

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CAMPUS II - CAMPINA GRANDE - PB

LEVANTAMENTO E ACOMPANHAMENTO DE ÁREAS SALINIZADAS NO
ESTADO DA PARAÍBA ATRAVÉS DE DADOS DE SENSORIAMENTO
REMOTO

"RELATÓRIO FINAL DE ESTÁGIO"

ALUNO:

SEBASTIÃO FRANCISCO FIGUEREDO

ORIENTADORA:

MARIA JOSÉ DOS SANTOS

DEPARTAMENTO DE ENG. AGRÍCOLA

AV. APRÍGIO VELOSO, 882

"AGOSTO/1983"

TELEX: 0832211 - FONE: (083) 321.7222

58.100 - CAMPINA GRANDE - PB

BRASIL



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2023.

Sumé - PB

Í N D I C E

| | Página |
|----------------------------------|--------|
| 1 - RESUMO | 01 |
| 2 - INTRODUÇÃO | 02 |
| 3 - MATERIAL E MÉTODOS | 03 |
| 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO | 19 |
| 5 - CONCLUSÕES | 37 |
| 6 - LITERATURA CONSULTADA | 38 |

TÍTULO: Estudos do solo e uso da terra sobre a parte Noroeste da região Semi-árida da Paraíba, baseado em interpretação visual de imagem Landsat.

1 - RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo principal investigar os diferentes tipos de solos e o uso atual da terra na região Noroeste do Semi-árido da Paraíba.

Utilizou-se no presente trabalho imagem do MSS colorido de Landsat-2 na escala de 1:1.000.000 nos canais 4, 5 fornecida pelo Departamento de Produção de Imagens do INPE, São José dos Campos, São Paulo.

No desenvolvimento deste trabalho utilizou-se apenas uma parte da Imagem de Landsat-2, cobrindo uma área de quase 11.000 Km². As especificações tiveram a seguinte sequência: Trabalho Cartográfico, Confecção de Mapa e Trabalho.

Finalmente a área foi dividida em 5 classes de solos, de acordo com a EMBRAPA: Classe 1, 2, 3, 5 e 10; mais de acordo com o SNLCS em Solos Litólicos Eutrófico, Solos Aluviais Eutrófico, Vertissolos, Cambissolos Eutrófico Latossolico, Bruno Não Cálcio, Podsolico Vermelho Amarelo Eutrófico, e Solos Halomórficos (Solonetz - Salodizados). Também, os solos foram classificados pela terminologia da USDA, 1975. O uso atual da terra também foi observado para cada unidade de mapeamento. Acredita-se que este trabalho pode ajudar no desenvolvimento da região semi-árida do Nordeste Brasileiro.

Palavra Chave: Landsat, Classificação, Semi-árido, Uso da terra.

2 - INTRODUÇÃO

O Sensoriamento Remoto oferece considerável potencial para obtenção de dados de uso da terra, de solo, condições rurais e urbanas. Ele ainda permite a identificação das características da terra, tais como: tipos de solos e seus limites, drenagem e topografia, padrão de relevo, como bases para classificação de solo e uso da terra.

O objetivo desse inventário é comparar e avaliar os dados disponíveis de verdade terrestre com a composição multiespectral de Landsat-2 (escala 1:250.000), cobrindo uma área de aproximadamente 11.000 quilômetros quadrados do Estado da Paraíba, Brasil. A área de estudo representa uma complexa paisagem com diferentes variedades de vegetação/floresta, problemas agrícolas, relatados para os solos e uso da terra.

As principais classes de solos identificados pela interpretação foram: Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico, Bruno não Cálcico, Vertissolos, Cambissolos, Solos Litólicos Eutróficos, Solos Aluviais Eutrófico, e Salino-Sódico. Também a área foi classificada em vários tipos de uso da terra. Os solos também foram classificados pelo sistema Americano, 1979.

Observou-se durante o estudo que as unidades fisiográficas estão estreitamente relacionadas com os tipos de solos e esse constitui o principal critério para a interpretação dos diferentes tipos de solo, unidades fisiográficas com feições geomorfológicas, além de auxiliar na identificação das clas

ses de uso da terra.

Acredita-se que esse tipo de conhecimento constitui uma base fundamental para um planejamento detalhado, pesquisa e/ou esquema de desenvolvimento do Estado. Também, pode ser importante para outras áreas do País para classificação e identificação de solos, uso da terra e problemas agrícolas.

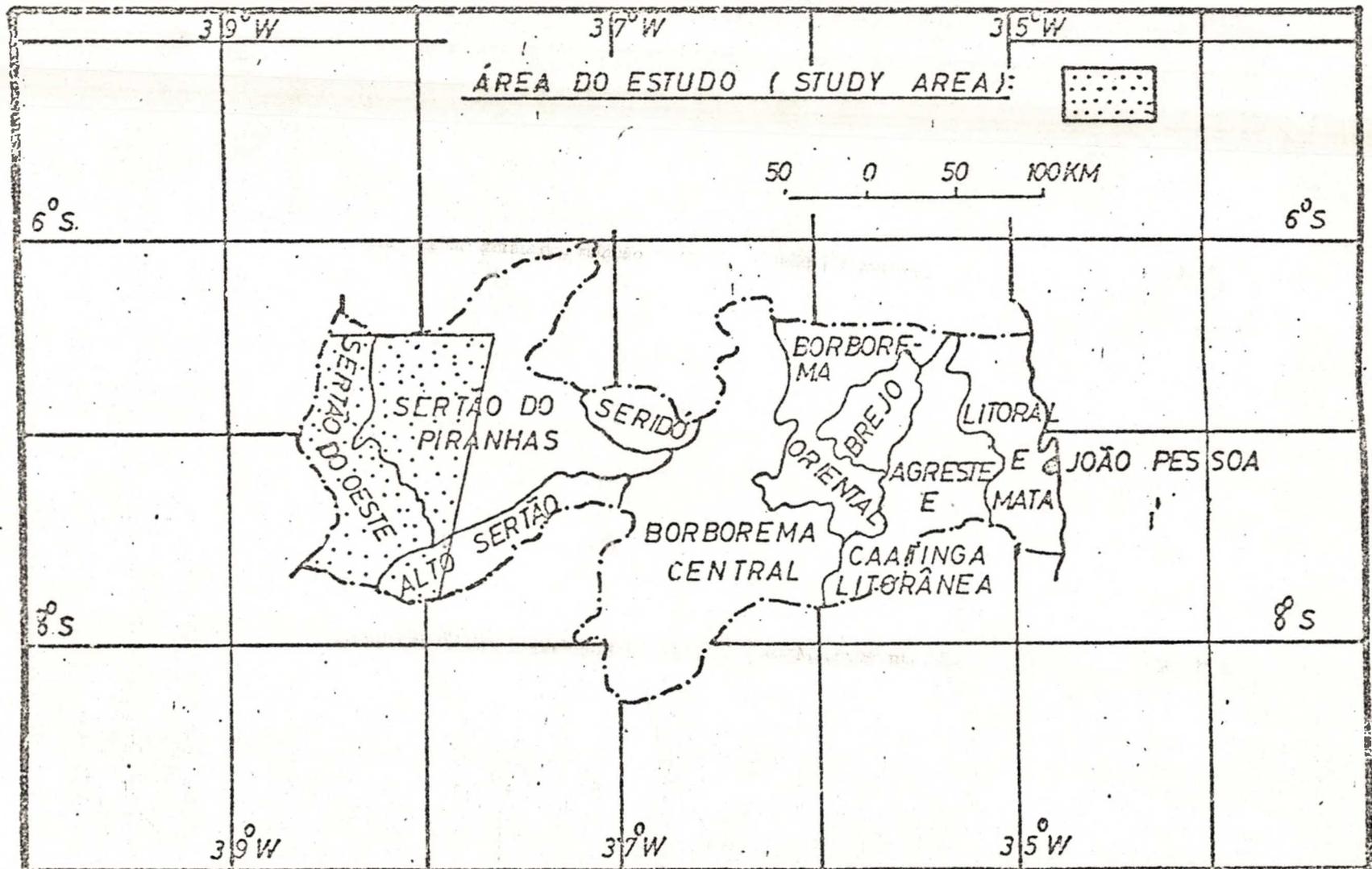
3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Localização

A área de estudo está localizada na porção ocidental do Estado da Paraíba, Brasil. Ela inclui as zonas fisiográficas do Alto Sertão, Sertão do Oeste e parte do Sertão do Piranhas.

3.2 - Hidrografia/Drenagem

Compõem a rede hidrográfica da área uma principal bacia, bacia do Rio Piranhas - Rio Piencô. Os principais componentes de sua bacia são os rios: Piencô, Rio do Peixe, estando nela situados os seguintes açudes: Coremas, Mãe D'Água, Boqueirão de Piranhas, São Gonçalo e Condado. Os principais padrões de drenagem da área são: Paralela, sub paralela, Dendrítico e Braidido.



FONTE (SOURCE): BULETIM TECNICO NO:15 DO SUDENE, 1972.

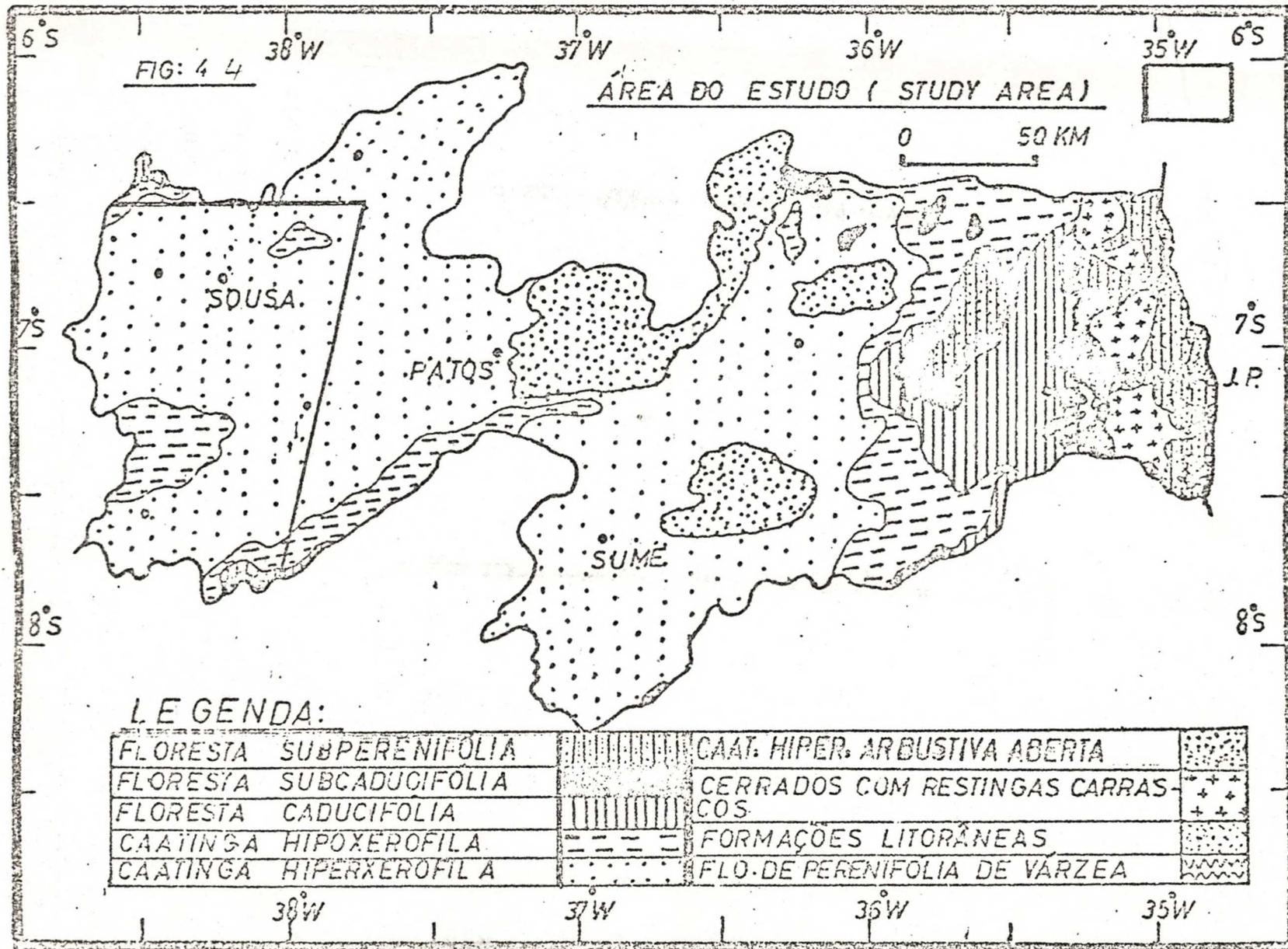
3.3 - Geologia (Fig. 2)

Sabe-se que as rochas são as fontes do material originário dos solos, que constitui importante fator de formação. De uma maneira geral, pode-se resumir a geologia da área da seguinte maneira

QUADRO 1

| FORMAÇÕES | DESCRIÇÃO |
|--------------------------------|--|
| 1. <u>Haloceno</u> | Nesta formação ocorrem penetrações ocupando grandes áreas às margens dos rios formando aluviações, terraços fluviais e mangues. Estes sedimentos são geralmente argila-siltosa. |
| 2. <u>Cretácico</u> | A bacia sedimentar cretácico da série Rio do Peixe é representado em Sousa, Antenor Navarro etc. Litologicamente, esta bacia é composta de arenitos vermelhos, folhelho e siltitos oliváceos impregnados de carbonato de cálcio. |
| 3. <u>Pré-Cambriano</u> (B) | É representados por micaxistos, filitos e quartzitos com muscovita e sericita dentre os micaxistos, destacam-se: Biotitaxistos, Cloritaxistos e Sericataxistos. A maior área desta formação é em Manaíra, Piancõ, Nova Olinda, Cajazeiras, Santana dos Garrotes etc. |

ESBOÇO DA VEGETAÇÃO (VEGETATIONAL DISTRIBUTION) NA PARAÍBA



FONTE (SOURCE): BULETİM TECNICO Nº: 15 DO SUDENE, 1972.

QUADRO 1

(Continuação)

| FORMAÇÕES | DESCRIÇÃO |
|---|--|
| <p>4. <u>Pré-Cambriano</u> (CD)</p> | <p>É representado por gnaisses e magmatitas. Estas rochas metamórficas são as mais disseminadas, ocorrendo sempre associadas com micaxistos e granitos, incluindo diques de quartzo. Encontram-se geralmente associados aos granitos, conforme pode-se notar nas áreas de Princesa Isabel, Tavares, Monte Horebe, Bonito de Santa Fé e Conceição.</p> |
| <p>5. <u>Plutônicas</u> <u>Ácidas</u></p> | <p>São representadas essencialmente pelos granitos aflorando em formas que são resultantes da erosão diferencial. Dentre os vários tipos de granitos que ocorrem na área podem ser citados: micro-granito monzonítico, granito lencocrático, granito róseo, granito cataclástico, granito porfiro metassomático, granodiorito e tonalito, conforme pode-se notar na área de estudo em Princesa Isabel, Conceição e Catingueira, etc.</p> |

3.4 - Relevo

O relevo da área semi-árida apresenta-se

em seu aspecto geral bem diferenciada, destacando-se as unida
des morfológicas principais esquematizadas abaixo:

QUADRO 2

| NOME | DESCRIÇÃO |
|--|--|
| <p>1. <u>Depressões Sertanejas</u></p> | <p>(A) <u>Superfície de Pediplanação com Pequenos Inselbergues</u></p> <p>Constitui uma extensa superfície suavemente ondulada e, certos trechos, ondulada circundada por elevações periféricas do Planalto da Borborema. Os pequenos <u>inselbergues</u>, elevações rochosas isoladas, disseminadas sobre a superfície pediplanada, bem como a presença de "baixadas", <u>a</u> testam a interferência de condições de aridez acima das que hoje viroram na área.</p> <p>(B) <u>Bacia Sedimentar Cretácica</u></p> <p>É interessante considerar a parte, a área compreendida pela conhecida baixada de Souza, consistindo em um depósito sedimentar bastante importante, constituído de duas formações: depósito de bacia <u>cretácica</u> do Rio do Peixe e Sedimentos <u>Aluviais</u> de Haloceno. Seus limites são determinados pelas elevações do Prê-cambriano, que a cercam totalmente.</p> |

QUADRO 2

(Continuação)

| NOME | DESCRIÇÃO |
|--|---|
| 2. Outras Áreas Cristalinas Elevadas (Inclui Maciços e Inselbergues) | Constatando-se com o suave perfil da superfície sertaneja ocorre de quando em quando elevações de constituição granítica e/ou gnaissica, de parte variada destacando-se isoladas ou não. O relevo verifica desde ondulado até montanhoso. Estes maciços atingem elevadas altitudes (superior a 700 metros), são observadas ao norte de Sousa, na superfície pediplanada do Sertão do Piranhas e áreas de Bonito de Santa Fé, Monte Horebe e Serra Grande. |

3.5 - Clima

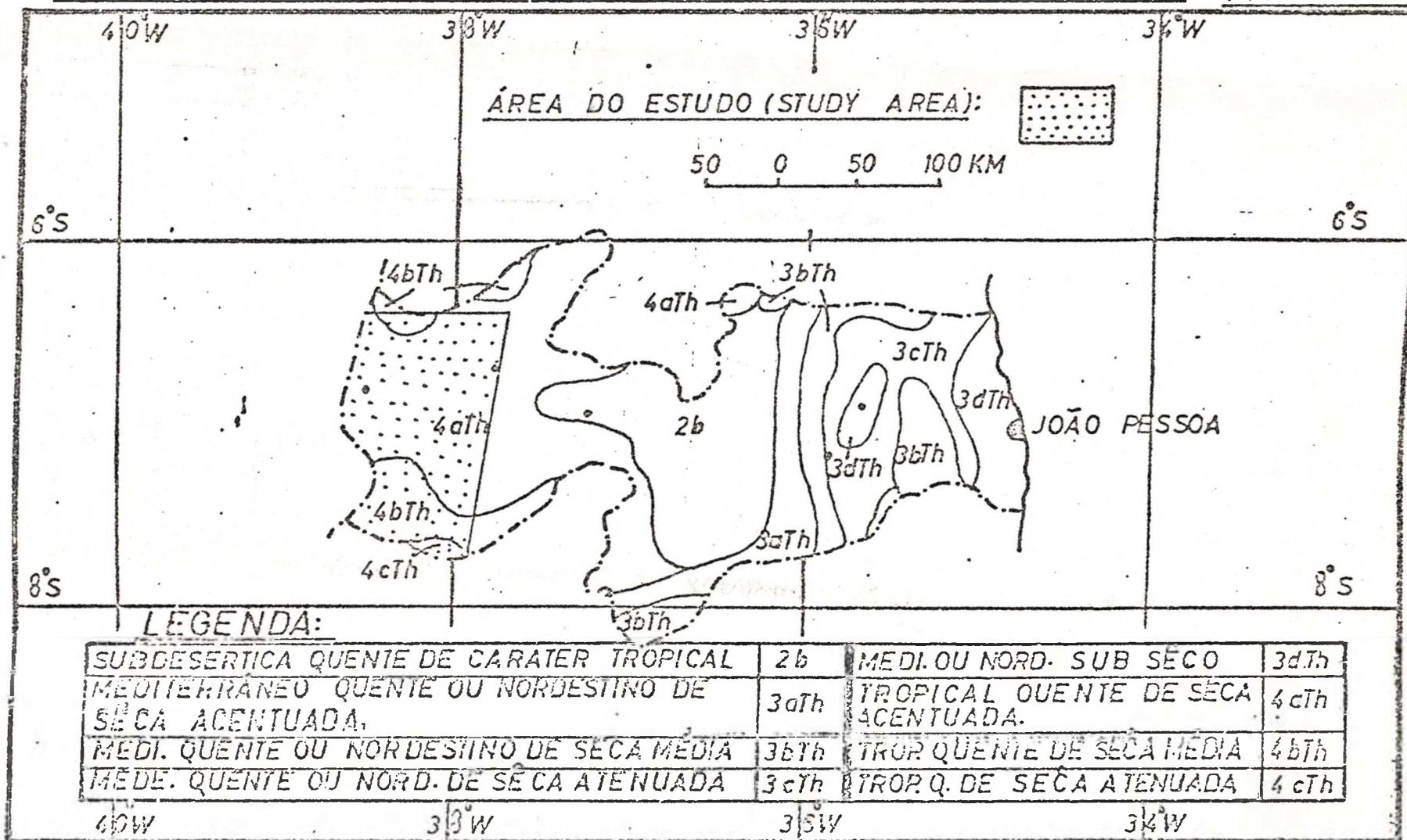
De acordo com GAUSSEN, a área do estudo tem sido dividida em 3 tipos de Bioclimáticos (Fig. 3):

1. (4 a Th) - Termoxeroquimênico acentuada (tropical quente de seca acentuada)

Estação seca longa de 7 a 8 meses, e índice xero térmico entre 150 e 200. Ocorre na zona fisiográfica do Sertão do Oeste, maior parte do Sertão do Piranhas e pequena faixa na porção da Borborema Central.

REGIÕES BIOCLIMÁTICAS DA PARAÍBA (SEGUNDO GAUSSEN)

FIG: 3.3



FONTE (SOURCE): BULETIM TECNICO NO:15 DO SUDENE, 1972

2. (4b Th) - Termoxeroquimênico médio (Tropical quente de sêca média)

Apresenta estação seca de 5 a 7 meses e índice xerotérmico variando entre 100 e 150. Ocorre no sertão alto (maciço de Teixeira) e nos cordões de serras situadas no Sertão do Oeste, dos quais fazem parte as Serras do Padre, de Luiz Gomes, respectivamente nos limites com Ceará e Rio Grande do Norte.

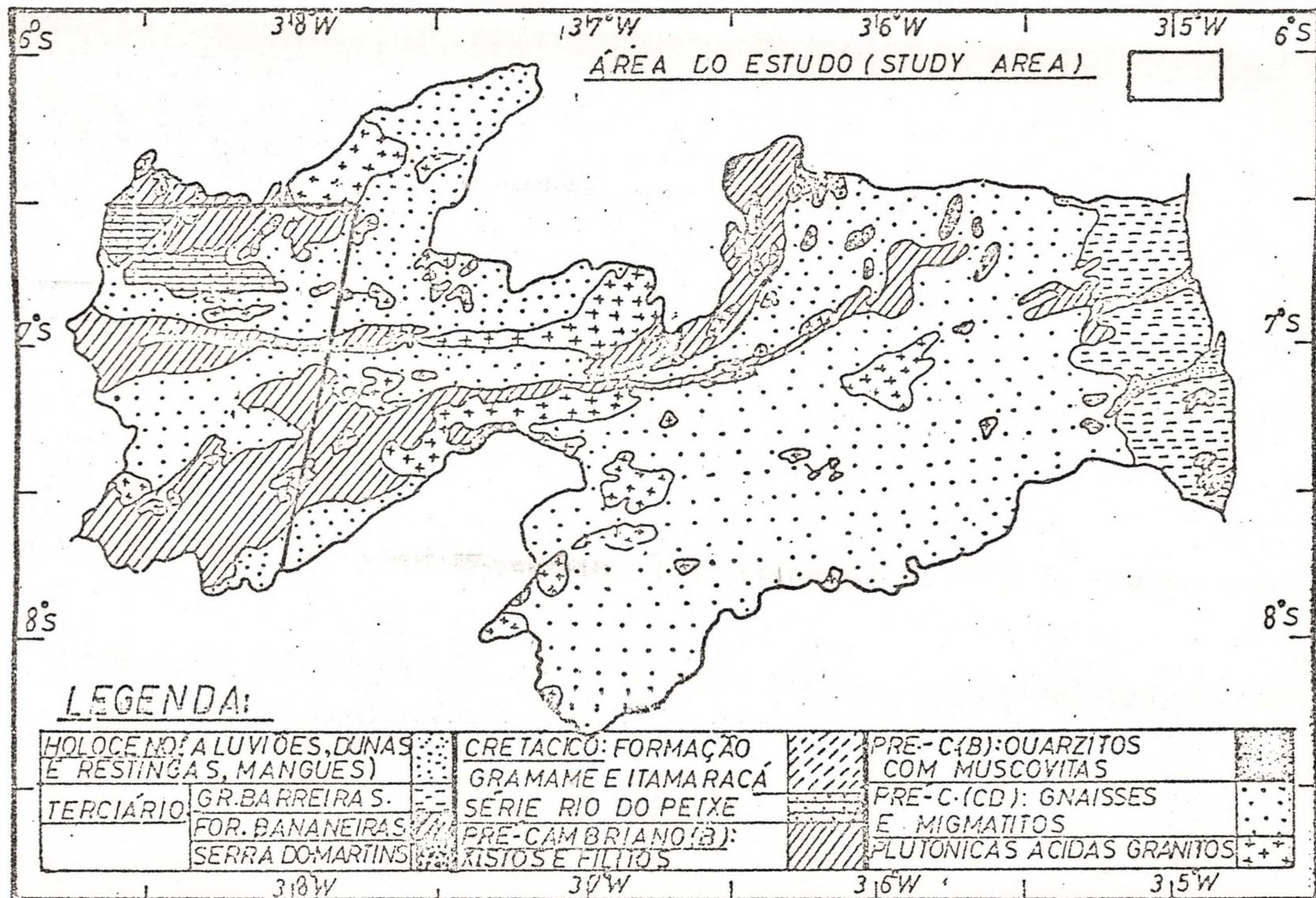
3. (4c Th) - Termoxeroquimênico atenuado (Tropical quente de seca atenuada)

Apresenta estação sêca curta de 4 a 5 meses e índice xerotérmico variando de 40 a 100. Ocorre em área muito pequena correspondente à porção do Maciço de Triunfo que penetra na área.

3.6 - Vegetação Natural

Segue-se a esquematização das formações vegetais naturais da área de estudo (Fig. 4)

ESBOÇO GEOLÓGICO (GEOLOGICAL DISTRIBUTION) NA PARAÍBA FIG: 22



FONTE (SOURCE) BULETIN TECNICO NO:15, DO SUDENE 1972.

QUADRO 3

| CLASSES | SUBCLASSES |
|-------------------------|--|
| 1. Formações Florestais | a. Floresta perenifolia de várzea b. Floresta sub-perinifolia c. Floresta sub-caducifolia d. Floresta caducifolia |
| 2. Caatinga | a. Hipoxerófila b. Hiperxorófila |
| 3. Formações Rupestres | |

A descrição geral de cada um tipo de floresta é explorado no seguinte parágrafo

1. Formações Florestais

Foram incluídas nestas formações as florestas , excluindo-se as caatingas e manguesais, os quais apesar de podem chegar a constituir uma formação florestal, são descritas em itens específicos.

(a) Floresta Perenefolia de Várzea

Ocorrem nas várzeas dos rios. As principais vegetações são: Caraíba sp.; Erytrina sp.; Ingã sp.

(b) Floresta Perenefólia de Várzea

Esta formação begeral ocorre em toda a faixa úmi da, ocupando sempre as proximidades e os vales dos pequenos rios. As principais vegetações são: *Bawdichia virgilides* H.R.K.; *Plathymenia foliosa* Benth; *Buchenavia Capilata* Eichl; *Tabebuia* spp.; *Attalea* sp.; *Manilkara Salzmaini* (A.D.C.) J.J. Lam.; *Apeiba* spp.; *Lecythis Pisonis*; *Eschweilera Luschnatii*; *Humenaes* spp.

(c) Floresta Sub Caducifólia

Estas florestas ocupam pequenas áreas, nas transições entre a zona úmida e a zona seca. Ocorrem também no interior quando por influência da altitude, surgem climas locais menos sêcos. As principais vegetações são: *Tabebuia Chrysostricha* (Mart. ex. D.C.); *Entetolobium Contortisiliquum*; *Syagrus Oleracea*; *Cardia Trichotoma*.

(d) Floresta Caducifólia

Estas florestas ocupam a zona úmida costeira, Planalto da Borborema, zona do Agreste e Caatinga Litorânea, Área do Sertão quando por influência da altitude e normalmente ocorre na área de transição para caatinga hiperxerófila. As principais vegetações são: *Schinopsis Brasilienses*, *Zizyphus Juazeiro*, *Cassia Excelsa*; *Erithrina Velueria*, *Astronium Urandeu*va; *Anadenanthera Macrocapa*; *Crotton* sp.; *Caesalpinia Pyramidalis*; *Cereus Tamacaru* D.C..

2. Caatingas

São formações vegetais de porte variável, caducifólias de caráter xerófilo, com grande quantidade de plantas espinhosas, ricas em cactáceas e bromeliáceas em determinadas áreas e que cobrem toda a zona seca.

As principais classes das caatingas são descritas a seguir:

(a) Hiposerófila

Ocorre na zona de clima menos seco que o semi-árido típico. Nas áreas pouco alteradas por ação do homem. As principais vegetações são: *Caesalpinia Pyramidalis*; *Cássia Excelsa*; *Spondias Tuberosa*; *Schinopsis Brasiliensis*; *Astronium Urundeuva*; *Zizyphus Juazeiro*; *Cereus Jamacaru*; *Cereus sp*; *Mimosa sp*; *Croton sp*.

(b) Hiperxerófila

É a caatinga que apresenta grau mais acentuado de xerofitismo ocorre na zona tipicamente semi-árida. As principais vegetações são: *Aspidosperma Pyrifolium*; *Bursera Leptophocos*; *Cambrentum Leprosum*; *Cnidoscelus Phyllacanthus*; *Jatropha Phliana*; *Bumelia Sertosum*; *Pilocereus Gounellei*; *Melocactus sp*; *Opuntia Palmadora*; *Bromelia Laciniosa Mart*; *Neoglaziovia Variegata*.

3. Formações Ruprestes

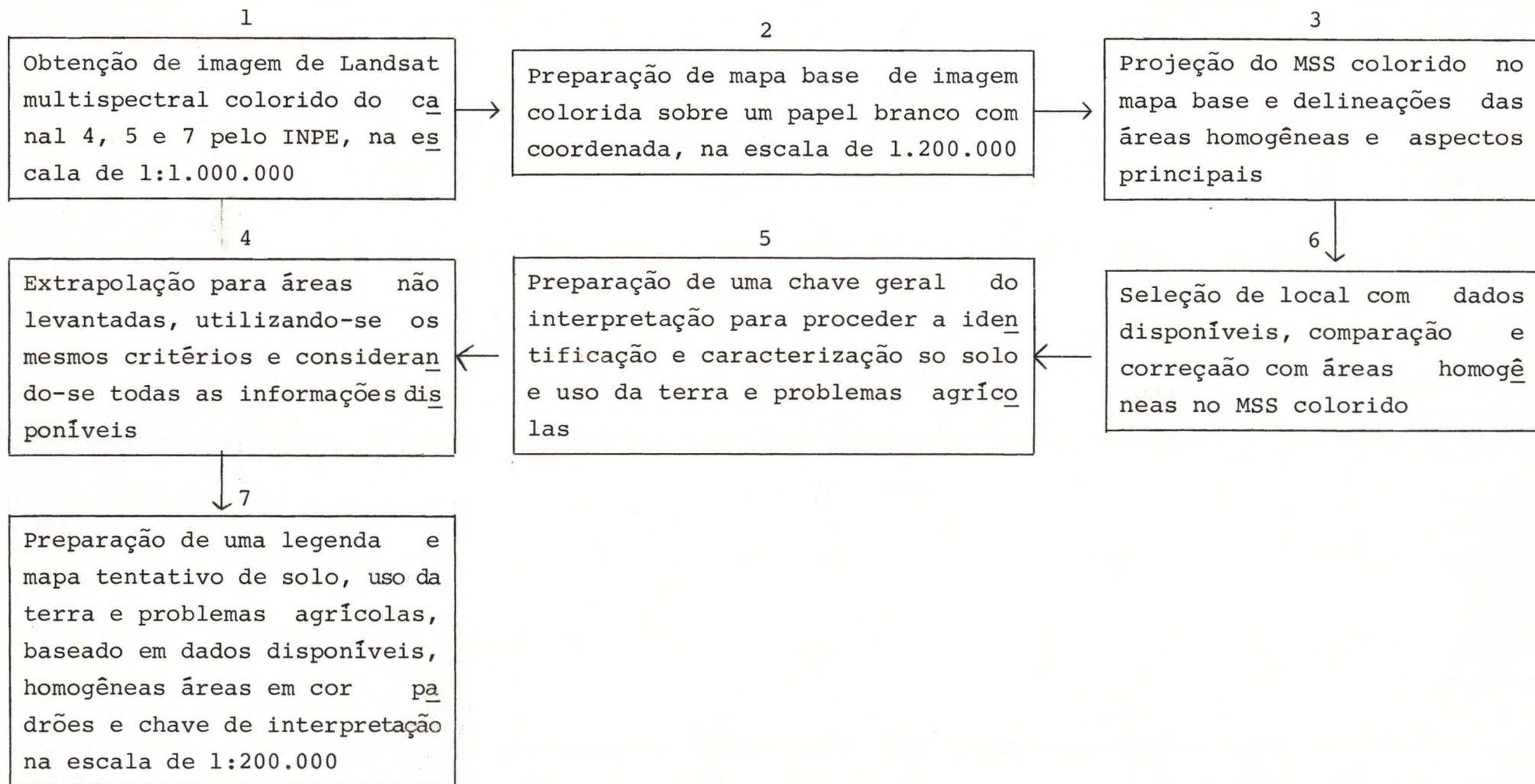
São formações abertas, xerófilas, baixas. São observadas na região Árida e Semi-árida. As principais vegetações são: Bromeliáceas; Cactáceas; Veloziáceas; Apocináceas.

3.7 - Metodologia

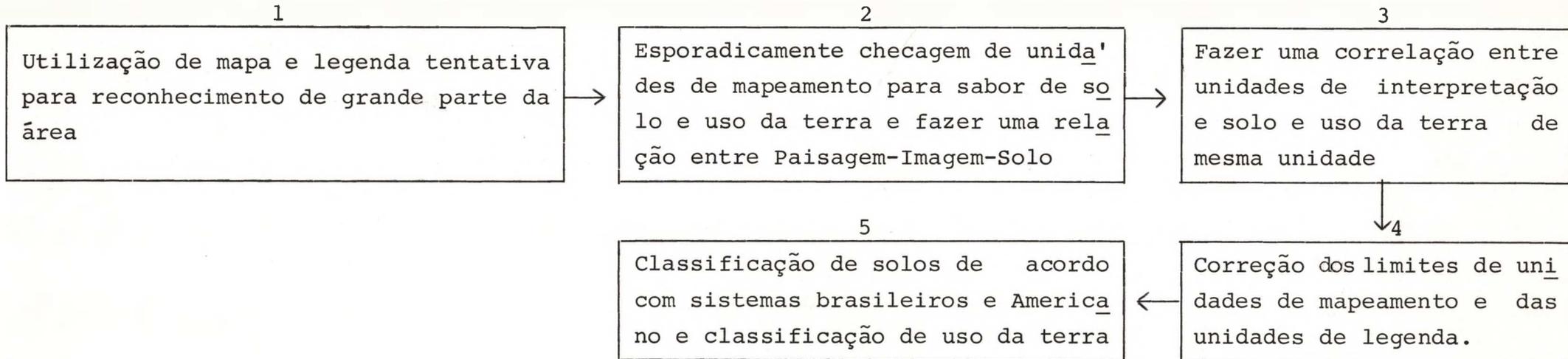
O estudo envolvera um trabalho de pré-interpretação de fotografias de satélite no laboratório, esporadicamente' checagem de unidade de mapeamento no campo e trabalho cartográfico. As atividades a serem desenvolvidas nesta pesquisa serão descritas nas etapas abaixo.

ESQUEMA DE INTERPRETAÇÃO ÓTICA

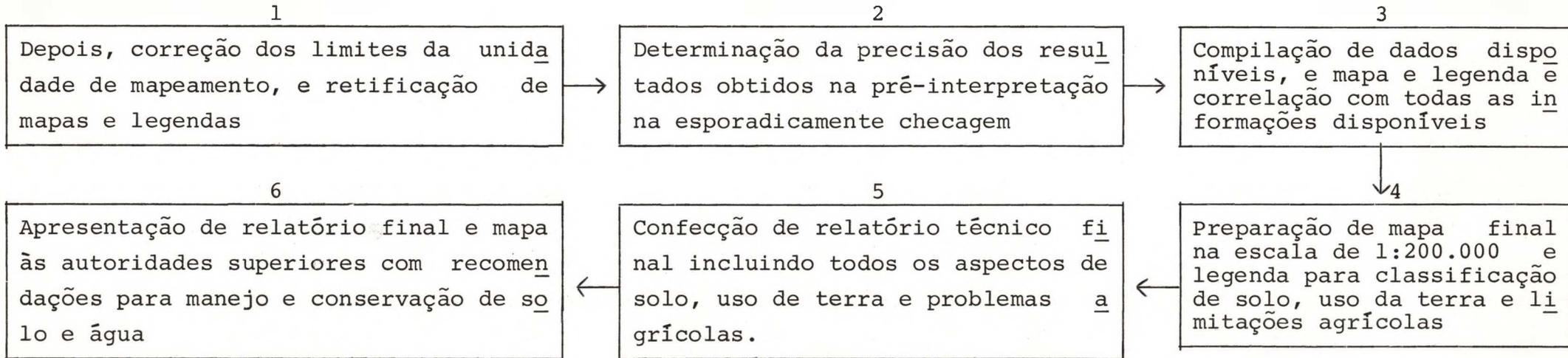
FASE I: PRÉ-INTERPRETAÇÃO



FASE II: ESPORADICAMENTE CHECAGEM



FASE III: TRABALHOS CARTOGRÁFICOS



4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fim de se realizar o mapeamento do solo, as regiões fisiográficas, discutidas na parte de fisiografia tem sido divididas nos seguintes solos diferentes, conforme o mapa do solo e uso da terra com escala de 1:100.000 (mata 1 no parêntese).

QUADRO 4

| Zonas Fisiográficas | Solos Principais (EMBRAPA) | Solos Principais (SNICS) | Unidades de mapeamento |
|---------------------------|--|---|---------------------------------------|
| 1. <u>Sertão do Oeste</u> | Classe - 1: Grupo de solos rudimentares | - Solos Litólicos Eutróficos - Solos Aluviais Eutróficos | Re0, Re1, Re2, Re3. Ae1. |
| | Classe - 2: Grupo de vertissolos | - Vertissolos | V1, V2. |
| | Classe - 5: Grupo de solos em B-textural, argila de atividade alta e saturação de bases alta | - Podzólico vermelho amarelo Eutrófico - Bruno não Cálcico | Pe1, Pe2, Pe3, Pe4. NC1, NC2, NC3. |
| | Classe - 10: Grupo de solos com | - Solonetz-Solodizado | S1, S2, IS1, IS2. |

QUADRO 4

(Continuação)

| Zonas Fisiográficas | Solos Principais (EMBRAPA) | Solos Principais (SNICS) | Unidades de mapeamento |
|------------------------------|---|---|--|
| | horizonte B-textural acentuadamente com horizontes de desargilização | | |
| 2. <u>Sertão do Piranhas</u> | <u>Classe - 1:</u> Grupo de solos rudimentares | - Solos Litólicos Eutróficos - Solos Aluviais Eutróficos | Re0, Re1, Re2, Re3. Ae1 |
| | <u>Classe - 2:</u> Grupo dos vertissolos | - Vertissolos | V1, V2. |
| | <u>Classe - 5:</u> Grupo de solos com B-textural, argila de atividade alta e saturação de base alta | - Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico - Bruno não cálcico | Pe1, Pe2, Pe3, Pe4. NC0, NC1, NC2, NC3. |
| | <u>Classe - 10:</u> Grupo de solos com horizontes B-textural acentuadamente contrastante com horizontes de desargilização | - Solonetz-Solodizado | S1, S2, IS1, IS2. |

QUADRO 4

(Continuação)

| Zonas Fisiográficas | Solos Principais (EMBRAPA) | Solos Principais (SNICS) | Unidades de mapeamento |
|----------------------------------|--|---|---------------------------------------|
| 3. <u>Alto Ser</u> <u>tão</u> | <u>Classe - 1</u> : Grupa mento de solos ru dimentares | - Solos Litólicos ' Eutróficos - Solos Aluviais Eu tróficos | Rel, Re2, Re3. Ael |
| | <u>Classe - 3</u> : Grupa mento de solos se midesenvolvidos ' não hidromórficos | - Cambissolos Eutrô ficos lato solo - Solos Aluviais Eu tróficos - Solos Litólicos Eu tróficos | Cel, Ce2, Ael Rel, Re2, Re3. |
| | <u>Classe - 5</u> : Grupa mento de solos com B-textural, argila de atividade alta e saturação de ba se alta | - Podzólico Verme lho Amarelo Eutrô fico | Pe3. |

Baseado sobre a situação geográfica, e caracte
rísticas especiais de solos através de interpretação de fotogra
fias de Landsat e características morfológicas, físicas, e quí
micas de solos através de perfis disponíveis; os solos descri
tos em cima no quadro nº 4, tem sido divididas em várias sub
classes. As associações principais, uso atual da terra, caracte

rísticas principais de unidades de mapeamento e reconhecimento' na composição colorida de multispectral de Landsat, são desc_{ri}tas no seguinte quadro 5.

QUADRO 5

| Classificação EMBRAPA/SNLCS 1 | Fisiografia 2 | Associações Principis, USDA 3 | Unidade de Mapeamento 4 | Uso Atual da Terra 5 | Reconhecimento na Imagem Colorida de M.S.S. 6 |
|---|--|--|-------------------------------|--|--|
| <p><u>Classe - 1: Grupamento de solos rudimentares</u></p> <p>(1) <u>Solos Litólicos Eutróficos (Re)</u></p> <p>(A) <u>Dominantemente moderada profunda, textura média com poucas rochas e fragmentos de pedras</u></p> | <p>Alongado espionhaço das rochas, forte ondulado e montanhoso</p> | <p>Ustorthents Ustochrepts HaplustalFs e seus sub-grupos Líticos</p> | <p>Re0</p> | <p>Moderadamente florestado com caatingas hiperxerófila e terra abandonada</p> | <p>Alongada tonalidade de moderamento escuro bruno avermelhado e moderadamente escuro margenta cores com algumas manchas de bruno pálido a pálido branco</p> |

| | | | | | |
|---|--|--|-----|--|--|
| | | | Re1 | Moderadamente florestado com caatinga hiperxerófila e terra abandonada em manchas | Escuro vermelho, escuro bruno avermelhado e escuro magenta tonalidade misturada com ligeiramente branco e claro a pálido brancas manchas |
| (B) Dominante pouco profundo textura grossa a média com algumas rochas, pedras e fragmentos grossos | Ligeiramente ondulado a forte ondulado | Ustorthents Ustochrepts Haphistalfts e seus subgrupos Líticos Afloramentos de rochas | Re2 | Ligeiramente a moderadamente florestado de caatinga hiperxerófila e terra abandonada | Moderadamente escuro vermelho e moderadamente magenta tonalidade misturada com branco, pálido branco e verde claro manchas |
| (C) Pouco profundo, textura | Ligeiramente ondulado a forte | Ustorthents Ustochrepts | Re3 | Ligeiramente e esporadicamente | Padrão típico de bruno claro a magenta tonalidade |

| | | | | | |
|--|---|--|------------|---|--|
| <p>grossa com a bundantes rochas, pedras e afloramento de rocha</p> | <p>mente ondulado</p> | <p>e seus sub-grupos líticos afloramentos de rocha</p> | | <p>Ligeiramente e esporadicamente florestado com caatinga hiperxerófila e terra abandonada</p> | <p>Padrão típico de bruno claro a magenta tonalidade misturada com branco, verde claro e claro a moderado vermelho cores</p> |
| <p>(2) Solos Aluviais Eutroficos (Ae)</p> <p>(A) Profundo, textura grossa a média, ligeiramente a moderadamente erodidos com algumas rochas e pedras</p> | <p>Suave plano, suave ondulado a ondulado</p> | <p>Ustorthents Ustochrepts Psammaquents Ustifluvents</p> | <p>Ael</p> | <p>Ligeiramente a moderadamente' cultivado em manchas, esporadicamente florestado com perefólia e caatinga hiperxerófila e terra abandonada</p> | <p>Pálido branco a branco tonalidade com claro e moderadamente vermelho manchas de vegetação/cultivação</p> |

| | | | | | |
|--|-----------------------------------|--|-----------|--|--|
| <p><u>Classe - 2: Gru</u> <u>pamento dos ver</u> <u>tissolos</u></p> <p>(A) Profundo a Suave plano a muito profun suave ondulado do, textura dominante fi na</p> | | <p>Chromusterts Pellusterts Haphistalfs</p> | <p>V1</p> | <p>Intensivamente cultivado, es poradicamente' florestado com caatinga hiper xerófila e pas tagem</p> | <p>Bruno avermelhado, clara tonalidade com matriz de púrpura a moderadamente escuro magenta cores</p> |
| <p>(B) Dominante, mo derada pro funda, textu ra média a fina com al gumas rochas e pedras</p> | <p>Suave plano e ondulado</p> | <p>Chomustarts Haplustalfs Ustorthauts Natrustalfs</p> | <p>V2</p> | <p>Moderadamente' cultivada, ter ra alqueivada, pastagem e pou co esporadica mente floresta do com caatin ga hiperxerófila</p> | <p>Muito claro a bruno aver melhado, claro tonalidade com matriz de púrpura a moderadamente escuro ma genta misturada com verme lho, branco claro e pali do branco manchas</p> |

| | | | | | |
|---|-----------------------------------|---|------------|---|--|
| <p><u>Classe - 3: Gru</u> pamento de solos semi-desenvolvi' dos não hilomór ficos</p> <p>(1) <u>Combissolo ' Eutróficos</u> <u>Latossolso</u> <u>(Ce)</u></p> <p>(A) Dominantemen te profundo, textura mē dia a fina ' com poucas e algumas ro chas e pe dras</p> | <p>Ondulado a mon tanhoso</p> | <p>Eutrochrepts Ustochrepts Ustorthex</p> | <p>Cel</p> | <p>Moderadamente' a intensivamen te florestado com sub caduci fólia</p> | <p>Vermelho brilhante e ver melho atijolado com pāli do branco</p> |
|---|-----------------------------------|---|------------|---|--|

| | | | | | |
|---|--|---|------------|--|--|
| <p>(B) Dominantemen te moderada profunda, tex tura média com algumas' a muitas ro chas e pedras</p> | <p>Ondulado a for te ondulado e montanhoso</p> | <p>Eutrochepts Ustorhents Ustochepts Ustorthes e seus sub- grupos Líticos</p> | <p>Ce2</p> | <p>Moderadamente' florestado com caducifólia e caatinga hiper xerófila, cul tivado em man chas e terra a bandonada</p> | <p>Bruno avermelhado escuro tonalidade</p> |
| <p>Classe - 5: Gru pamento de solos com B-textural, argila de ativi dade alta e satu ração de base al ta (1) Podzólico ver melho amare lo Eutrófico (Pe)</p> | | | | | |

| | | | | | |
|--|---|---|-----|---|---|
| (A) Dominantemen te profundo, textura média sem ou com ' poucas e al gumas rochas e pedras | Suave plano, sua ve ondulado e ondulado | Haplustalfts Ustochepts Ustorthauts | Pe1 | Ligeiramente a moderadamente' cultivada, pas tagem e espora dicamente flo restado com ca atinga hiperxe rõfila | Moderadamente vermelho es curo, escuro e vermelho bruno tonalidade com man chas de verde avermelhado claro cores |
| (B) Dominantemen te profunda, textura média com algumas e moderadas' pedras e a floramentados de rochas | Ondulado e for te ondulado | Haplustalfts Ustorthauts e seus sub-grupos Litólicos' Afloramentos de ro chas | Pe2 | Esporadicamente florestado em manchas com ca atinga hiperxe rõfila, culti do em pequenas manchas, pasta gens e terras abandonadas | Muito claro verde tonali dade com manchas de bran co claro e branco azulado claro e bruno avermelhado claro cores |
| (C) Pouca a mode radamente pro | Ondulado a for te ondulado e | Haplustalfts Ustorthants | Pe3 | Pouco cultiva do em esporadi | Verde claro a verde amare lado claro com matriz de |

| | | | | | |
|---|----------------------------------|---|------------|---|--|
| <p>funda, textu<u>ra</u> grossa a média com mui<u>tas</u> pedras e afloramentos de rochas</p> | <p>mantanhosa</p> | <p>Afloramentos de rocha</p> | | <p>camente manchas esporadicamente florestado em manchas com caatinga hiperxerófila</p> | <p>amarelo e manchas verde-lho de vegetação</p> |
| <p>(D) Moderadamente profunda, textura média com manchas de salinidade, algumas rochas e pedras</p> | <p>Suave ondulado a ondulado</p> | <p>HaplustalFs Ustorthents NatrustalFs Ustifluvents e seus sub-grupos Líticos</p> | <p>Pe4</p> | <p>Ligeiramente a moderadamente florestado com caatinga hiperxerófila, pastagem, ligeiramente cultivado em manchas e terra abandonada</p> | <p>Verde amarelado claro com matriz de vermelho e manchas de branco claro, azul claro e avermelhado tonalidade</p> |
| <p>(2) Bruno cálcico</p> | <p>não</p> | | | | |

| | | | | | |
|---|---------------------------------|---|-----|---|--|
| (A) Dominantemente moderada' profunda, textura grossa' a média com poucas a algumas rochas e pedras | Muito suave ondulado a ondulado | Rhodustalfs Ustorthents Haplustalfs e seus sub-grupos Líticos | MC0 | Moderadamente cultivado por colheita tolerantes a seca, esporadicamente florestado com caatinga hiperxerófila e terra abandonada | Muito claro verde branco tonalidade com mencha de muito claro azul e claro vermelho cores |
| | | | MC1 | Esporadicamente cultivado em manchas por colheitas resistentes de seco pastagem, esporadicamente florestado com caatinga hiperxerófila e terra abandonada | Moderadamente vermelho claro com manchas de azul claro, vermelho claro e amarelo claro cores |

| | | | | | |
|---|--|--|------------|---|--|
| <p>(B) Dominantemen<u>te</u> pouco <u>pro</u> fundo <u>textu</u> ra frossa a <u>m</u>édia com <u>al</u> gumas a <u>mui</u> tas rochas e <u>pe</u>dras</p> | <p>Suave ondulado' a ondulado</p> | <p>RhodustalFs HaplustalFs Ustorthents e seus sub-grupos Litólicos, Afloramento de rocha</p> | <p>NC2</p> | <p>Esporadicamente cultivado em manchas, ligei<u>r</u> ramente a mode<u>r</u> radamente flo<u>r</u> restado com ca<u>ta</u> atinga hiper<u>xer</u> rófila, pasta<u>gem</u> e terra <u>a</u> bandonada</p> | <p>Tonalidade misturada de verde claro, moderadamen<u>te</u> bruno avermelhado a mo<u>de</u> radamente magenta</p> |
| <p>(C) Pouca a mode<u>r</u> radamente <u>pro</u> funda, <u>textu</u> ra média com <u>muitas</u> <u>ro</u> chas e <u>pe</u> dras</p> | <p>Ondulado a <u>for</u> te. Ondulado e <u>mon</u> tanhoso</p> | <p>RhodustalFs Ustorthents e seus sub-grupos Líticos , afloramentos de rocha</p> | <p>NC3</p> | <p>Ligeiramente a moderadamente' florestado com caatinga hiper<u>xer</u> ófila, oca<u>sionalmente</u> cul<u>tivado</u> em <u>man</u> chas e terra <u>a</u> abandonada</p> | <p>Padrão típico de moderada<u>mente</u> bruno avermelhado a moderadamente magenta com verde claro cores</p> |

| | | | | | |
|---|---|--|------------|--|---|
| <p><u>Classe - 10: Gru</u> pamento de solos com horizonte B- textural acentua damente contras' tante com hori zontes de deser tilização</p> | | | | | |
| <p>(1) Solos afeta dos por sais na área irri gada (Is)</p> | | | | | |
| <p>(A) Ligeiramente salino-sódico terminantemen te profundo, textura mē dia a fina ' com moderada</p> | <p>Plano a muito ' suave ondulado</p> | <p>NatrustalFs HaplustalFs Ustochrepts</p> | <p>IS1</p> | <p>Moderadamente' cultivado com colhetas resis tentes de sais algumas manchas de terra aban donada</p> | <p>Vermelho brilhante a ver melho. Mistura com branco azulado bruno claro, vermelho es verdeado manchas</p> |

| | | | | | |
|---|---|--|------------|--|---|
| <p>mente a sua vemente sali no-sódico man chas</p> <p>(B) Moderadamente a suavemente salino-sódico moderadamente profundo a profundo, tex tura média a fina</p> | <p>Áreas baixas , suave plano e muito suave on dulado</p> | <p>NatrustalFs Ustochrepts</p> | <p>IS2</p> | <p>Esporadicamen' te cultivado ' em manchas, ter ra abandonada</p> | <p>Tonalidade misturada de branco azulado e branco brilhante com manchas de vermelho esverdeado cores</p> |
| <p>(2) Solos afeta dos por sais na área não irrigada (S)</p> | | | | | |
| <p>(A) Dominantemen te ligeira mente sali</p> | <p>Suave plano a suave ondulado e área baixa</p> | <p>NatrustalFs HaplustalFs Chomusterts</p> | <p>Sl</p> | <p>Ligeiramente a moderadamente' cultivado, li</p> | <p>Padrão típico de branco a zulado e branco brilhante e tonalidade misturada</p> |

| | | | | | |
|---|--|---|-----------|---|--|
| <p>no-sódico, moderadamente profundo e profundo, textura dominante média com manchas de moderado salicósdico e poucas a algumas rochas e pedras</p> | | <p>Ustorthents</p> | | <p>geiramente florestado com catinga hiperxerófila, pastagem e terra abandonada</p> | <p>com manchas vermelho de cultivo/vegetação</p> |
| <p>(B) Ligeiramente a moderadamente salicósdico, profundo a muito profundo</p> | <p>Suave plano a áreas baixas e suave ondulado</p> | <p>NatrustalFs HaplustalFs Chromusterts</p> | <p>S2</p> | <p>Ligeiramente cultivado, esporadicamente florestado em manchas de catinga hiperxerófila</p> | <p>Branco azulado a branco brilhante tonalidade misturada com vermelho escuro, claro cores</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| <p>do textura mãdia a fina com algumas manchas de severamente' salino-sódico e sem rochas e pedras</p> | | | <p>rõfila, muito pouca pastagem a terrra aban donada</p> | |
|--|--|--|--|--|

5 - CONCLUSÕES

1 - Para esse tipo de estudo de solo o uso da terra, a experiência de levantamento e classificação de solo é requisito indispensável. Também, algumas observações de campo sobre solo, uso da terra, fisiografia, geologia e geomorfologia são muito necessários.

2 - Foi possível distinguir áreas urbanas, florestas, açudes, terras planas e montanhosas, terras hidromórficas e halomórficas, terras cultivadas e não cultivadas, terras irrigadas e não irrigadas, terras erodidas e não erodidas, terras com afloramento de rochas ou sem rochas, etc.

3 - A combinação de canais 4, 5 e 7 na composição colorida favoreceu a delimitação muito clara dos limites de vários tipos de solos: Podzólico vermelho amarelo Eutrófico, Bruno não Cálcico, Solos afetados com sais e solos não afetados com sais, Solos de mantanhas (mantanhosos), e vertissolos.

4 - As correlações com informações disponíveis sobre terra foram verificadas. Esse trabalho pode apresentar melhores resultados, se for usado como uma combinação de óptico, digital e análise de terra.

5 - Conclui-se que, este trabalho pode ser útil para ulterior pesquisa na área de levantamento e classificação de solo e uso da terra, especialmente em países em desenvolvimento.

6 - LITERATURA CONSULTADA

- Allan, J.A. (1978): Landsat Imagery Reconnaissance Soil mapping in Northwest India. In: Remote Sensing of Elec tromagnetic Spectrum, 5 (2), 40-51.
- Girard, M.C. (1980): Application of photo-interpretation technique to the classification of Agricultural Soils, choice of the sensor, use of the results. In: Remote sen sing application in Agriculture and hydrology, edited by Georges FRAYSSE, Ispra Establishment, Ispra, ITALY, 37-52.
- Soil Survey staff, (1975): Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys, Agricultural handbook, 436, U.S. Dept. of Agri culture, Washington, D.C.
- Teotia, H.S. (1981): Soil and Landuse studies over Arid and Semi-arid parts of N-W. and Central India, based on the optical interpretation of Landsat Imagery. D.Sc. The sis, 1981, Katholieke Univ. of Leuven (KUL), Belgium.
- SUDENE, (1972): Boletim Técnico nº 15 "Levantamento Ex ploratório - Reconhecimento de Solos do Estado da Paraí ba", Série Pedologia nº 8.