremos norte e sul do Estado. Compreende os Escudos da Guiana Brasil-Central onde se destacam as serras do Cachimbo, Gradaús e Carajás. Na porção sudeste do Estado, a Depressão Araguaia-Tocantins, inclusive depressões de baixas altitudes tais como as serras de Estrondo, Martírios e Inajá .

3.1.2 Geologia do Estado do Pará

O mais recente mapa geológico da Amazônia foi publicado pelo IBGE em 1990. Em 1994 foi publicado um outro mapa que cobre de maneira mais específica o Estado do Pará. Com base nesses mapas, apresenta-se a seguir um sumário da geologia do Estado.

O Estado possui uma grande diversidade de terrenos geológicos, cujas as idades se situam entre o Arqueozóico (>2.500 M,A) e o Quaternário recente. Existem quatro províncias geológicas cujas as características principais são descritas a seguir.

(1) Craton Amazônico

Formação de rochas Arqueanas (+ 2500 M,A) localizado principalmente na região Sudeste do Estado, envolve terrenos de granitos e granodioritos e de greenstones . Rochas que formam o Cinturões Móveis do Proterozóico Inferior (2250-1800 M,A) estão localizados tanto na porção Leste como na porção Ocidental do Estado.; Os núcleos Arqueano- Proterozóico inferior, estão situados na porção Centro-Oriental do Estado, e são representados por rochas

de granitos e as Coberturas do Proterozóico Médio, com 1800-1000 M,A, que estão situadas na porção Centro Oriental do Estado representadas por extenso e intenso magmatismo vulcano-plutônico.

(2) Craton São Luís

Aflorando no Nordeste do Estado. O embasamento se faz representar por metasedimentares de fraco a baixo grau metamórfico e granitóides intusivos do Proterozóico Inferior Como cobertura ocorrem os sedimentos cenozóicos (calcário, arenitos, argilitos e aluviões).

(3) Cinturões Móveis do Proterozóico Superior (1000 a 570 M,A)

Representado pelas faixas Araguaia- Tocantins e Gurupi no limite com os Estados de Tocantins e Maranhão inseridos por rochas metasedimentadas de baixo alto e alto grau metamórfico e grande incidências de rochas ultrabásicas, granititas e alcalinas.

(4) Coberturas do Fanerozóico com menos de 570 Ma.

Representa uma importante província geológica no Estado do Pará. Ocupam a porção central do Estado, como uma faixa leste-oeste, ao longo da calha do Rio Amazonas. Representam-se pelas bacias intracratônicas do Rio Amazonas e Paraíba.

Potencial Mineral

O principal complexo geológico no Pará mostra uma diversidade nos seus ambientes e um enorme potencial mineral. Os principais minerais encontrados no Estado são: Ferro, alumínio, ouro, caulim, calcário, estanho, cobre, chumbo, zinco, níquel, cromo, fosfato, titânio, sal, gipsita, gemas(ametista, topázio, opala, etc.) e rochas usadas na construção civil. Muitos desses minerais ainda não estão sendo explorados.

O Mapa Geológico do Estado do Pará se encontra na Figura A3.1-1.

3.1.3 Solos do Estado do Pará

No início do mapeamento sistemático dos recursos naturais da Amazônia, o projeto RADAM (1971) incluiu uma pesquisa de solos a nível exploratório, numa escala de 1:1,000,000, juntamente com uma avaliação da adequação dos solos para agricultura.. Os solos das áreas remanescentes no Sul do Brasil foram identificadas pelo Projeto RADAMBRASIL . As informações obtidas destas pesquisas e de pesquisas posteriores como o PRODIAT (1982) foram usadas para formar o mapa de solos do Estado conforme a Fig.A3.1-2. É necessário enfatizar que os mapas de solos e classes de solos descritos no relatório contem as informações que foram feitas numa escala maior e portanto, na maioria dos casos, existem também outras classes associadas com as principais classes de solo. Mas, elas estão numa extensão menor e não foram incluídas nos mapas, devido a escala desses mapas de solos.

Os principais solos do Estado do Pará são compostos de Oxissolos, Ultissolos, Alfissolos, e Entissolos. No quadro abaixo, apresentamos os Principais Solos do Estado do Pará, ao nível dos grandes grupos da classificação Brasileira, e o equivalente aproximado da classificação americana e da FAO.

Tabela A3.1-1 Principais Solos do Estado do Pará

Grandes Grupos Brasileiros	Classificação Americana	
	Ordem	Grandes Grupos
Latossolos Amarelos	Oxissolos	Haplorthox
Latossolos Vermelho-Amarelos	Oxissolos	Acrothox
Plintossolos	Oxissolos	Plinthaquox
Argissolos Vermelho-Amarelos (Podzólicos)	Ultissolos	Tropudults
Nitossolos Vermelhos (Terra Roxa)	Alfissolos	Tropudalfs
Neossolos Litólicos (litossolos)	Entissolos	Troporthents
Neossolos Quartzarênicos (areias quartzosas)	Entissolos	Quartzipsamments
Gleissolos Háplicos	Entissolos	Fluvaquents

Os oxissolos são extremamente intemperizados e são típicos de paisagens antigas e, climas úmidos tropicais. São solos ácidos, possuem estrutura granulada forte e em geral são bem drenados. Exceto pelos nutrientes ciclados na matéria orgânica os solos são muito pobres em nutrientes e logo se torna necessário a utilização de uma fertilização cuidadosa. Com a utilização de calcário e o uso adequado de N,P,K, as culturas comuns da área – como banana, , café, arroz, cupuaçu e abacaxi – tornam-se produtivas. De acordo com o sistema de taxinomia brasileiro, esta ordem compreende, no Estado do Pará, três grandes grupos incluindo Latossolos Amarelos, Latossolos Vermelho Amarelos e Plintossolos.

O Latossolo Amarelo e Vermelho Amarelo encontram-se em 42% do Estado do Pará e estão localizados principalmente sob a vegetação natural, mas uma área considerável é usada para pecuária extensiva, produção agrícola anual ou permanente. Os Plintossolos ocorrem numa pequena área do Estado do Pará (menos do que 3%), em terreno caracterizado por drenagem imperfeita e estão localizados principalmente sob a vegetação natural.

Os Ultissolos são solos geralmente ácidos e pouco férteis, podendo ocorrer tanto em áreas onde as condições de fertilidade são boas, como naquelas onde elas são baixas. De acordo com o sistema brasileiro de taxonomia, este grupo de solos compõe-se dos grandes grupos Argissolo Vermelho-Amarelo (Podzólicos) que cobrem aproximadamente 40% do Estado. Quanto ao uso, são similares aos Latossolos sendo comum , na pecuária, produção de culturas perenes ou anuais.

Os Alfissolos cobrem uma área de 2.7% do Estado e tem sido usado principalmente na produção de culturas permanentes. Os Alfissolos são nacionalmente conhecidos como Terra Roxa (Nitossolos Vermelhos) e sua alta fertilidade, tornam estes solos um dos mais importantes da região.

Os Entissolos ocorrem em uma área de 6.4% do Estado e estão localizados principalmente sob a vegetação natural. De acordo com o sistema brasileiro de taxonomia, os Entissolos no Pará fazem parte de dois grandes grupos : Neossolos Quartzarênicos (areias quartzosas) e Neossolos Litólicos. (Litossolos).Os Neossolos Quartzarênicos possuem perfis de grande profundidade, sem um conteúdo argiloso significativo e fertilidade muito baixa. Os Neossolos Litólicos são solos de pouca profundidade com um horizonte em torno de 25 cm sobre rocha. Nas regiões de várzea são encontrados os Entissolos que de acordo com o sistema brasileiro de taxonomia são denominados Gleissolos Haplicos.

Existem ainda outros grupos de solos, que ocorrem em áreas menores. Em geral, muitos solos no Estado são ácidos, com baixo teor de nutrientes e falta de capacidade de retenção. Essas deficiências não se tornam tão evidentes durante o primeiro plantio, logo após a derrubada da

floresta primária, mas após o terceiro ano se não houver os devidos cuidados, esse solos podem chegar a um nível de degradação bastante elevado.

3.1.4 Condições Climáticas do Estado do Pará

(1) Precipitação Pluviométrica e Temperatura Ambiente

A precipitação pluviométrica é sem dúvida, um fator limitante para o setor agrícola. No Estado do Pará as condições climáticas são diferenciadas em algumas regiões em função da precipitação pluviométrica, que variam de 1000 mm a 4000 mm. O mapa isoietal é mostrado na Fig.A3.1-3. As precipitações médias mensais da maioria das estações localizadas no Estado aparecem na Tabela A3.1-2.

Precipitações máximas de aproximadamente 3000 mm são observadas ao longo da faixa litorânea e valores mínimos de aproximadamente 1500 mm são encontrados em áreas afastadas desta faixa. No que se refere as áreas de menor queda pluviométrica média anual, estas são caracterizadas por valores de precipitação que variam entre 1.000mm e 2.000mm, achando-se representadas por uma faixa que se encontra disposta na direção Nordeste-Sudeste do Estado, uma espécie de “corredor seco”.

Nas áreas situadas no Hemisfério Norte do Estado do Pará, a época mais chuvosa ocorre entre os meses de março a agosto e a menos chuvosa de setembro a fevereiro. Já no Hemisfério Sul o período de maior precipitação vai de dezembro a maio e o de menor precipitação tem início em junho e término em novembro.

A temperatura média mensal do ar na maioria das estações meteorológicas localizadas no Estado aparece na Tabela A3.1-2. A temperatura média oscila normalmente entre 24°C e 28°C e a variação média mensal da temperatura raramente fica acima dos 5°C. As variações sazonais na temperatura são relativamente pequenas.

(2) Classificação Climática

A Classificação Climática expressa, as condições médias da atmosfera terrestre utilizando a classificação Köppen, sendo que foram identificados os três subtipos climáticos para o Estado do Pará : Af, Am e Aw. Ver o mapa da classificação climática do Estado do Pará na Fig.A3.1-4.

Subtipo Climático Af : Este subtipo não apresenta estação seca e a precipitação do mês menos chuvoso é igual ou superior a 60 mm. Este subtipo apresenta as seguintes divisões climáticas, baseadas na variação pluviométrica anual. No Estado do Pará ela se divide em:

Af1 - Representa a área de maior precipitação pluviométrica com uma média anual acima de 3000mm. Esta presente em duas áreas, sendo uma à Noroeste da Ilha do Marajó e a outra na região de Santa Izabel do Pará, abrangendo aproximadamente 4,485 km², ou 0.4% do Estado.

Af2- Apresenta precipitação pluviométrica média anual, variando entre 2500 a 3000 mm. As áreas influenciadas por esse subtipo localizam-se basicamente à Nordeste e a Oeste do Estado, ficando também uma pequena parte à Oeste da Ilha do Marajó. Este clima está presente numa área de 34,441 km² ou 2.7% do Pará.

Af3 - Apresenta uma precipitação pluviométrica anual variando entre 2000 e 2500 mm. As áreas encontram-se representadas por São Domingos do Capim, Breves e a última em forma de arco a Oeste do Estado do Pará no limite com o Estado do Amazonas. A área abrangida é de 14,804 km² ou 1.2% do Pará.

Subtipo Climático Am – Apresenta característica de clima de monção, com moderada estação seca e ocorrência de precipitação média mensal abaixo dos 60 mm. É considerado um clima intermediário entre ‘Af’ e ‘Aw’. No Estado do Pará este subtipo está dividido em:

Am1 - Caracterizado por apresentar precipitação pluviométrica média anual acima de 3000 mm. Ocorre na parte Norte, Nordeste da Ilha do Marajó, na região de Soure e a última no litoral até Santa Isabel do Pará. Estas áreas somam 7,530 km² ou 0.6% do Estado.

Am2 - Precipitação anual média variando entre 2500mm e 3000 mm. Ocorre basicamente na faixa litorânea paraense com penetração para o continente. Ocorre ainda numa pequena área na confluência do rio Tapajós com o rio Jurena. Estas áreas correspondem a 66,399 km² ou 5.3% do Estado.

Am3 – Precipitação pluviométrica anual entre 2000 e 2500mm. Esta representada por duas áreas totalizando 492,720 km². É a maior área de abrangência no Estado cobrindo 39.5% de seu território. As localidades abrangidas são: uma parte no Sul – Sudeste do Pará que se prolonga por quase toda área limítrofe com os Estados do Amazonas, Roraima e as Guianas. A outra parte encontra-se mais ou menos centrada na parte Norte, com ramificação mais pronunciada nas direções Nordeste e Noroeste, onde chegam a fazer limites com os Estados do Maranhão e Amapá.

Am4 - Precipitação média anual entre 1500mm e 2000 mm. Está representado por uma faixa irregular, que ocorre predominantemente na direção Noroeste- Sudoeste do Estado. Esta é a segunda maior área coberta por este subtipo correspondendo a 33,415 km² ou 26.6% do Estado.

Subtipo Climático “Aw” – Caracteriza-se por apresentar inverno seco bem definido e ocorrência de precipitação média mensal inferior a 60mm. Apresenta-se no Estado em três divisões.

Aw3 - Precipitação média anual entre 2000 e 2500mm. Esta presente somente numa única área no extremo Sul do Pará, no limite com o Estado do Mato Grosso. Corresponde a uma área de 105,328 km² ou 8.4% do território paraense.

Aw4 - Precipitação média anual entre 1500 e 2000mm. São em quatro áreas.. Três são de pequena extensão e se acham localizadas uma na Ilha do Marajó (Ponta de Pedras); a outra no médio Amazonas (Morte Alegre, Prainha e Cercanias) e a terceira na parte central do Estado. A quantidade de área de maior extensão, é representada por uma faixa que abrange a parte Leste, Sudeste do Pará, fazendo limite com os Estados do Maranhão e Tocantins. Elas somam uma área de 170,391 km² ou 13.7% da superfície estadual.

Aw5 - Precipitação média anual entre 1000mm e 1500 mm. Encontra-se em duas pequenas áreas, sendo uma no Município de Alenquer e suas cercanias, enquanto que a outra, situa-se nas fronteiras do Pará com Tocantins nas mediações do Bico de Papagaio. Estas áreas totalizam 20,529 km² ou 1.6% do Estado do Pará.

(3) Deficiência Hídrica

No Estado do Pará, os índices pluviométricos estão mais concentrados no período mais chuvoso provocando assim um excedente hídrico durante este período. Nas outras épocas do ano, a diminuição das chuvas associada a um índice de evaporação alto provoca uma deficiência hídrica. A deficiência/excesso hídrico é calculado com base no balanço hídrico do solo usando a precipitação pluviométrica e evapotranspiração potencial. O mapa de deficiência hídrica do Estado do Pará encontra-se na Fig. A3.1-5.

Tem se observado que a deficiência hídrica no Estado do Pará apresenta áreas onde os déficits são praticamente inexistentes com taxas que variam de zero a 100 mm, até áreas onde a deficiência hídrica encontra-se na faixa de 400 a 500 mm. As áreas com os menores déficit se concentram na região da grande Belém prolongando-se até a parte Sul da Ilha do Marajó e, a outra, na porção Sudoeste do Estado na confluência dos rios Tapajós e Juruena. Estas áreas totalizam 37,552 km² ou 30% do Pará. As áreas com deficiência hídrica variando entre 100 mm e 200mm, concentrados em um período de três a cinco meses encontra-se numa área que circunda grande parte do Estado. Essa área abrange uma faixa contínua que, em sentido anti-horário, vai de Norte a Sul, passando pela parte Oeste do Pará. É a área de maior representatividade, com 525,950 km² ou 42.1% do território paraense.

As áreas com deficiência hídricas variando de 200 mm a 400 mm estão localizadas principalmente, na parte central do Estado, com prolongamentos mais ou menos orientados, nas direções Nordeste e Sudeste. Ocorre também, na porção Nordeste da Ilha do Marajó e no médio Amazonas, englobando as regiões de Prainha e Óbidos. Essas áreas totalizam 606,201 km² representando 48.6% do Estado.

Quanto as áreas de maior deficiência hídrica no Estado, estas são encontradas na fronteira do Pará com o Estado do Tocantins, nas imediações do 'Bico do Papagaio' e no Município de Monte Alegre e suas cercanias. Os déficits hídricos de 400 mm a 500 mm estão concentrados em um período de seis a sete meses.. Essas áreas totalizam 78,339 km², correspondendo a 6.3% do Estado do Pará. Em termos de sazonalidade, a deficiência hídrica ocorre durante os meses de Junho a Novembro com as maiores concentrações de Agosto a Novembro.

3.1.5 Hidrologia do Estado do Pará

O Estado do Pará é rico em recursos hídricos. A sua extensa rede fluvial apresenta ao Estado muitos rios, pequenos lagos e portos naturais bastante utilizados, garantindo com isso a saída de seus produtos. O rio mais importante que cruza o Estado do Pará é o Rio Amazonas. Ele avança na direção Nordeste do Estado antes de lançar suas águas no Oceano Atlântico. Na sua foz, ele forma um grupo de ilhas inclusive a maior de todas as ilhas brasileiras - A ilha do Marajó.

No seu percurso pelo Estado do Pará o Rio Amazonas segue dentro de relevo nivelado formando igapós, lagos, lagoas canais e outras marcas de um rio cheio de meandros. Antes de atingir o Oceano Atlântico, ele forma uma série de baías e canais. Ele também toma duas direções diferentes próximo a sua foz. Uma pelo Norte, onde o fatores geográficos mais importantes são a Baía do Vieira Grande e os Canais do Norte e Sul. Pelo Sul os aspectos mais importantes são o Estreito de Breves, Rio Pará e a Baía do Marajó.

Seus afluentes mais importantes, todos com mais de 1000 km de extensão, no Estado do Pará são - pela margem esquerda os rios Trombetas, Maicuru, Paru e Jari . O rio Jari é a fronteira natural entre o Pará e Estado do Amapá. Pelo lado direito, os afluentes são todos rios de águas claras - Tapajós, Xingu e Tocantins onde estão localizados a hidrelétrica e o Lago Tucuruí .

O rio Trombetas apresenta excelentes condições de navegabilidade até o km 120, em Porto Trombetas. As profundidades de alguns trechos foram dragados aumentando a profundidade até 10 metros permitindo a passagem de navios marítimos de até 30.000 tpd. Porto Trombetas é um porto para embarque de minérios (bauxita) que utiliza instalações modernas e automatizadas. A cidade mais importante na hidrovia é Oriximiná.

O rio Jari, a fronteira natural entre o Pará e Estado do Amapá, é navegável até a cachoeira de Santo Antônio, no km 110 . As profundidades atingem 4 metros durante a cheia e 2.40m na seca. O rio foi dragado para permitir a passagem de navios de 12000 tons até Monte Dourado onde fica o Projeto Jari .

No rio Tapajós, a navegação é possível para pequenos barcos entre Santarém e Itaituba a 280km rio acima e também para barcos marítimos de cabotagem até Aveiro a 170 km . As principais cidades da hidrovia são Santarém, Aveiro e Itaituba. O período das cheias vão de Dezembro até Maio e das secas de Junho a Novembro.

O rio Xingu é navegável entre a sua foz até 263 km rio acima.. Durante as cheias (Dezembro a Maio) as águas atingem a profundidade de até 6 metros já na seca esta profundidade só chega aos 2.70 metros. O rio é conhecido pelas cachoeiras de Babaquara e Kararaô com seus potenciais hidroelétricos. As cidades mais importantes são Altamira, Porto de Mós e Senador José Porfírio.

No rio Tocantins, a navegação é possível até Imperatriz. O rio é conhecido pela hidroelétrica e o lago de Tucuruí . A partir da represa é possível navegar em pequenos barcos até Marabá.

Outros rios importantes no Estado do Pará são: Acará, Guamá, Moju, Araguaia e o Gurupi que também serve de fronteira natural entre o Pará e o Maranhão.

3.1.6 Vegetação do Estado do Pará

Dentre as formações vegetais do Estado do Pará encontram-se (fonte : Guia Ambiental do Estado do Pará):

- a. Floresta de Terra Firme - caracterizada por sua grande heterogeneidade e por estar situada acima das cotas de inundação. Pode englobar a floresta densa, a floresta aberta e a floresta semi-decidual.
- b. Floresta de Igapo - formação existente nas áreas alagadas permanentemente, sendo comum a presença de raízes suportes, raízes expostas e raízes respiratórias que saem e entram no solo em forma de alça. Composição heterogênea.
- c. Cerrado - presença de árvores tortuosas de médio ou baixo porte e casca cortiçosa devido a condições bioclimáticas, sendo fator preponderante um período seco bem definido.
- d. Campos - áreas de influência marinha ou aluviais com problemas de hidromorfismo, presentes no Baixo Amazonas e na parte oriental da Ilha do Marajó.
- e. Formação Litorânea Costeira – representada pelos manguezais. Caracteriza-se pela salinidade das águas e pela decomposição de sedimentos siltsos.

3.2 Condições Naturais da Área do Estudo

Quando se compara as condições naturais da Área do Estudo, o município de Marabá, que cobre cerca de 76% da respectiva área, possui condições naturais com diferenças muito pequenas em relação aos outros quatros, municípios em termos de topografia, precipitação pluviométrica, hidrologia etc. que juntos cobrem cerca de 24% da Área do Estudo. Logo, o Município de Marabá será discutido separadamente nas seções seguintes.

3.2.1 Topografia da área do Estudo

(1) Município de Marabá

A topografia apresenta uma ampla variação e a área é um complexo ondulado com a mais alta altitude no Sudeste do Pará. É melhor representada pela Serra dos Carajás e serras vizinhas—Sereno, Cinzento, Buritirama, Misteriosa – todas situadas no lado Ocidental do município. Serra Cinzento é o ponto mais alto de Marabá – 792m localizada na margem direita do rio Itacaiunas próximo do limite com Paráuapebas. Todo o complexo é formado pelas serras Sereno, Cinzento, Buritirama, e Misteriosa formando uma cadeia ondulada paralela a Serra dos Carajás na direção ESSE-WNW. E de menores valores altimétricos, localizados às margens do rio Tocantins, noroeste da sede municipal.

Com exceção da Serra Sereno, Paredão e Misteriosa, todas as outras estão localizadas em áreas de preservação, sob a jurisdição do governo federal, formando a floresta nacional do Tapirapé-Aquiri e reserva biológica de Tapirapé.

A Leste, a Serra Encontro se encontra próximo ao baixo rio Itacaiunas e monte Bonito ao longo da margem esquerda do riacho Bruginho próximo ao limite com o Município de Itupiranga.

(2) Os Outros Quatros Municípios

O Município de S. João do Araguaia apresenta níveis topográficos pouco diferenciados, com altitudes em torno de 190 metros em consequência de suas formas de relevo estarem relacionadas a uma superfície homogênea, com cota mínima de 223 metros do Sul.

Acompanhando a geologia, o relevo é relativamente movimentado, apresentando áreas dissecadas em rochas sedimentares, superfícies aplainadas, eventuais serras de pequena extensão, áreas colinosas, tabuleiros, assim como apreciáveis zonas de várzea ao longo do rio Tocantins. Estas formas de relevo estão englobadas pelas unidades morfoestruturais Planalto Setentrional Pará-Maranhão e Depressão Periférica do Sul do Pará.

No município de São Domingos do Araguaia, o relevo é movimentado apresentando nas áreas pesquisadas algumas rochas sedimentarias, superfícies planas, plateaus, e várzeas ao longo dos afluentes do rios Tocantins e Araguaia.

Este relevo esta estritamente relacionado com um sistema composto de rochas de cristal, que fazem parte do Sistema Central Escudo Brasil. A Depressão do Araguaia Tocantins é a característica mais importante com grande expressão na Região Centro Oeste do Brasil. Esta formação segue o Rio Araguaia ao longo de ambas as margens. Estas depressões facilitam a acumulação da água da chuva.

O Município de Brejo Grande apresenta variações medianas em seus níveis altimétricos. Suas maiores altitudes chegam a alcançar 90 metros ou mais. Há presença de áreas dissecadas e colinosas, além de terraços e planícies aluviais, localizadas em regiões próximas ao rio Araguaia .

No município de Palestina do Pará o relevo é relativamente movimentado apresentando áreas acidentadas, cristais, planícies, em áreas sedimentarias e várzeas.

3.2.2 Geologia da Área do Estudo

O Mapa Geológico da Área do Estudo se encontra na Fig.A3.2-1.

(1) Município de Marabá

A estrutura geológica do município é complexa, constituída por rochas de idade Pré Cambriana do Complexo Xingu. (granitos, granulitos, migmatitos, etc.); Grupo Tocantins (xistos, gnaisses, quartzitos, metabasitos etc.) formações ferríferas, Formação Rio Fresco, com Membro Azul (folhelhos manganésíferos, silititos, argilitos e arenitos).

De idade Paleozóica são atribuídas rochas que consistem a Formação Pedra de Fogo localizadas a Sudoeste da cidade de Marabá; com sedimentação Cenozóica, do Quaternário Recente que constituem as grandes áreas aluvionares, nas calha dos principais rios do Município.

Suas formas de relevo estão englobadas pela unidade morfoestrutural denominada de Depressão Periférica do Sul do Pará, onde dominam os planaltos amazônicos rebaixados e dissecados, e áreas colinosas, com áreas montanhosas mais ao Sul.

Aspectos Ambientais Geológicos

Grupo Estrondo : As Rochas em torno das cidades de Piraquê e Xambioá são constituídas de gneisses, xistos, mármore, amfibolitos e quartzitos. Os solos locais são alterados, e os solos de pouca espessura, arenosos e com seixos que são utilizados como material de construção.

Formação Pimenteiras : Rochas em forma de arenito, silititos e argilito xistoso em camadas irregulares. O solo é arenoso e muito solto.

Formação Pedra de Fogo: Assembléia de arenitos, silitos, xistos, rocha calcária quartzos. Seções da Formação Sambaíba e Mosquito podem ser encontradas na Formação Pedra de Fogo, onde são predominantes as rochas de arenito e basalto. No cume destas camadas alteradas de basaltos e de rochas argilosas ocorre um solo avermelhado excelente para culturas vegetais.

Assembléia de Migmatito e Granulito de Xambioá : Um complexo de rochas migmatitos e granulitos situadas próximo a cidade de Xambioá. Elas formam uma montanha com 3km de extensão com a presença de seixos e lajes na superfície.

Reservas Minerais no Município de Marabá em 1980 (DNPM)

Níquel: 47,000 (milhares de tons) - próximo ao Igarapé Engano um afluente do Itacaiunas

Ferro: 2,514,400 (milhares de tons)

Manganês: 16,678 (milhares de tons)- Serra Buritirama 125km da cidade de Marabá.

Alumínio: 45,000 (milhares de tons)

Cobre: 1,400. (milhares de tons) - próximo as minas de ferro da Serra Norte no MM1- Pojuca

Ouro: 530 tons

Calcário : 300 (milhares de tons) - dividido em três depósitos. Lago Vermelho, Rio Itacaiunas (25km de Marabá) e Rio Sororô (23km de Marabá)

(2) Os Outros Quatros Municípios

Nos outros quatros municípios, a geologia é representada, predominantemente, por rochas de idade Pré-Cambrianas pertencentes ao Grupo Tocantins (xistos, gnaisses, quartzitos). Rochas de natureza puramente sedimentar, de idade Paleozóica, representadas pela Formação Pimenteiras (folhelhos, silitos escuros) e Formação Pedra de Fogo (arenitos, silitos, folhelhos e calcários); e do período Mesozóico representado pela Formação Sambaíba (arenitos finos e médios) e o Cenozóico representado pelos litotipos da Formação Barreiras e do Quaternário Subatual e Recente em alguns pontos do Rio Tocantins.

3.2.3 Solos que Compõe a Área do Estudo

Os solos da área do Estudo estão na Fig. A3.2-2 e os dados estão resumidos abaixo.

(1) Município de Marabá

Os solos predominantes no município são os Argissolos Vermelho-Amarelo (solo podzólico) de textura argilosa, Neossolos Litólicos distróficos (Litossolos), Latossolos Vermelho-Amarelo distrófico de textura argilosa média e Neossolos Quartzarênicos (areias quartzosas). Argissolos Vermelhos-Amarelos estão distribuídos na maior parte do município assim como os Neossolos Litólicos estão presentes nas áreas do município com relevos mais acidentados. Os Latossolos Vermelho Amarelos são encontrados na parte central e ocidental do município de Marabá. Os Neossolos Quartzarênicos estão presente numa pequena área cerca de 20 km ao Sul da cidade de Marabá.

Os Argissolos Vermelho Amarelo e os Latossolos Vermelho-Amarelos apresentam boas propriedades físicas mas, precisam ser adequadamente fertilizados para dar uma boa produção. Estes dois tipos de solos eutróficos são encontrados principalmente em relevos suavemente ondulados a fortemente ondulados. Os Neossolos Quartzarênicos distróficos (areia quartzosas) são encontrados em relevos planos e levemente ondulados. Gleissolos Háplicos e Cambissolos distróficos são encontrados em associações. As características químicas dos solos do Município de Marabá estão demonstrados na Tabela A3.2-1.

(2) Os Outros Quatros Municípios

Os solos predominantes nos outros quatros municípios são Argissolo Vermelho-Amarelos (Podzolicos) distróficos, Neossolos Quartzarênicos (areias quartzosas) e Neossolos Litólicos distróficos. Os Argissolos Vermelhos-Amarelos são encontrados na parte Ocidental de São João do Araguaia e de São Domingos do Araguaia, na maior parte de Brejo Grande do Araguaia e na parte ocidental de Palestina do Pará. Os Neossolos Quartzarênicos estão presentes na parte Oriental de São João do Araguaia e São Domingos do Araguaia, e na parte Ocidental de Brejo Grande do Araguaia. Os Neossolos Litólicos estão presentes principalmente em Palestina do Pará. Se encontram ainda o Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico e o Gleissolo Haplico distrófico, todos em associações.

(3) Classificação da Capacidade da Terra da Área do Estudo

Para identificar o potencial de desenvolvimento da área, a classificação do uso da terra, é um instrumento valioso no planejamento das terras agrícolas, áreas de pasto, áreas de florestas e áreas de conservação. O mapa de classificação do uso da terra foi preparado levando em consideração os limites tais como tipos de solo, relevo, susceptibilidade a erosão, mecanização e outros fatores que influenciam a produtividade da terra inclusive, as propriedades morfológicas, físicas e químicas do solo. O mapa de classificação do uso da terra na área do Estudo (RADAM – Radar da Amazônia) encontra-se na Fig.A3.2-3. Os símbolos (IIc, IIIa etc.) mencionados no mapa estão de acordo com as definições da classificação do uso da terra do RADAM como mostra a Tabela A3.2-2 abaixo.

Como pode ser observado na figura, não existe nenhuma área classificada em I ou IIa, o que significa, que não existe nenhuma área com aptidão regular tanto para as culturas de ciclo curto como para as de ciclo longo.

Todavia, existem pequenas partes na Área do Estudo em Marabá, Brejo Grande do Araguaia e Palestina do Pará, que estão classificadas como IIc., significando que estas áreas possuem aptidões regulares para culturas de ciclo longo e aptidões restritas para culturas de ciclo curto. A área classificada sob esta categoria é de 1.448,6 Km² (7.3%).

A maior parte da Área do Estudo fica na categoria IIIa, significando que estas áreas possuem uso restrito para agricultura tanto no ciclo curto como no ciclo longo, mas pode ser usado para pecuária bovina. A área classificada nesta categoria é de 14.362,6 Km² (71.9%). As áreas com classificação IIIb possuem aptidões restritas para as culturas de ciclo curto e não são adequadas para as culturas de ciclo longo. As áreas classificadas nesta categoria correspondem a de 154.1 Km² (0.8%). As áreas com classificação IIIc possuem aptidões restritas para as culturas de ciclo longo e não são adequadas para as culturas de ciclo curto. Nesta áreas só é possível a criação de gado. As áreas classificadas nesta categoria correspondem a de 924.6 Km² (4.6%).

Com exceção de Brejo Grande, todos os outros municípios possuem pequenas áreas, que são classificadas como IVb. Neste caso, não é possível a agricultura ou criação de gado, somente a silvicultura. A área que fica nesta categoria é de 3.082,1 Km² (15.4%).

Abaixo seguem os percentuais da Área do Estudo e suas respectivas classificações nas categorias

Tabela A3.2-3 Área sob cada Classificação de Uso da Terra

Categoria	Área, km ²	Percentual
IIc	1,448.6	7.3
IIIa	14,362.6	71.9
IIIb	154.1	0.8
IIIc	924.6	4.6
IVb	3,082.1	15.4
Total	19,972.0	100.0

Os estudos sobre solos realizados na micro região de Marabá pelo RADAM (Radar da Amazônia) e PRIMAZ (Programa de Integração Mineral em Municípios da Amazônia) demonstram aptidões

diferenciadas provavelmente em razão das escalas utilizadas. O estudo do RADAM, onde o mapa é feito numa escala de 1: 1,000,000, a maior parte delas estão classificadas como sendo restritas para agricultura de ciclo longo e curto. Todavia, existem algumas pequenas áreas, especialmente nos assentamentos, onde a agricultura de subsistência (mandioca, arroz, milho, feijão etc.) está sendo feita com algumas limitações. Caso seja aplicada mais tecnologia, em termos de uso de fertilizantes, controle de espécies invasoras e mecanização, é provável que haja uma produção agrícola maior nestas áreas porém, a viabilidade econômica ainda precisa ser confirmada. Com base nestas considerações, o PRIMAZ (Programa de Integração Mineral em Municípios da Amazônia), onde os mapas são feitos obedecendo uma escala de 1: 250,000, classificou estas áreas como sendo de aptidão regular para agricultura, desde que seja aplicada uma tecnologia média, e de aptidão boa, com o uso de alta tecnologia. A silvicultura, especialmente o cultivo de árvores frutíferas é adequado a estas áreas e deve contribuir substancialmente na recuperação destas áreas.

3.2.4 Condições Climáticas da Área do Estudo

O mapa Isoietal, mapa de classificação climática e mapa de deficiência hídrica da Área do Estudo podem ser vistos nas Fig. A3.2-4, Fig. A3.2-5 e Fig. A3.2-6 respectivamente. Na Área do Estudo a estação meteorológica esta localizada em Marabá. O índice pluviométrico médio na Área do Estudo fica em torno de 2000 mm/ano. Exceto por uma pequena variação, as condições climáticas dos municípios são idênticas; a exceção de Marabá em especial, os outros quatro municípios são considerados com condições climáticas idênticas.

(1) Município de Marabá

Na classificação Koppen, este município se encontra na faixa de transição Aw para Am. A temperatura média anual é de 26.5°C, com altas em torno de 31.0°C e mínimas de 22.0°C. A estação chuvosa vai de Dezembro até Maio e o mais seco de Junho a Novembro. O índice pluviométrico em torno de 1500-2000 mm /ano. A umidade relativa é elevada oscilando entre as estações mais chuvosas e mais secas de 73% a 93%.

(2) Os Outros Quatro Municípios

Na classificação Koppen, o tipo de clima é Am na faixa de transição para Aw. A temperatura média anual é de 26.3°C. com altas em torno de 32.1°C e mínimas de 22.7°C. A umidade relativa do ar é alta e oscila entre as estações mais chuvosas e mais secas de 100% a 52% com uma média de 78%. A estação chuvosa vai de Dezembro até Maio e o mais seco de Junho a Novembro. O índice pluviométrico em torno de 1,500mm / ano.

3.2.5 Hidrografia da Área do Estudo

(1) Município de Marabá

O principal recurso hídrico é o rio Itacaiunas, afluente pela margem esquerda do rio Tocantins, em cuja foz encontra-se a cidade de Marabá. Seus principais tributários pela margem direita são os rios: Madeira, Parauapebas e pela esquerda os rios Aquiri e Tapirapé; É importante a presença do rio Tocantins e seus afluentes rio Tauarizinho, e o Flecheira. O rio Tocantins é o mais importante fluxo de água no município. Os primeiros colonos usaram este rio para chegar até Marabá. Ele percorre 50km dentro de Marabá e permite navegação durante todo o

ano. No passado, até 1979, a navegação era feita ligando Belém a Marabá. Ela parou com a construção da barragem da hidroelétrica de Tucuruí que não completou ou incluiu as eclusas (elas estão atualmente em construção para formar sistema viário dos rios Araguaia Tocantins objetivando o transporte de produtos agrícolas até o porto de Belém).

O município possui ainda 10 bacias fluviais dentro da sua área: Aquiri, Cinzento, Tapirape, Preto, Itacaiunas, Parauapebas, Vermelho, Sororo, Tauarizinho e Tocantins. Os rios que ficam inteiramente dentro do Município de Marabá são: Tapirape, Cinzento e Preto. Todos os outros estão parcialmente dentro do município.

(2) Os Outros Quatros Municípios

A rede hidrográfica de São João do Araguaia é representada pelo baixo curso do rio Araguaia próximo a sua foz, e pequeno trecho do rio Tocantins. Os principais rios em São Domingos do Araguaia são o Tauarizinho, Uba e Veados, que são afluentes do rio Tocantins. A rede hidrográfica de Brejo Grande do Araguaia é representada por um trecho do rio Araguaia, próximo a junção com o rio Tocantins. Em Palestina do Pará o rio Araguaia é o mais importante. Serve de limite entre o município e o Estado de Tocantins. Outro rio importante é o rio Gameleira.

3.2.6 Vegetação da Área do Estudo

(1) Município de Marabá

A vegetação do Município de Marabá é bastante diversificada. Entretanto, a predominância é a Floresta Densa Submontana em relevo aplainado a Sub-região da superfície arrasada da Serra dos Carajás, ao Norte do Município e da sub-região da superfície dissecada do Araguaia a Sudeste. Na parte mais elevada da Serra dos Carajás a tipologia passa ser a Floresta Densa Montana da sub-região da Serra Norte.

No sopé da Serra está presente a Floresta Aberta Mista (Cocal com a predominância do babaçu) e, em menor escala a Floresta Aberta Latifoliada (Cipoal), excetuando-se o flanco oeste, que está recoberto por Floresta Densa submontana em relevo acidentado da sub-região da superfície arrasada do médio Xingu-Iriri. Além dessa tipologia típica das terras firmes, encontram-se, também a Floresta Densa dos terraços em trechos que margeiam o rio Tocantins, florestas ciliares e matas de galeria, acompanhando os cursos d'água de menor porte. É notada, também, a intensa presença da Floresta secundária nas áreas de terra firme, onde ocorreram desmatamentos e campos artificiais destinados à atividade agrícola e pecuária.

(2) Os Outros Quatros Municípios

A maior expressão territorial dos quatros municípios é recoberta pela Floresta Latifoliada representada pelos subtipos: Floresta Densa Submontana, em relevo aplainado (a maior área) e Floresta Aberta Mista (cocal). As margens do Araguaia e Tocantins, surge, em alguns pontos, a Floresta Aluvial, dominando aos terraços e as ilhas. Em vários pontos nota-se, também, a presença de clareiras onde a floresta foi removida para o cultivo de pastagem. Neste caso deu-se o aparecimento de Florestas Secundárias (capoeiras) em diferentes estágios de regeneração.

3.3 Posição da Área do Estudo

O relevo no Estado do Pará está agrupado em três diferentes regiões geomorfológicas, as Regiões de Planícies, Planaltos e Depressões com altitudes que variam de 0 a 900m dependendo da região. Na Área do Estudo, a topografia é um fator crítico, que limita o uso da terra para agricultura, especialmente o município de Marabá que apresenta uma ampla variação com altitudes máximas em torno de 700 metros com as maiores altitudes no Sudeste do Pará. O terreno acidentado, nesta área, com declives acentuados dificultam a mecanização e são passíveis de erosão. Apesar da topografia dos outros quatro municípios não possuírem relevos tão altos como Marabá o relevo é relativamente dinâmico com áreas onduladas, planaltos e várzeas.

Os principais solos do Estado do Pará são compostos de Latossolos Amarelos e Vermelhos Amarelos, Argissolos Vermelho-Amarelos (Podzólicos), Terra Roxa (Nitossolos Vermelhos), Plintossolos, Neossolos Litólicos (Litossolos) e Neossolos Quartzarênicos. Na Área do Estudo a predominância é dos Argissolos Vermelho-Amarelos sendo que em algumas áreas se encontram também os Latossolos Vermelho-Amarelo, Neossolos Litólicos (Litossolos) e os Neossolos Quartzarênicos. Em geral, estes solos são extremamente intemperizados e são típicos de paisagens antigas em climas úmidos tropicais. São solos ácidos e possuem estrutura granulada forte e em geral são bem drenados. Exceto pelos nutrientes ciclados na matéria orgânica, os solos são muito pobres em nutrientes e logo se torna necessário a utilização de uma fertilização cuidadosa. Com o uso adequado de N,P,K as culturas comuns da área – como banana, café, arroz e abacaxi tornam-se mais produtivos.

O Estado do Pará possui uma grande variabilidade de condições climáticas em função da precipitação pluviométrica, que variam de 1000 a 4000mm. A precipitação pluviométrica é considerada um fator importante no controle da produção agrícola. Apesar de não haver uma estação seca bem definida o clima apresenta uma estação marcante chuvosa e uma outra menos chuvosa. Elas ocorrem de Dezembro a Maio e de Junho a Novembro respectivamente mas existe uma grande variação de área para dentro do Estado. A temperatura média mensal do ar oscila normalmente entre 24° C e 28° C e a variação média mensal da temperatura raramente fica acima dos 5° C . As variações sazonais na temperatura são relativamente pequenas. Utilizando a classificação de Koppen, identificou-se três sub-tipos climáticos no Estado do Pará: Af (sem estação seca) Am (com estação seca moderada) e Aw (com uma estação seca bem definida). O subtipo Am abrange 72% do Estado do Pará, enquanto que o Aw cobre 23,75 e Af 4,3%.

De acordo com a Classificação Koppen, a Área do Estudo está localizada na faixa de transição Aw para Am. A temperatura média anual é de 26° C. A estação chuvosa vai de dezembro até maio e a mais seca de Junho a Novembro. A precipitação pluviométrica em torno de 1500-2000mm/ ano. A umidade relativa do ar é elevada oscilando entre as estações mais chuvosas e mais secas de 73% a 93%.

Tem se observado que a deficiência hídrica no Estado do Pará apresenta áreas onde os déficits são praticamente inexistentes com taxas que variam de zero a 100 mm, até áreas onde a deficiência hídrica encontra-se na faixa de 400 a 500 mm. A maior parte da Área do Estudo, em especial os quatro municípios e a porção Oriental de Marabá tem déficits hídricos de 400 mm a 500 mm. Logo se conclui que a irrigação é da mais alta prioridade para o cultivo da agricultura no período da seca.

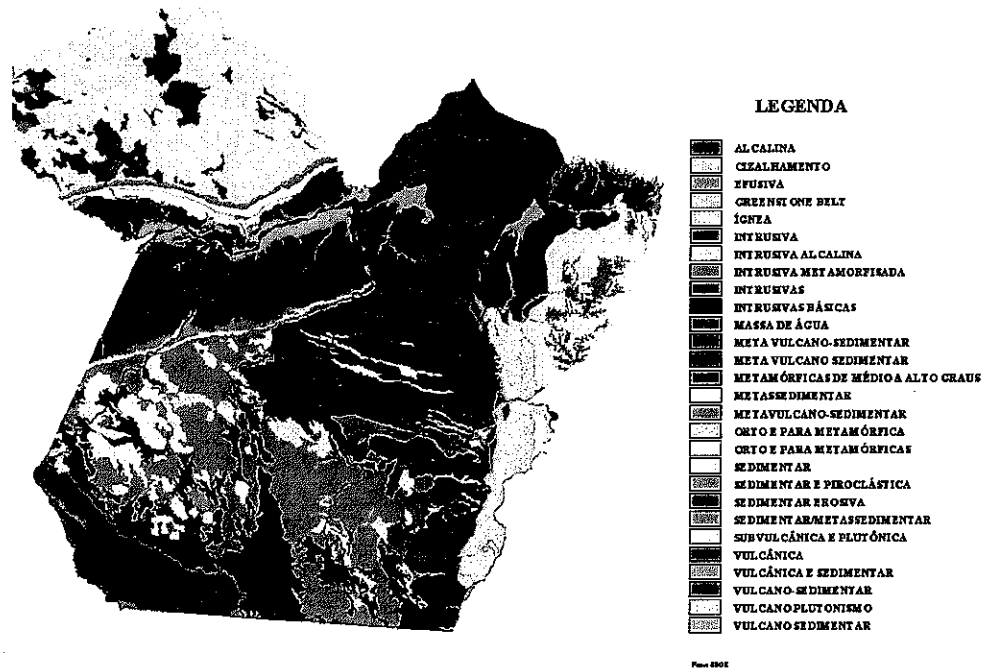


Fig. A3.1-1 Mapa Geológico do Estado do Pará

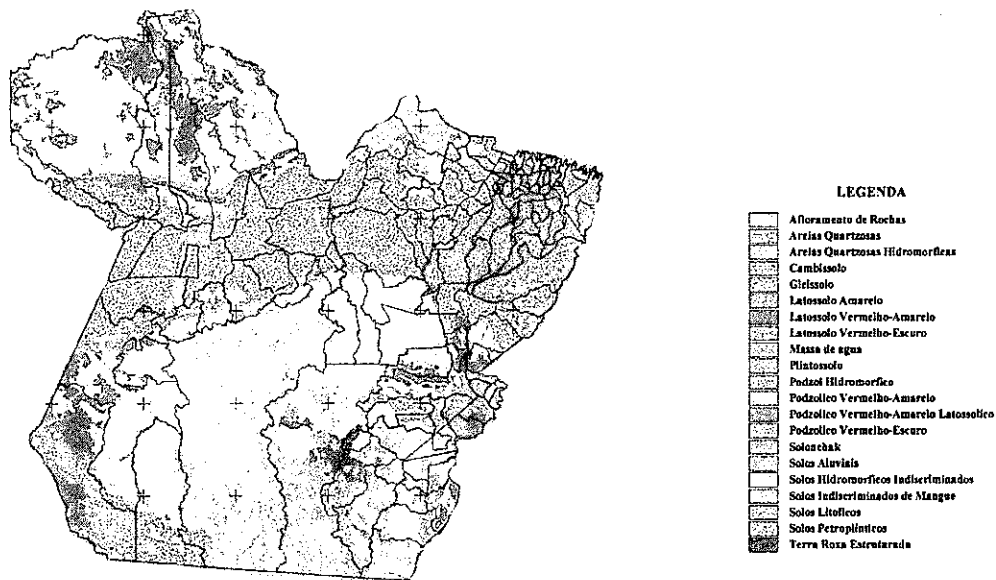


Fig. A3.1-2 Mapa dos Solos do Estado do Pará

(Fontes dos mapas : Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (SECTAM) baseado Mapa do Estado do Pará-IBGE, Mapa do Estado do Pará-IDESP atualizado pelo LSR-SECTAM)

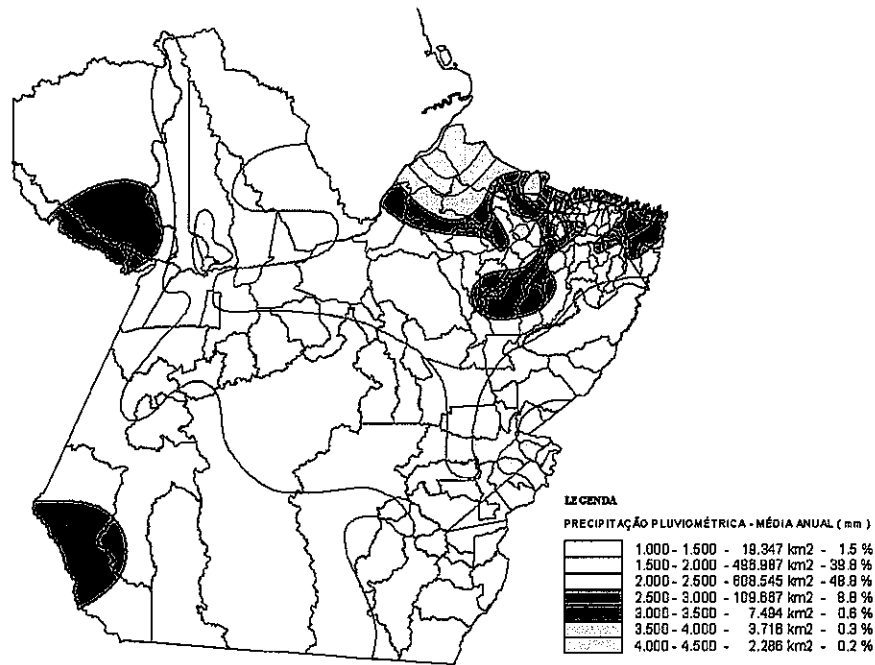


Fig. A3.1-3 Mapa Anual Isoietal do Estado do Pará

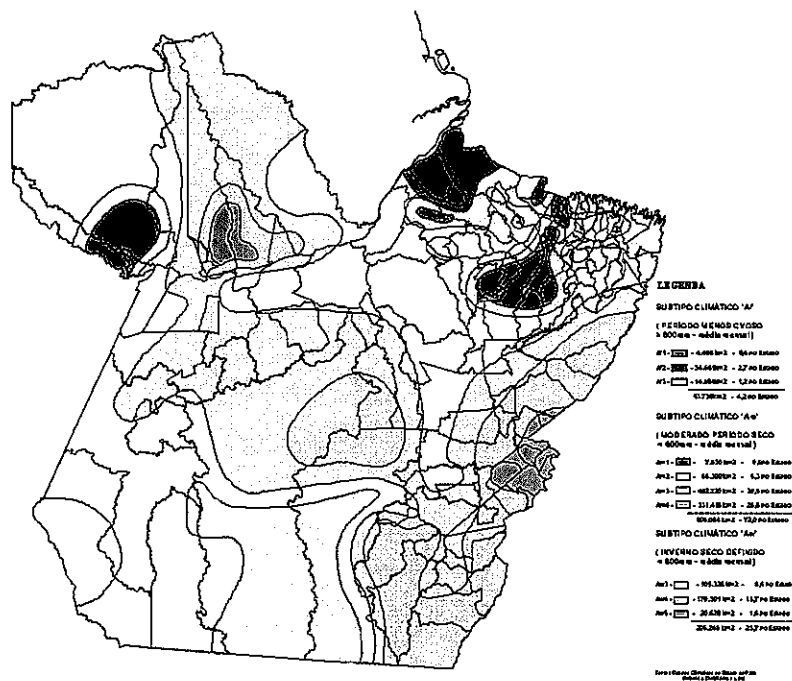


Fig. A3.1-4 Mapa de Classificação Climática do Estado do Pará

(Fontes dos mapas : SECTAM baseado Mapa do Estado do Pará - IBGE, e IDESP, Estudos Climáticos do Estado do Pará - SUDAM e EMBRAPA atualizado pelo LSR-SECTAM)

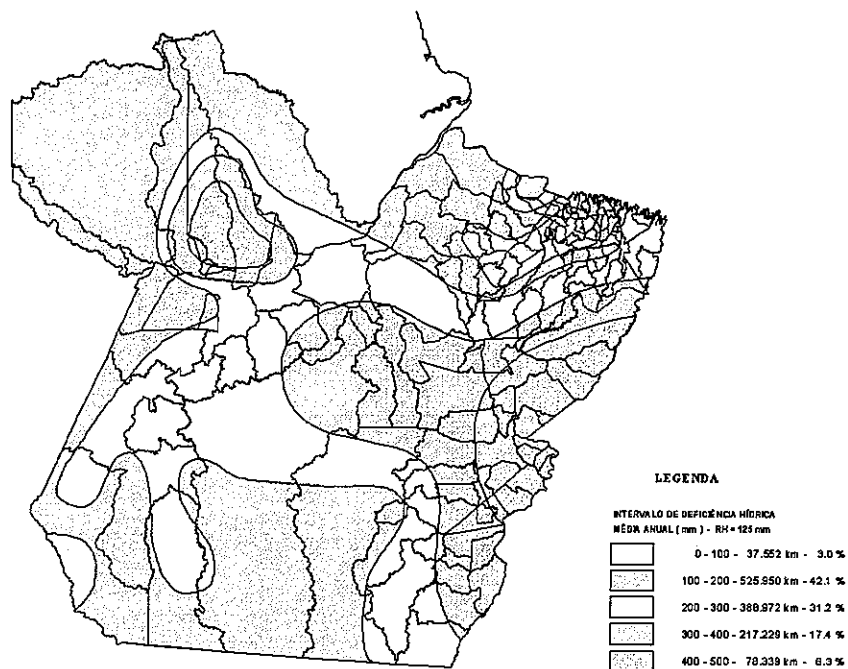


Fig. 3.1-5 Mapa da Deficiência Hídrica do Estado do Pará

(Fontes dos mapas : SECTAM baseado Mapa do Estado do Pará - IBGE, e IDESP, Estudos Climáticos do Estado do Pará - SUDAM e EMBRAPA atualizado pelo LSR-SECTAM)

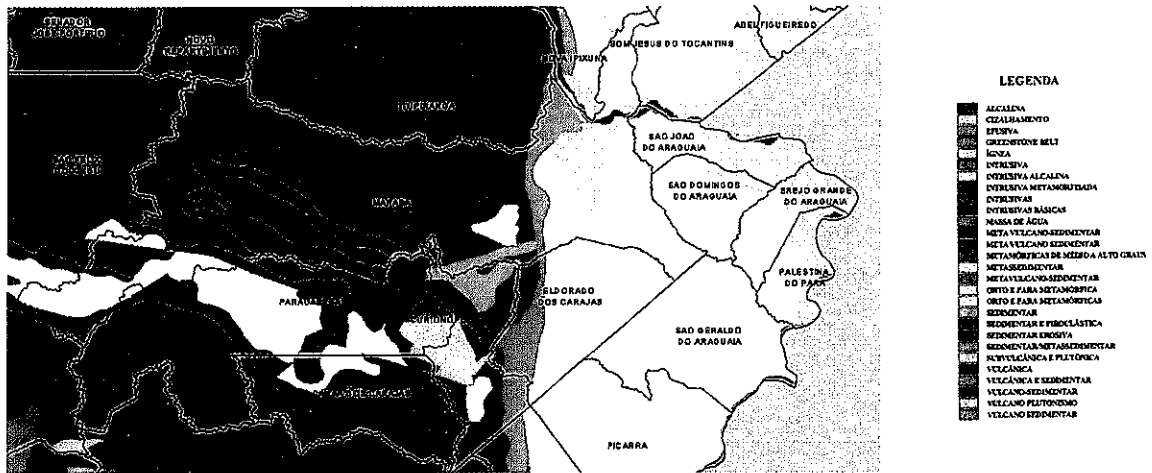


Fig. A3.2-1 Mapa Geológico da Área do Estudo

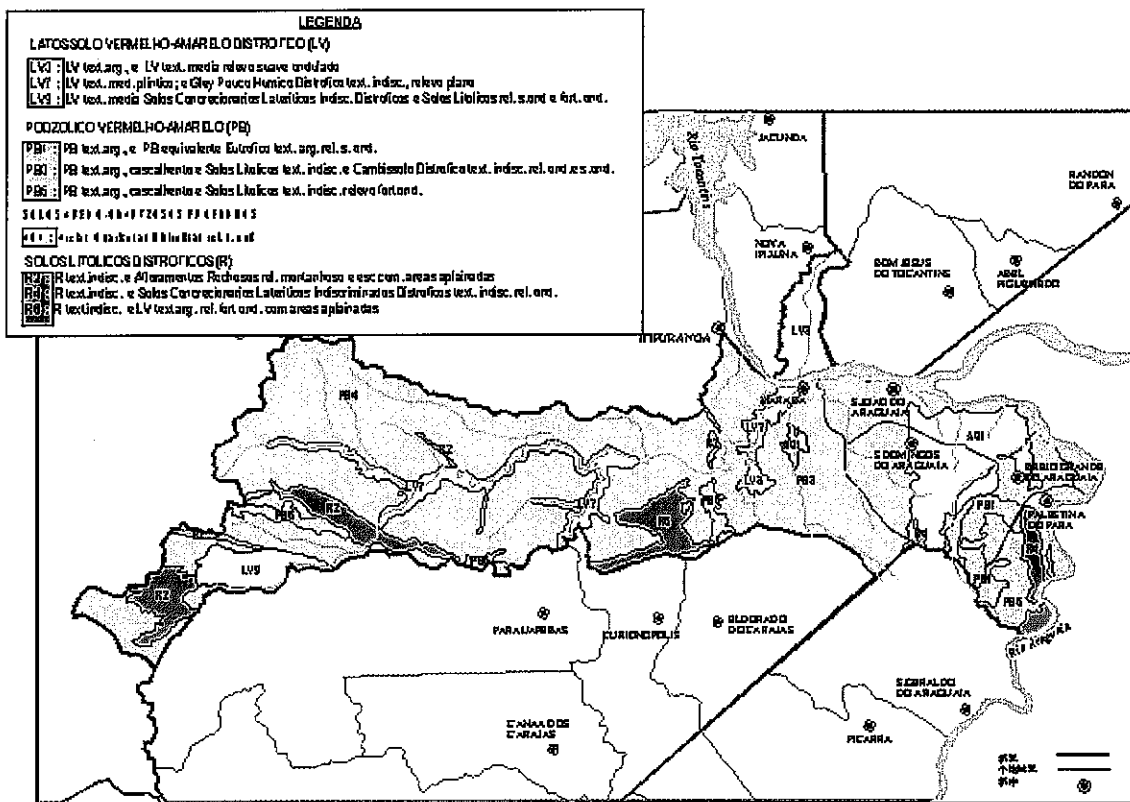


Fig. A3.2-2 Mapa de Solos da Área do Estudo

(Fontes dos mapas : Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (SECTAM) baseado Mapa do Estado do Pará-IBGE, Mapa do Estado do Pará-IDESP atualizado pelo LSR-SECTAM)

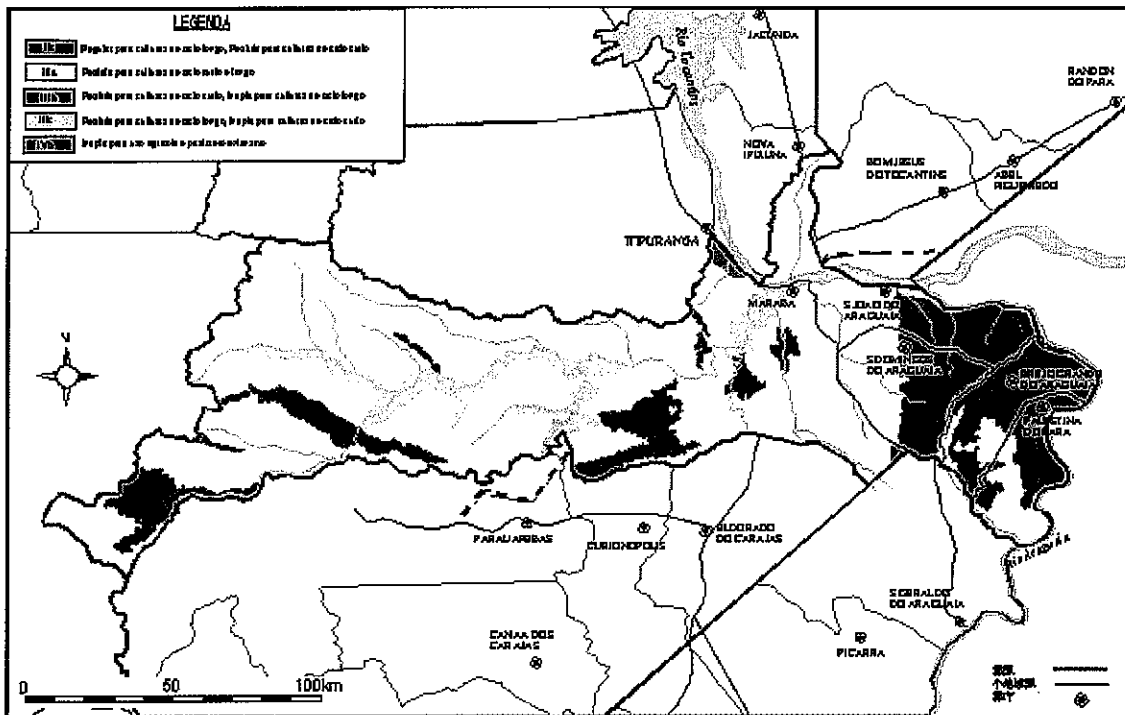


Fig. A3.2-3 Mapa de Classificação do Uso da Terra na Área do Estudo

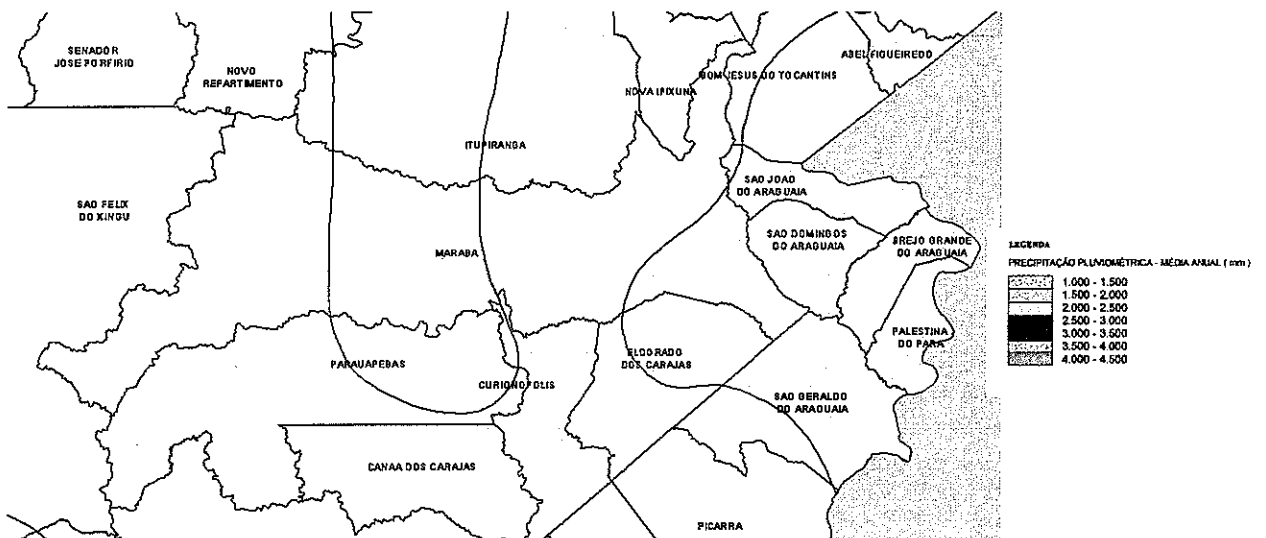


Fig. A3.2-4 Mapa Anual Isoietal da Área do Estudo

(Fontes dos mapas : Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (SECTAM) baseado Mapa do Estado do Pará-IBGE, Mapa do Estado do Pará-IDESP atualizado pelo LSR-SECTAM)

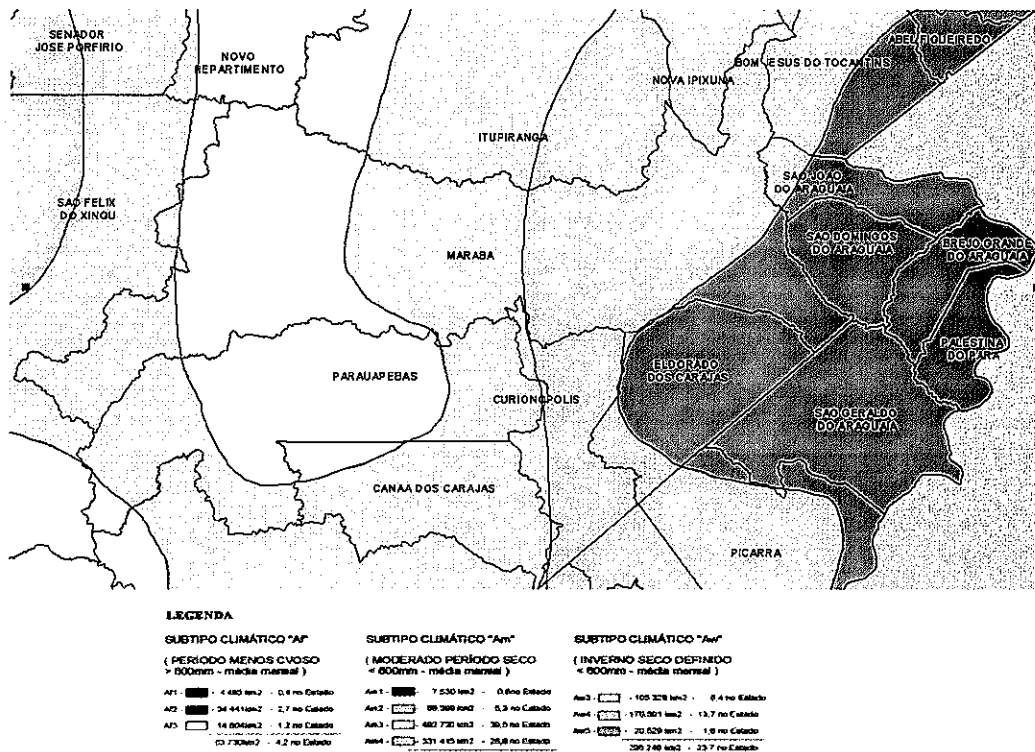


Fig. A3.2-5 Mapa de Classificação Climática da área do Estudo

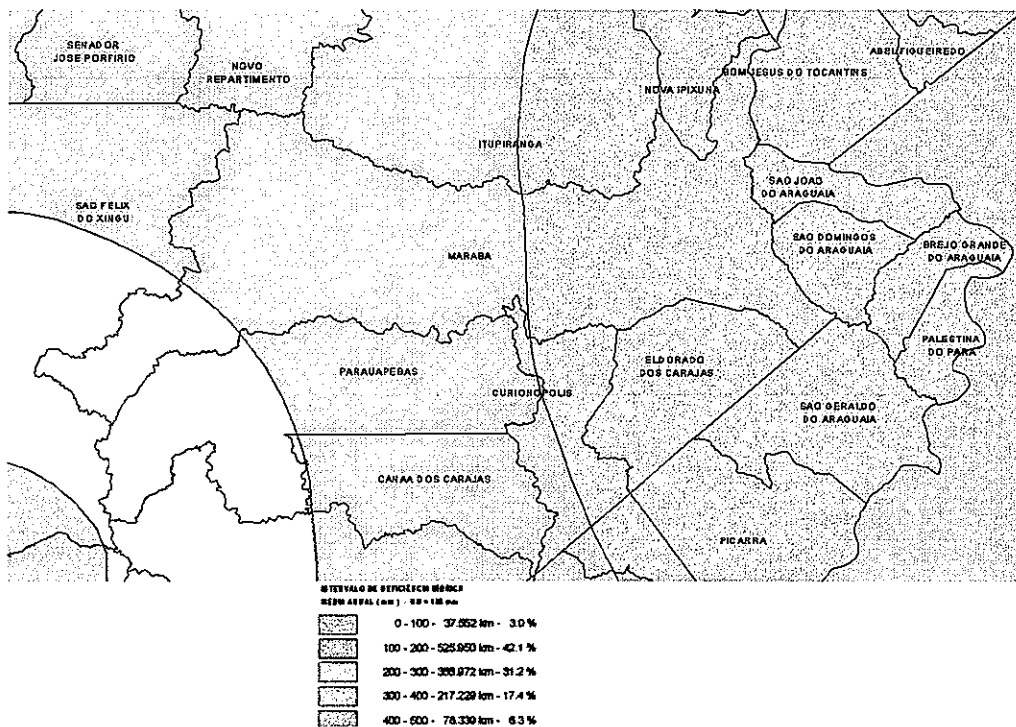


Fig. A3.2-6 Mapa de Deficiência Hídrica da Área do Estudo

(Fontes do mapa : Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (SECTAM) baseado Mapa do Estado do Pará-IBGE, Mapa do Estado do Pará-IDESP atualizado pelo LSR-SECTAM)

Tabela A3.1-2 Precipitação e Temperatura Mensal das Principais Estações no Estado do Pará

	ALTAMIRA		BELÉM		BELTERRA		BREVES	
	Lat 03°12' Lon 51°12'		Lat 01°28' Lon 48°28'		Lat 02°38' Lon 54°57'		Lat 01°40' Lon 50°29'	
	Ta (°C)	PRP (mm)	Ta (°C)	PRP (mm)	Ta (°C)	PRP (mm)	Ta (°C)	PRP (mm)
JAN	25.6	259.2	26.6	349.7	24.7	243.4	25.4	297.5
FEV	25.4	288.2	24.5	412.8	24.5	289.8	25.3	273.0
MAR	25.4	358.4	25.5	438.5	24.5	288.5	25.4	287.7
ABR	25.6	290.2	26.7	366.8	24.7	271.2	25.7	310.0
MAI	25.8	190.5	25.9	284.7	24.5	267.3	25.9	250.7
JUN	25.7	85.9	25.9	165.5	24.4	128.4	26.1	181.7
JUL	25.6	55.8	25.8	153.2	24.2	88.2	26.0	133.0
AGO	26.2	27.9	26.0	123.3	27.7	55.2	26.2	79.8
SET	26.8	32.3	26.1	129.4	25.3	39.6	26.3	82.7
OUT	27.0	44.2	26.4	106.6	25.8	43.3	26.5	94.6
NOV	26.9	66.9	26.4	96.7	25.7	74.0	24.7	87.3
DEZ	26.4	129.4	26.1	203.8	25.3	187.3	26.0	181.7

	CONCEIÇÃO DO AR		ITAITUBA		MARABÁ		MONTE ALEGRE	
	Lat 02°15' Lon 49°17'		Lat 04°16' Lon 55°35'		Lat 05°21' Lon 49°09'		Lat 02°00' Lon 54°04'	
	Ta (°C)	PRP (mm)	Ta (°C)	PRP (mm)	Ta (°C)	PRP (mm)	Ta (°C)	PRP (mm)
JAN	25.1	252.9	26.2	225.7	25.8	308.9	25.9	163.5
FEV	25.2	249.4	25.8	311.9	24.3	326.9	25.5	214.5
MAR	25.4	268.6	26.2	262.7	25.8	349.4	25.6	267.2
ABR	25.8	188.7	26.4	228.5	26.2	267.1	25.8	295.8
MAI	26.1	55.3	26.5	171.4	26.5	81.3	26.0	267.8
JUN	25.5	12.3	26.4	93.0	26.4	24.3	25.9	140.6
JUL	25.4	6.4	26.4	49.5	26.3	13.1	26.0	81.0
AGO	26.1	12.3	27.0	56.6	26.8	19.0	26.8	58.2
SET	26.4	55.2	27.5	69.7	26.9	47.7	27.3	35.0
OUT	26.0	152.7	27.8	86.0	26.7	106.7	27.7	21.8
NOV	25.8	198.4	27.5	134.1	26.4	123.8	27.4	27.8
DEZ	25.3	245.9	26.8	170.3	25.9	227.4	26.9	83.6

	ÓBIDOS		PORTO DE MOZ		SÃO FÉLIX		SOURE	
	Lat 01°54' Lon 55°31'		Lat 01°44' Lon 52°14'		Lat 06°38' Lon 51°59'		Lat 00°44' Lon 48°31'	
	Ta (°C)	PRP (mm)	Ta (°C)	PRP (mm)	Ta (°C)	PRP (mm)	Ta (°C)	PRP (mm)
JAN	26.2	243.4	25.8	205.6	24.7	301.3	26.9	340.8
FEV	25.7	285.5	25.5	265.8	24.6	333.9	26.5	572.5
MAR	25.8	334.2	25.9	339.0	24.8	313.2	26.4	633.9
ABR	26.0	285.9	26.1	357.0	25.0	268.6	26.7	543.6
MAI	26.1	204.6	26.2	361.1	25.2	100.7	26.9	351.1
JUN	26.2	84.5	26.0	230.6	24.7	45.7	27.2	176.0
JUL	26.2	61.0	26.2	166.2	24.6	15.5	27.2	150.6
AGO	27.0	27.0	26.7	96.3	25.2	53.1	27.6	85.7
SET	27.4	39.2	27.0	69.9	25.4	100.4	28.0	36.0
OUT	27.8	54.6	27.3	45.9	25.3	162.9	28.6	13.7
NOV	27.7	91.2	27.1	65.2	25.3	178.5	28.2	37.4
DEZ	26.9	147.3	26.7	106.5	24.8	216.5	27.8	122.2

	TIRIÓS		TUCURUÍ		TRACUTEUA		ANAJÁS	
	Lat 02°29' Lon 55°59'		Lat 03°43' Lon 49°43'		Lat 01°05' Lon 46°56'		Lat 00°59' Lon 49°57'	
	Ta (°C)	PRP (mm)	Ta (°C)	PRP (mm)	Ta (°C)	PRP (mm)	Ta (°C)	PRP (mm)
JAN	24.2	105.2	26.0	368.0	26.0	368.0	26.0	499.5
FEV	24.1	113.2	25.8	440.4	25.8	440.4	25.8	637.7
MAR	24.3	162.4	25.9	438.7	25.9	438.7	26.0	728.2
ABR	24.5	228.2	26.5	381.2	26.5	381.2	25.8	494.1
MAI	24.5	350.3	26.4	227.9	26.4	227.9	26.4	386.2

JUN	24.4	237.4	26.4	90.2	26.4	90.2	26.4	309.1
JUL	24.4	195.7	26.2	51.8	26.2	51.8	26.2	276.6
AGO	24.7	119.7	26.4	30.6	26.4	30.6	26.2	101.6
SET	25.2	87.4	27.0	30.7	27.0	30.7	26.7	29.7
OUT	25.8	34.4	27.1	74.9	27.1	74.9	26.3	18.4
NOV	25.7	53.6	26.9	105.6	26.9	105.6	26.4	21.0
DEZ	25.0	95.7	26.7	190.0	26.7	190.0	26.5	123.6

	CACHOEIRA Lat 01°01' Lon 48°56'		FAZENDA CAJUEIR Lat 00°59' Lon 49°57'		FAZENDA TAPERA Lat 00°33' Lon 48°47'		SANTA CRUZ Lat 00°37' Lon 49°10'	
	Ta (°C)	PRP (mm)	Ta (°C)	PRP (mm)	Ta (°C)	PRP (mm)	Ta (°C)	PRP (mm)
JAN	26.8	228.8	26.2	640.9	26.2	297.2	26.7	299.1
FEV	26.6	361.5	26.4	563.5	25.8	464.9	26.3	406.4
MAR	26.8	445.8	26.7	619.3	25.8	520.8	26.2	451.5
ABR	26.8	422.0	26.3	528.0	26.1	457.1	26.5	432.7
MAI	27.4	302.9	26.2	358.1	26.4	385.4	27.1	371.5
JUN	27.3	170.4	26.7	210.6	26.4	215.4	27.3	219.1
JUL	27.0	123.6	26.0	194.2	26.5	139.6	27.3	194.6
AGO	27.2	67.0	26.5	156.7	26.7	70.9	27.8	98.3
SET	27.3	32.7	26.5	34.2	27.0	34.6	28.1	37.4
OUT	27.6	19.8	26.6	27.4	27.3	2.1	28.4	27.4
NOV	28.1	28.7	24.0	15.9	27.7	10.9	28.2	63.3
DEZ	27.7	106.4	26.8	103.8	27.4	134.8	27.6	97.3

	SÃO MIGUEL Lat 01°11' Lon 50°28'		CAPITÃO POÇO Lat 01°44' Lon 47°42'		PARAGOMINAS Lat 03°00' Lon 47°2'		CASTANHAL Lat 01°17' Lon 47°55'	
	Ta (°C)	PRP (mm)	Ta (°C)	PRP (mm)	Ta (°C)	PRP (mm)	Ta (°C)	PRP (mm)
JAN	26.3	238.6	25.9	327.2	25.9	229.5	25.7	277.7
FEV	26.1	328.9	25.6	353.9	25.6	331.4	25.4	247.5
MAR	26.0	353.1	25.8	397.1	26.0	399.6	25.6	426.3
ABR	26.6	361.5	26.0	370.8	26.4	311.5	25.9	402.9
MAI	26.6	311.9	26.1	277.1	26.4	138.7	26.1	277.9
JUN	26.7	239.1	25.9	167.5	25.8	63.6	25.9	176.9
JUL	26.7	176.5	25.5	133.6	25.6	22.4	25.7	133.7
AGO	26.9	197.0	25.7	100.0	26.2	30.1	26.0	123.0
SET	26.8	182.0	26.0	80.2	26.6	32.7	26.2	87.7
OUT	26.9	135.6	26.3	49.2	27.0	53.3	26.5	89.5
NOV	27.5	137.8	26.6	55.1	26.6	67.0	26.8	66.5
DEZ	29.4	220.3	26.6	130.5	26.3	121.5	26.6	177.1

	TOMEAÇÚ Lat 02°31' Lon 48°22'		ALENQUER Lat 01°56' Lon 54°46'		ACARÁ Lat 02°38' Lon 48°13'		ELDORA. DO CAR. Lat 06°03' Lon 49°22'	
	Ta (°C)	PRP (mm)	Ta (°C)	PRP (mm)	Ta (°C)	PRP (mm)	Ta (°C)	PRP (mm)
JAN	26.0	345.6	27.6	213.1	25.7	338.0	25.7	224.5
FEV	25.9	398.9	27.3	231.5	25.8	428.6	25.8	262.1
MAR	26.0	488.1	27.5	301.5	25.7	497.5	25.7	238.8
ABR	26.4	443.4	27.2	271.6	25.9	447.6	25.9	160.9
MAI	26.6	247.9	27.3	174.5	26.3	236.6	26.3	28.4
JUN	26.4	112.9	27.0	73.4	26.1	165.1	26.1	13.6
JUL	26.1	90.8	27.1	39.7	25.8	82.2	25.8	0.0
AGO	26.2	100.9	27.7	50.5	26.1	84.1	26.1	10.8
SET	26.4	51.2	28.1	23.1	26.3	62.9	26.3	27.5
OUT	26.8	84.8	29.0	27.3	26.9	98.3	26.9	96.2
NOV	26.9	110.7	28.8	32.3	26.7	118.5	26.7	110.7
DEZ	26.6	178.7	27.7	114.5	26.5	162.0	26.5	225.0

Source : Estudos Climáticos do Estado do Para (Koppen) e Deficiência Hídrica (Thorthwaite, Mather), 1993

Table A3.2-1 Características Químicas dos Solos do Município de Marabá

Soil Class	Depth (cm)	pH	Exchangeable Cations (me/100g)						Al ³⁺	%			Avail. P (ppm)
			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	S	H+Al	CTC		V	C	M.O	
Podzolico Vermelho-Amarelo	0-20	5.3	1.1	0.7	0.12	1.92	4.29	6.21	0.3	31	0.90	1.56	1
	20-40	5.1	0.6	0.4	0.06	1.06	3.63	4.69	0.5	23	0.99	1.71	1
Podzolico Vermelho-Amarelo	0-20	5.0	0.3	0.4	0.04	0.74	2.64	3.38	1.0	22	0.93	1.60	1
	20-40	5.3	0.4	0.3	0.03	0.73	1.98	2.71	0.6	27	0.75	1.29	1
Latossolo Vermelho-Amarelo	0-20	5.0	1.2	0.5	0.11	1.81	5.28	7.09	1.4	26	1.35	2.33	1
	20-40	4.8	0.3	0.2	0.09	0.59	5.61	6.20	3.1	10	0.58	1.00	1
Latossolo Vermelho-Amarelo	0-20	4.7	0.4	0.3	0.18	0.88	3.30	4.18	1.8	21	1.38	2.37	2
	20-40	4.9	0.6	0.4	0.10	1.10	2.97	4.07	1.5	27	0.32	0.56	1
Areias Quartzosas	S1	5.6	1.6	0.9	0.08	3.6	3.10	5.70	0.0	46	1.33	2.30	n.a
	S2	5.7	2.1	1.0	0.23	3.7	2.60	5.90	0.0	56	1.27	2.20	n.a

Source : CEPLAC, Relatório Técnico de Viagem Realizada aos Municípios de Eldorado do Carajás e Marabá, Pa, November 1997.

S1 to S2 - Resultados dae amostras de solo coletadas numa fazenda particular

Tabela A3.2-2 Definição da Classificação de Uso da Terra (RADAM)

Símbolo	Classificação de Uso da Terra
Sistema Primitivo de Manejo	
IIa	Regular para ciclos e longos de agricultura
IIc	Regular para ciclos longos e restrito para culturas de ciclos curtos
IIIa	Restrito para culturas de ciclos curtos e longos
IIIb	Restrito para culturas de ciclo curto e inapto para culturas de ciclos longos.
IIIc	Restrito para culturas de ciclos longos e inapto para culturas de ciclos curtos.
IVa	Inapto para pastos de ciclos longos e curtos e adequado para pastos extensivos.
IVb	Inapto para agricultura ou pasto extensivo.
Sistema de Manejo Desenvolvido (sem irrigação)	
Ib	Bom para culturas de ciclos longos e regular para culturas de ciclos curtos
IIa	Regular para culturas de ciclos curtos e longos.
IIb	Regular para culturas de ciclos curtos e restrito para culturas ciclos longos.
IIc	Regular para culturas de ciclos longos e restrito para culturas ciclos curtos.
IId	Regular para culturas de ciclos curtos e inapto para culturas ciclos longos.
IIIa	Restrito para culturas de ciclos curtos e longos.
IIIc	Restrito para culturas de ciclos longos e inapto para culturas de ciclos curtos.
IVa	Inapto para pastos de ciclos curtos e adequado para pastos extensivos.
IVb	Inapto para agricultura ou pastos extensivos

Ref : Projeto RADAM (Radar da Amazônia), Ministério das Minas e Energia

Referencias Bibliográficas

1. Amazônia, Desenvolvimento Sustentável, Paulo Choji Kitamura, EMBRAPA, Serviço de Produção de Informação, Brasília, DF, 1994.
2. Amazônia, Meio Ambiente e Desenvolvimento Agrícola, Alfredo Kingo Oyama Homma, EMBRAPA, Serviço de Produção de Informação, Brasília, DF, 1998.
3. Agriculturas familiares e desenvolvimento em frente pioneira amazonica, Vincent de Reynal et all., GRET, LASAT/CAT, DAT/UAG.
4. Capacidade de Troca de Cátions da Fração Argila em Latossolo Amarelo com Diferentes Texturas, em Paragominas, PA, Paulo Lacerda dos Santos, EMBRAPA, 1997.
5. Extrativismo Vegetal na Amazônia, Limites e Oportunidades, Alfredo Kingo Oyama Homma, EMBRAPA, Serviço de Produção de Informação, Brasília, DF, 1993.
6. Manual de Métodos de Análise de Solo, EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Rio de Janeiro, 1997.
7. Marabá, Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil, CPRM, 1995.
8. Melhoramento Genético de Espécies Agro-industriais na Amazônia, Estratégias e Novas Abordagens, João Rodrigues de Paiva, , EMBRAPA, Serviço de Produção de Informação, Brasília, DF, 1998.
9. Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras, 3rd Edição, A.Ramalho Filho, K.J. Beek, Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agraria - MARA, EMBRAPA, CNPS, 1995.
10. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, EMBRAPA, Serviço de Produção de Informação, Brasília, DF, 1999.
11. Solos da Rodovia Transamazonica, Italo Cláudio Falesi, Boletim Técnico do Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte (IPEAN), 1972.

List of Figures and Tables

Fig. A3.1-1. Mapa Geológico da Área incluindo Potencial Mineral do Estado do Pará

Fig. A3.1-2 Mapa dos Solos do Estado do Pará(A-15)

Fig. A3.1-3 Mapa Anual Isoietal do Estado do Pará

Fig. A3.1-4 Mapa de Classificação Climática do Estado do Pará(A-16)

Fig. A3.1-5 Mapa da Deficiência Hídrica do Estado do Pará(A-17)

Fig. A3.2-1 Mapa Geológico da Área do Estudo

Fig. A3.2-2 Mapa de Solos da Área do Estudo(A-18)

Fig. A3.2-3 Mapa de Classificação do Uso da Terra na Área do Estudo

Fig. A3.2-4 Mapa Anual Isoietal da Área do Estudo(A-19)

Fig. A3.2-5 Mapa de Classificação Climática da área do Estudo

Fig. A3.2-6 Mapa de Deficiência Hídrica da Área do Estudo(A-20)

Tabela A3.1-2 Precipitação e Temperatura Mensal das Principais Estações no Estado do Pará (1/2) (A-21)

Tabela A3.1-2 Precipitação e Temperatura Mensal das Principais Estações no Estado do Pará (2/2) (A-22)

Tabela A3.2-1 Características Químicas dos Solos do Município de Marabá(A-23)

Tabela A3.2-2 Definição da Classificação de Uso da Terra (A-24)