

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.

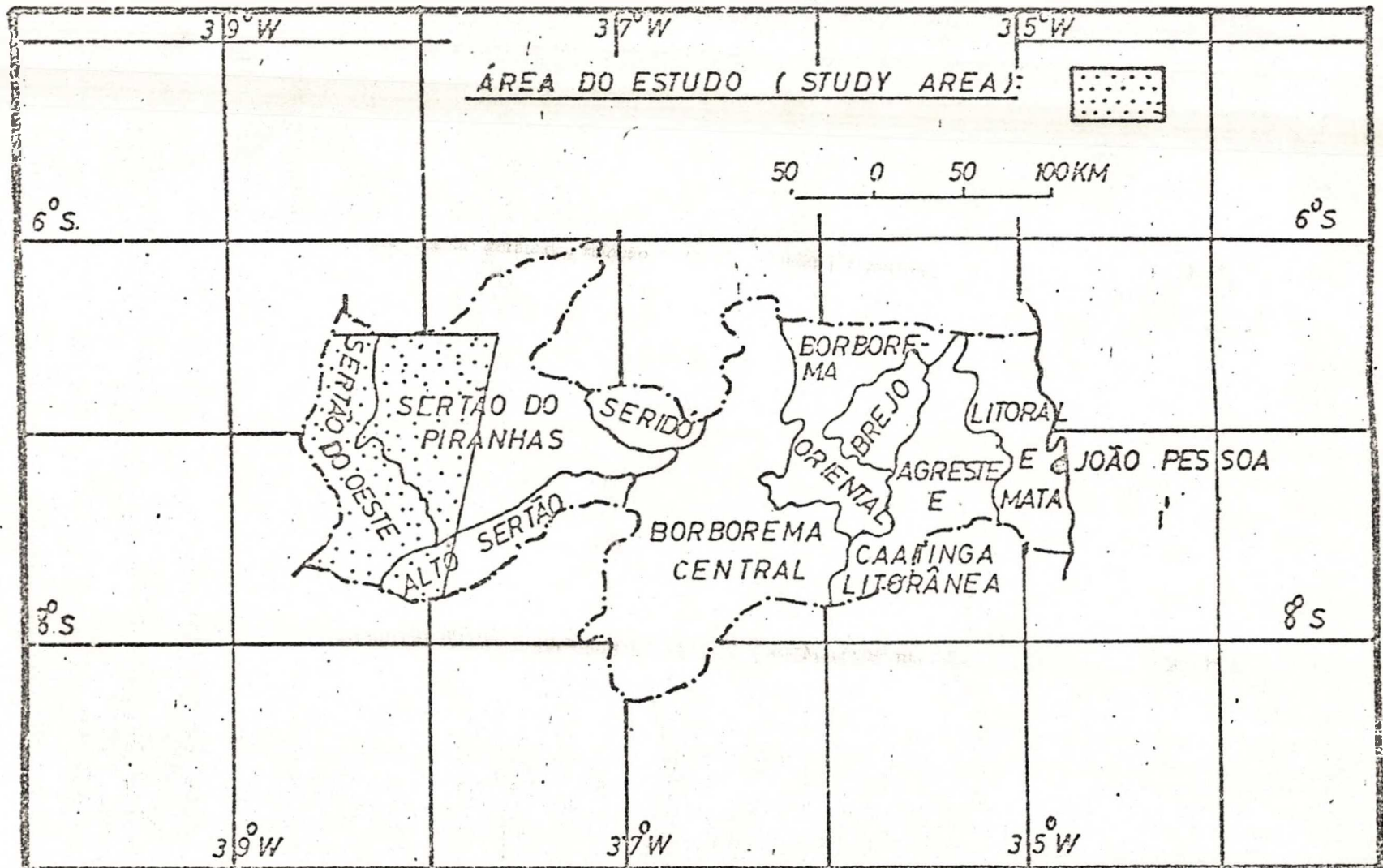
3 - MATERIAL E MÉTODOS

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.

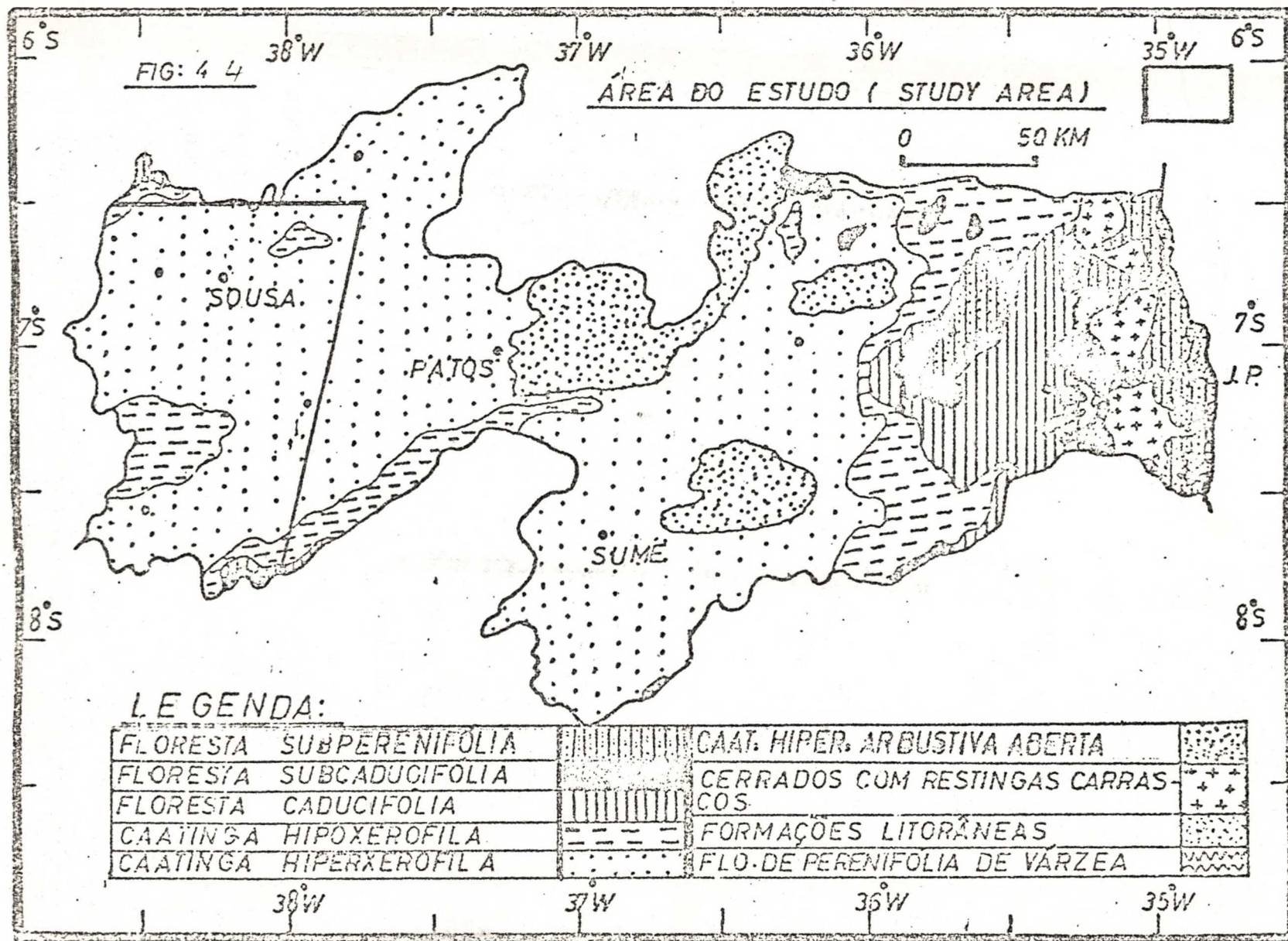
3.3 - Geologia (Fig. 2)

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 <u>área</u>.</p> <p>(B) <u>Bacia Sedimentar Cretácica</u></p> <p>É interessante considerar <u>ã</u> parte, a <u>área</u> compreendida pela conhecida baixada de Souza, consistindo em um depósito sedimentar bastante importante, constituído de duas formações: depósito de <u>bacia cretácica</u> do Rio do Peixe e Sedimentos <u>Aluviais</u> de Haloceno. Seus limites são <u>determinados</u> 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

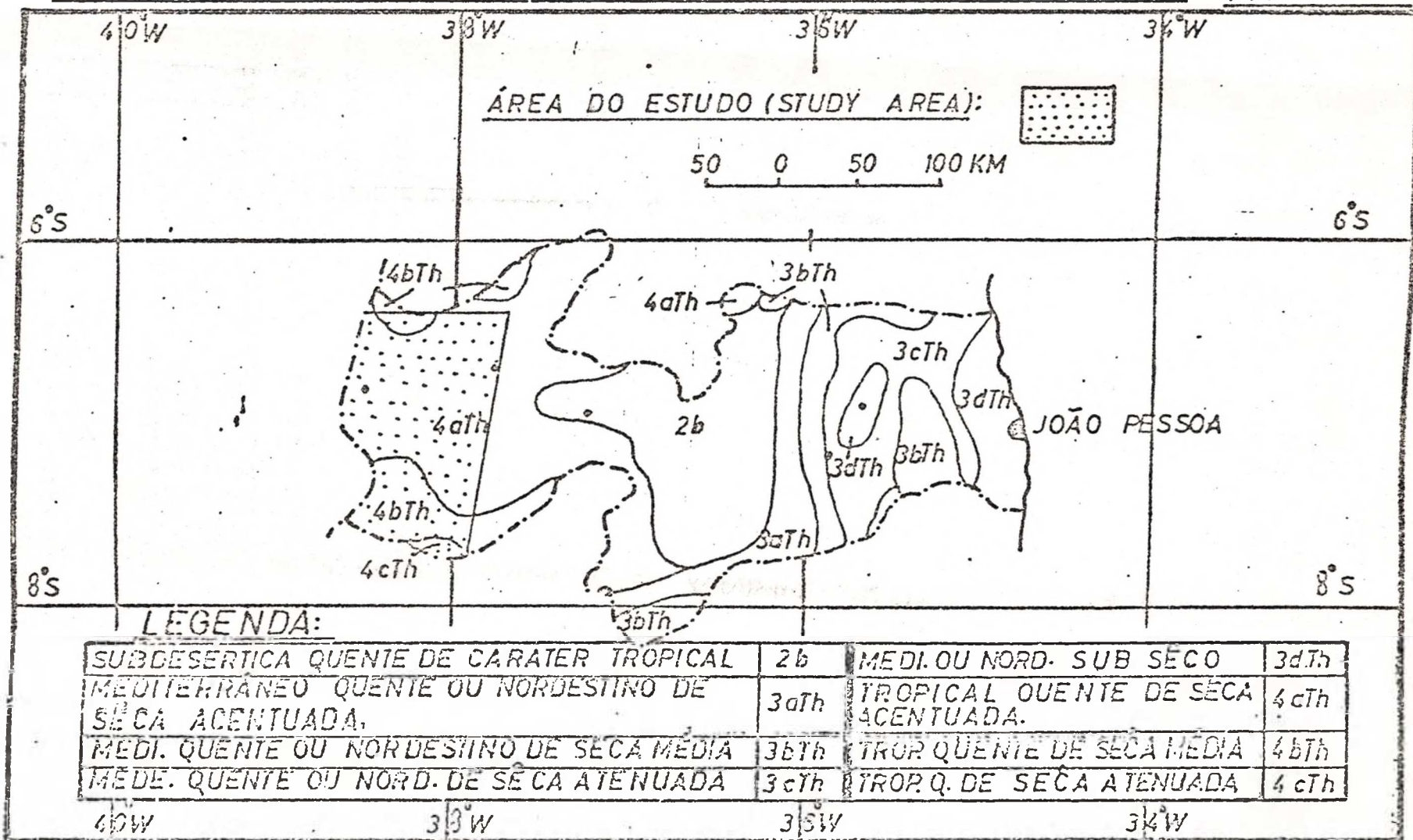
De acordo com GAUSSEN, a área do estudo tem sido dividida em 3 tipos de Bioclimáticos (Fig. 3):

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.

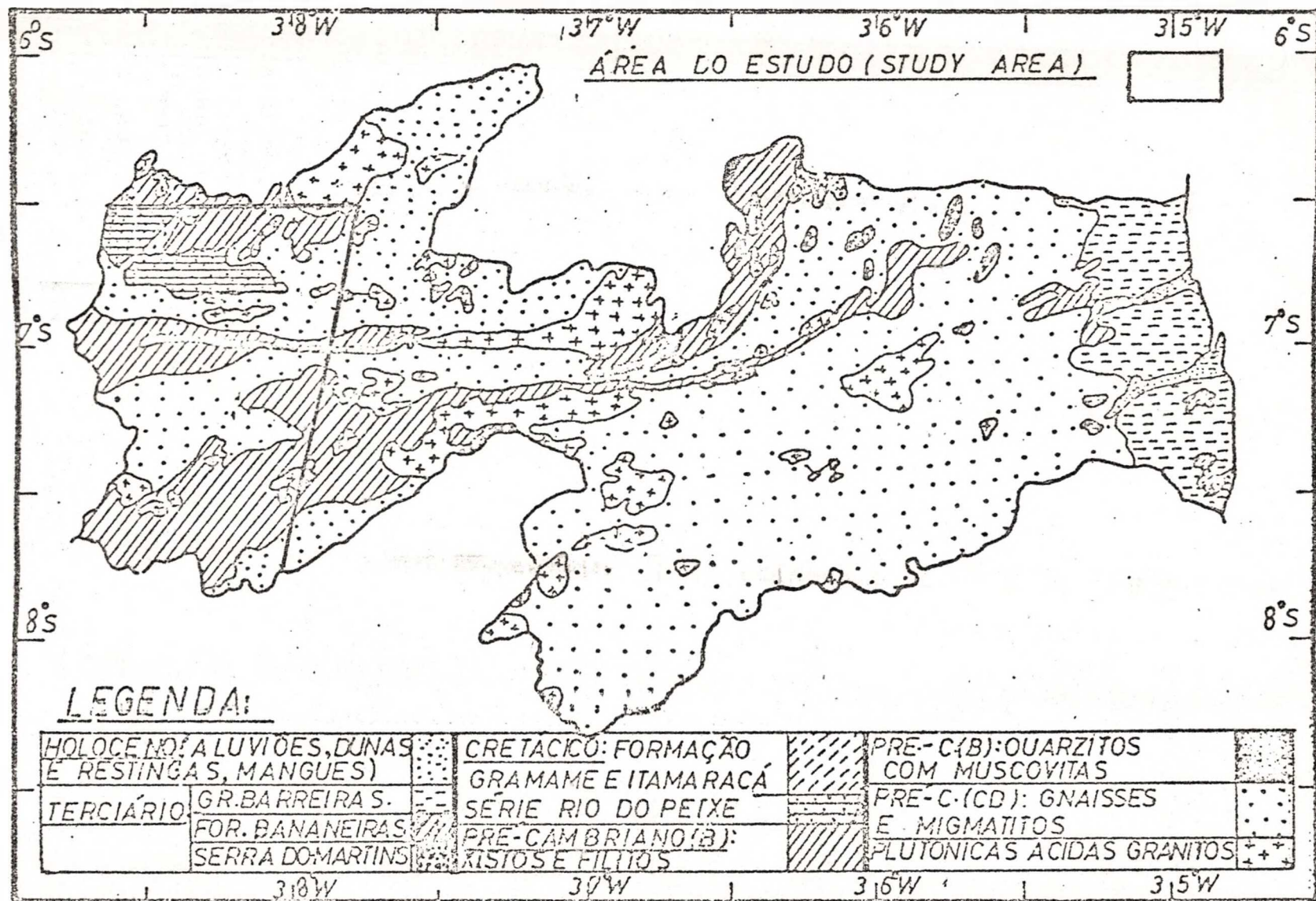
3. (4c Th) - Termoxeroquimênico atenuado (Tropical quente de seca atenuada)

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. Hipoxerofila b. Hiperxorofila
3. Formações Ruprestres	

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 Urandeuva*; *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

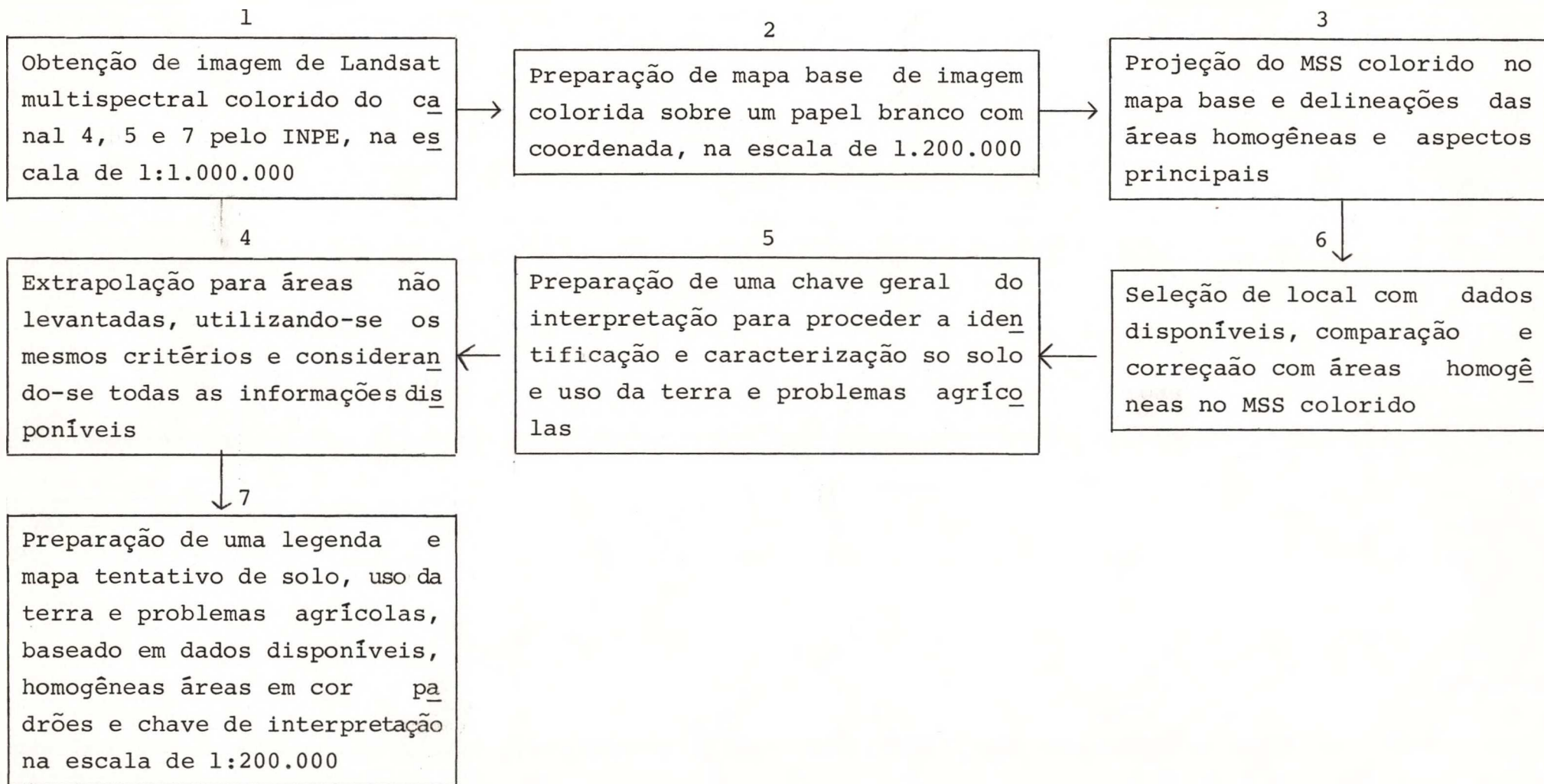
São formações abertas, xerófilas, baixas. São observadas na região Árida e Semi-árida. As principais vegetações são: Bromeliáceas; Cactáceas; Veloziáceas; Apocináceas.

3.7 - Metodologia

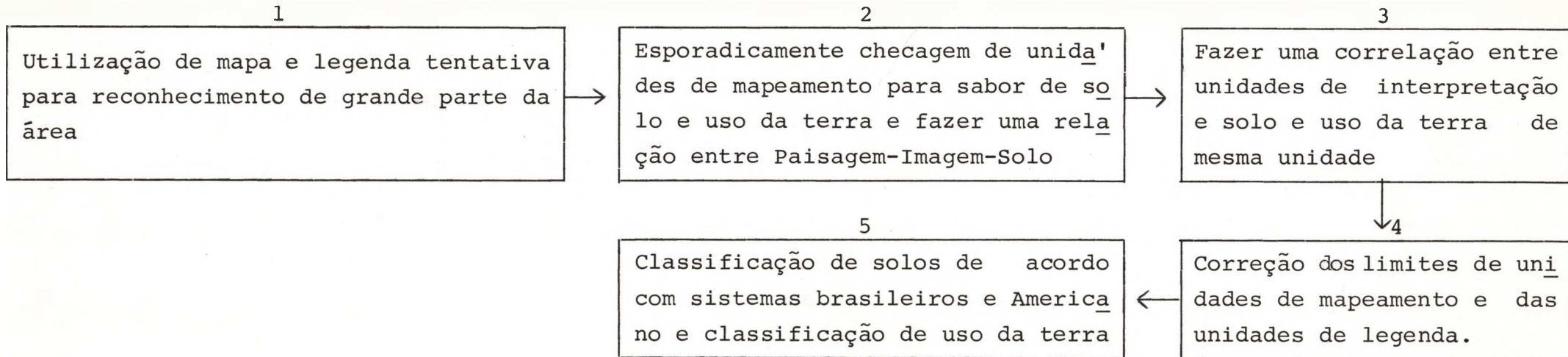
O estudo envolvera um trabalho de pré-interpretação de fotografias de satélite no laboratório, esporadicamente' checagem de unidade de mapeamento no campo e trabalho cartográfico. As atividades a serem desenvolvidas nesta pesquisa serão descritas nas etapas abaixo.

ESQUEMA DE INTERPRETAÇÃO ÓTICA

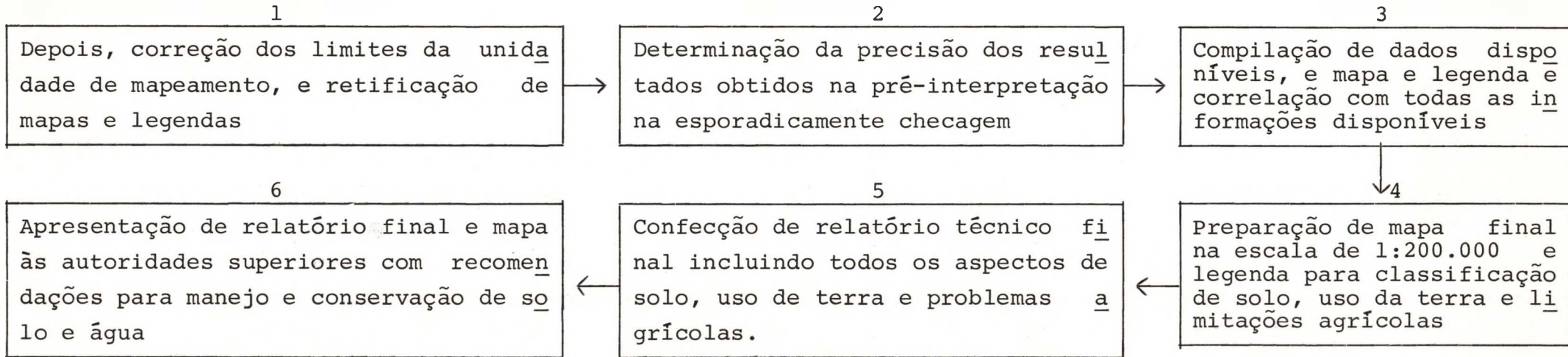
FASE I: PRÉ-INTERPRETAÇÃO



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	Ce1, 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 descritas no seguinte quadro 5.

QUADRO 5

Classificação EMBRAPA/SNLCS 1	Fisiografia 2	Associações Principais, 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 Haphistalfs 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>	V1	<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>	V2	<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<u>te</u> moderada profunda, textura média com algumas' a muitas ro<u>chas</u> e pedras</p>	<p>Ondulado a for<u>te</u> ondulado e montanhoso</p>	<p>Eutrochepts Ustorthents Ustochepts Ustorthes e seus sub- grupos Líticos</p>	<p>Ce2</p>	<p>Moderadamente' florestado com caducifólia e caatinga hiper<u>xerófila</u>, cul<u>tivado</u> em man<u>chas</u> e terra a bandonada</p>	<p>Bruno avermelhado escuro tonalidade</p>
<p><u>Classe - 5:</u> Gru<u>pamento</u> de solos com B-textural, argila de ativi<u>dade</u> alta e satu<u>ração</u> de base al<u>ta</u></p> <p>(1) Podzólico ver<u>melho</u> amare<u>lo</u> Eutrófico (Pe)</p>					

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

<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 Ustifluents 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 te pouco pro fundo textu ra frossa a média com al gumas a mui tas rochas e pedras</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 ramente a mode radamente flo restado com ca atinga hiperxe rõfila, pasta gem e terra a bandonada</p>	<p>Tonalidade misturada de verde claro, moderadamen te bruno avermelhado a mo deradamente magenta</p>
<p>(C) Pouca a mode radamente pro funda, textu ra média com muitas ro chas e pe dras</p>	<p>Ondulado a for te. Ondulado e mon 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 xerófila, oca sionalmente cul tivado em man chas e terra abandonada</p>	<p>Padrão típico de moderada mente 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 salino-sódico, profundo a muito profun</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 hiperxer</p>	<p>Branco azulado a branco brilhante tonalidade misturada com vermelho escuro, claro cores</p>

do textura média a fina com algumas manchas de severamente' salino-sódico e sem rochas e pedras				rófila, muito pouca pastagem a terra aban donada	
--	--	--	--	---	--

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.