

PROGRAMA INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA GESTÃO TERRITORIAL - GATE



ATLAS DO MEIO FÍSICO DO MUNICÍPIO DO JABOATÃO DOS GUARARAPES

ESTADO DE PERNAMBUCO

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

**FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO
DA REGIÃO METROPOLITANA (FIDEM)**

PREFEITURA DO JABOATÃO DOS GUARARAPES

**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO
URBANO**

**MIGUEL ARRAES DE ALENCAR
*GOVERNADOR DO ESTADO***

**JOÃO JOAQUIM GUIMARÃES RECENA
*SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO***

**SÔNIA COUTINHO CALHEIROS
*PRESIDENTE DA FIDEM***

**JOSÉ HUMBERTO LACERDA BARRADAS
*PREFEITO DO JABOATÃO DOS
GUARARAPES***

**ROSINEIDE MONTEIRO GASINEU
*SECRETÁRIA DE PLANEJAMENTO***

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA

**COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS
MINERAIS**

**PROGRAMA DE INFORMAÇÃO PARA GESTÃO
E ADMINISTRAÇÃO TERRITORIAL**

**RAIMUNDO MENDES DE BRITO
*MINISTRO DE ESTADO***

**GEOVANNI TONIATTI
*SECRETÁRIO DE MINAS E METALURGIA***

**CARLOS OITÍ BERBERT
*DIRETOR PRESIDENTE***

**IDELMAR DA CUNHA BARBOSA
*DIRETOR DE HIDROLOGIA
E GESTÃO TERRITORIAL***

**ANTÔNIO JUAREZ MILMANN MARTINS
*DIRETOR DE GEOLOGIA
E RECURSOS MINERAIS***

**AUGUSTO WAGNER PADILHA MARTINS
*DIRETOR DE ADMINISTRAÇÃO
E FINANÇAS***

**GIL PEREIRA DE SOUZA AZEVEDO
*DIRETOR DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS
E DESENVOLVIMENTO***

**MARCELO SOARES BEZERRA
*SUPERINTENDENTE REGIONAL
DE RECIFE***

**CÁSSIO ROBERTO DA SILVA
*CHEFE DO DEPARTAMENTO DE GESTÃO
TERRITORIAL***

**REGINA CÉLIA GIMENEZ ARMESTO
*CHEFE DA DIVISÃO DE GESTÃO
TERRITORIAL***

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO RECIFE**

**PROGRAMA INFORMAÇÕES BÁSICAS
PARA GESTÃO TERRITORIAL**

PROJETO SINGRE

**ATLAS DO MEIO FÍSICO
DO MUNICÍPIO DO JABOATÃO DOS GUARARAPES
- ESTADO DE PERNAMBUCO -**

EXECUÇÃO

PAULO ROBERTO S. DE ASSUNÇÃO

*Geologia, Áreas inundáveis e
Recomendações para Gestão
Territorial*

JORGE L. F. DE MIRANDA

Hidrogeologia

HORTÊNCIA M. B. DE ASSIS

Geomorfologia

PEDRO A. DOS S. PFALTZGRAFF

Indicadores Geotécnicos Político

FIDEM

Cobertura Vegetal

ANADIR C. DA COSTA

Uso Atual do Solo

PAULO ROBERTO S. DE ASSUNÇÃO

CLAUDIO SCHEID

Organização do texto

*RECIFE
1997*

EQUIPE RESPONSÁVEL PELO TRABALHO

Enjôlras de A. M. Lima
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

Ivo Figueirôa
Supervisor do GATE

Paulo Roberto S. de Assunção - Geólogo
Anadir C. da Costa - Geólogo
Cristiano de Andrade Amaral - Geólogo
Hortência M. B. de Assis - Geóloga
Jorge L. F. de Miranda
Pedro A. dos S. Pfaltzgraff – Geólogo
Marina Nóbrega - Geógrafa
Dalvanise Bezerril - Bibliotecária

Francisco de A. B. de Moraes - Desenhista
Alan Dionísio de Barros - Desenhista

Cláudio Scheid
Flávio Renato A. de A. Escorel
Serviço de Edição Regional

Assunção, Paulo Roberto Siqueira de

Atlas do meio físico do Município do Jaboatão dos Guararapes. Estado de Pernambuco. Paulo Roberto S. de Assunção, Anadir C. da Costa, Cristiano de Amaral, Hortência M. B. de Assis, Jorge L. F. de Miranda, Pedro A. dos S. Pfaltzgraff. Recife: CPRM/FIDEM, 1997. 26p. il.

“Sistema de Informações para Gestão Territorial da Região Metropolitana do Recife - Projeto SINGRE”.

1. Planejamento Territorial Metropolitano. 2. Meio Físico. 3. Pernambuco. I. Costa, Anadir C. da. II. Amaral, Cristiano de A.. III. Assis, Hortência M. B. de. IV. Miranda, Jorge L. F. de. V. Pfaltzgraff, Pedro A. dos S.. VI. Título.

Capa: Lavra de argila abandonada nas proximidades da rodovia BR – 101, limite entre os municípios do Jaboatão dos Guararapes e Recife (Foto: Pedro A. dos S. Pfaltzgraff).

APRESENTAÇÃO

A preocupação com a questão ambiental tem crescido significativamente em todas as regiões do Globo, provocando mudanças relevantes nas relações entre o indivíduo e o meio em que vive. No cenário atual, proteger o meio ambiente visa não apenas assegurar melhor qualidade de vida aos que hoje vivem no Planeta e às futuras gerações, mas constitui uma estratégia de suma importância para atrair empreendimentos, sobretudo nas áreas de turismo e lazer.

O crescimento das cidades e o conseqüente aumento dos problemas ambientais, tais como poluição de rios, lagoas e a ocupação de áreas de risco, tornaram imprescindíveis os estudos multidisciplinares do meio físico para subsidiar a ocupação do solo dentro daqueles padrões do paradigma “Desenvolvimento Sustentado”, que, em tese, seria possível aos núcleos urbanos de médio e grande porte.

Nesse contexto, este Atlas com seus mapas temáticos, constitui um acervo indispensável às ações de planejamento governamental para o Município do Jaboatão dos Guararapes, que, atualmente, conta com uma das maiores áreas urbanas da Região Metropolitana do Recife, Estado de Pernambuco, submetida a um processo de crescimento acelerado.

*A análise deste documento por parte dos governantes permitirá uma melhor gestão do meio físico do município, fornecendo informações básicas para o melhor uso do solo e proteção ao meio ambiente. Este trabalho é fruto de convênio entre a **CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais)** e a **FIDEM (Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife)**, contando com o apoio da **Prefeitura do Jaboatão dos Guararapes**. Atende ao **PROJETO SINGRE (Sistema de Informações para a Gestão Territorial da Região Metropolitana do Recife)**, e não se esgota com sua edição, devendo ser sistematicamente atualizado, aprimorado, e acrescido de outras cartas temáticas, quando necessário.*

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	1
2 - O MUNICÍPIO	2
3 - GEOLOGIA	4
3.1 – Aspectos Estratigráficos.....	4
3.2 – Aspectos Estruturais.....	6
4 - HIDROGEOLOGIA	7
4.1 – Características Hidrogeológicas	7
4.1.1 – As Rochas Sedimentares	7
4.1.2 – As Rochas Cristalinas.....	8
4.2 – Relevo do Substrato da Bacia	9
5 – ÁREAS INUNDÁVEIS	10
6 – COBERTURA VEGETAL.....	11
7 – GEOMORFOLOGIA	12
7.1 – Unidades de Relevo.....	12
7.2 – Processos Geomórficos	13
8 – INDICADORES GEOTÉCNICOS	14
9 – USO ATUAL DO SOLO	16
10 – RECOMENDAÇÕES PARA GESTÃO TERRITORIAL.....	18
11 – BIBLIOGRAFIA	22

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

ENCARTE 1.....	Mapa Político
ENCARTE 2.....	Mapa Geológico
ENCARTE 3.....	Mapa Hidrogeológico
ENCARTE 4.....	Mapa Inferido do Topo do Embasamento
ENCARTE 5.....	Mapa de Áreas Inundáveis
ENCARTE 6.....	Mapa de Cobertura Vegetal
ANEXO 1 – Mapa Geomorfológico	
ANEXO 2 – Mapa de Indicadores Geotécnicos	
ANEXO 3 – Mapa de Uso Atual do Solo	
ANEXO 4 – Mapa de Recomendações para Gestão Territorial	

1 - INTRODUÇÃO

Uma boa parcela dos problemas que afetam uma comunidade urbana está ligada às características fisiográficas e geológicas da região na qual está implantada. Deste modo, é imprescindível que em matéria de “Planejamento Urbano” as tomadas de decisões estejam calcadas em informações básicas do meio físico, aqui apresentadas na forma de mapas temáticos, mas que já poderiam ter como veículo os sistemas de informações geográficos.

Inicialmente, foi levantada e analisada a documentação existente em órgãos estaduais como **FIDEM** e **CPRH (Companhia Pernambucana de Controle da Poluição e de Administração dos Recursos Hídricos)**, nas Universidades Federais de Pernambuco e na CPRM. A partir daí, foram realizados estudos fotogeológicos, checagem de campo, ensaios e análises laboratoriais, finalizando com a interpretação dos resultados, apresentados neste texto. A partir de uma análise comparativa e interativa foi possível registrar os diferentes aspectos do meio físico desse município, determinar boa parte dos processos modificadores, e elaborar uma proposta de uso do solo de acordo com as aptidões físicas diagnosticadas.

Para melhor atender ao planejamento urbano, os mapas temáticos foram elaborados originalmente na escala 1:25.000, disponíveis na Superintendência Regional da CPRM, em Recife. Aqui são apresentados na escala 1:75.000. Os mapas temáticos que acompanham este Atlas são:

- **Mapa Político** - Carta política do município, incluindo a delimitação da sede, rede viária e drenagem;

- **Mapa Geológico** - Define os domínios litológicos e pontos de interesse para recursos minerais;

- **Mapa Hidrogeológico** - Mostra as formações que constituem reservatórios subterrâneos de água;

- **Mapa Inferido do Topo do Embasamento** - Fornece a forma do substrato da bacia com base na interpretação de dados gravimétricos Bouguer;

- **Mapa de Áreas Inundáveis** - Mostra as áreas passíveis de inundação;

- **Mapa de Cobertura Vegetal** - Apresenta a vegetação e as culturas predominantes;

- **Mapa Geomorfológico** - Retrata as formas de relevo no âmbito do município, caracterizando as áreas instáveis e estáveis;

- **Mapa de Indicadores Geotécnicos** - Informa das características geotécnicas do subsolo e define as áreas de riscos naturais e induzidos;

- **Mapa de Uso Atual do Solo** - Mostra o uso e a ocupação atual do espaço físico do município;

- **Mapa de Recomendação para Gestão Territorial** - Propõe diretrizes para a ocupação racional do solo, a partir do melhor conhecimento do meio físico do município.

2 - O MUNICÍPIO

O Município do Jaboatão dos Guararapes está situado na porção centro-leste da Região Metropolitana do Recife - RMR (Figura 1). Sua origem data de 1556, quando Duarte Coelho Pereira fez doação de uma légua de terra na ribeira do Jaboatão. A fundação do povoado se deu a partir de 1593. A vila-sede de mesmo nome foi elevada à categoria de cidade em 27 de junho de 1884, alcançando autonomia em 1892, através de Lei Orgânica. O município, com uma área de 247,10 km², limita-se ao norte com São Lourenço da Mata e Recife, ao sul com o Município do Cabo de Santo Agostinho, a leste com o Oceano Atlântico e a oeste com o Município de Moreno. Sua sede municipal dista cerca de 20 km do Recife, capital do Estado de Pernambuco.

De acordo com o Censo Demográfico realizado pelo IBGE (**Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**) em 1991, o Município de Jaboatão dos Guararapes conta com uma população de 486.774 habitantes, o que indica uma densidade demográfica de 1969,90 hab./km², concentrada (86% do total) na área urbana, e o restante (14%) na zona rural. Segundo previsões fornecidas pelo IBGE (Resolução 38/95), em 1995 essa população atingira o número de 525.835 habitantes, a segunda maior do Estado, superada apenas pela do Recife que conta com 1.322.403 habitantes.

Os setores da economia mais dinâmicos são o industrial (usinas de açúcar, indústrias químicas, têxteis e tecelagem, metalúrgicas, celulose e papel, entre outras), o de comércio em geral, o da agricultura (representada pela cultura secular da cana-de-açúcar) e o mineral, representado principalmente pela extração de material para construção civil.

O município está situado numa região de clima AMS', segundo a classificação de Koeppen (1948). O período das chuvas desenvolve-se entre os meses de março a agosto, com precipitação pluviométrica oscilando entre 140mm e 270mm mensais e sempre acima de 1.500mm anuais. A temperatura média situa-se em torno de 26° C, com uma mínima de 18° C e uma máxima de 32° C.

O Rio Jaboatão é o principal curso d' água, desembocando no Oceano Atlântico, na divisa com o município do Cabo. Seu principal afluente é o Rio Duas Unas, margem esquerda, represado pela barragem de mesmo nome, única nos limites do município, e considerada de grande importância para o abastecimento da RMR.

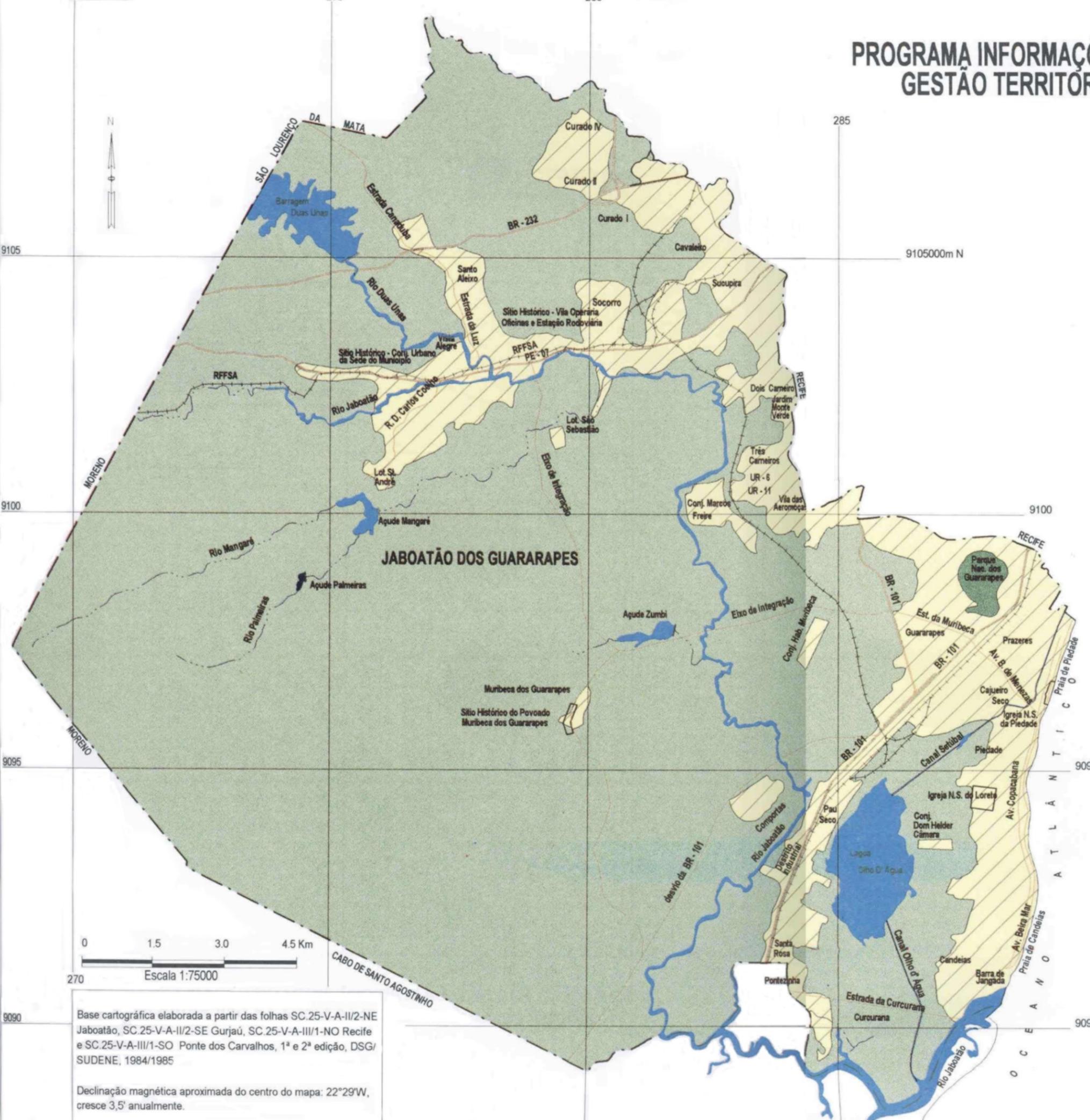
O mapa político (Encarte 1) mostra a rede viária, os loteamentos mais importantes, a mancha urbana e sedes dos três distritos (Jaboatão, Cavaleiro e Muribeca dos Guararapes), cujos limites estão em fase de revisão.

PROGRAMA INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA GESTÃO TERRITORIAL - GATE

CPRM
Serviço Geológico do Brasil



MAPA POLÍTICO DO MUNICÍPIO DO JABOATÃO DOS GUARARAPES - PE



LEGENDA

- Mancha Urbana
- Zona rural e áreas em processo de ocupação na zona urbana
- Parque Nacional dos Guararapes

Convenções Cartográficas

Rodovia	Canal
Estrada pavimentada	Rios
Estrada de ferro	Barragem, açude
Limite municipal	Lagoa permanente

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDENCIA REGIONAL DE RECIFE

SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA GESTÃO TERRITORIAL DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE - PROJETO SINGRE

Técnico responsável: Pedro Augusto dos S. Pfaltzgraff
Supervisor do GATE: Ivo Figueirôa
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial: Enjôlas de Albuquerque M. Lima.

Base cartográfica elaborada a partir das folhas SC.25-V-A-II/2-NE Jaboatão, SC.25-V-A-II/2-SE Gurjáú, SC.25-V-A-III/1-NO Recife e SC.25-V-A-III/1-SO Ponte dos Carvalhos, 1ª e 2ª edição, DSG/SUDENE, 1984/1985

Declinação magnética aproximada do centro do mapa: 22°29'W, cresce 3,5' anualmente.

0 1.5 3.0 4.5 Km
Escala 1:75000

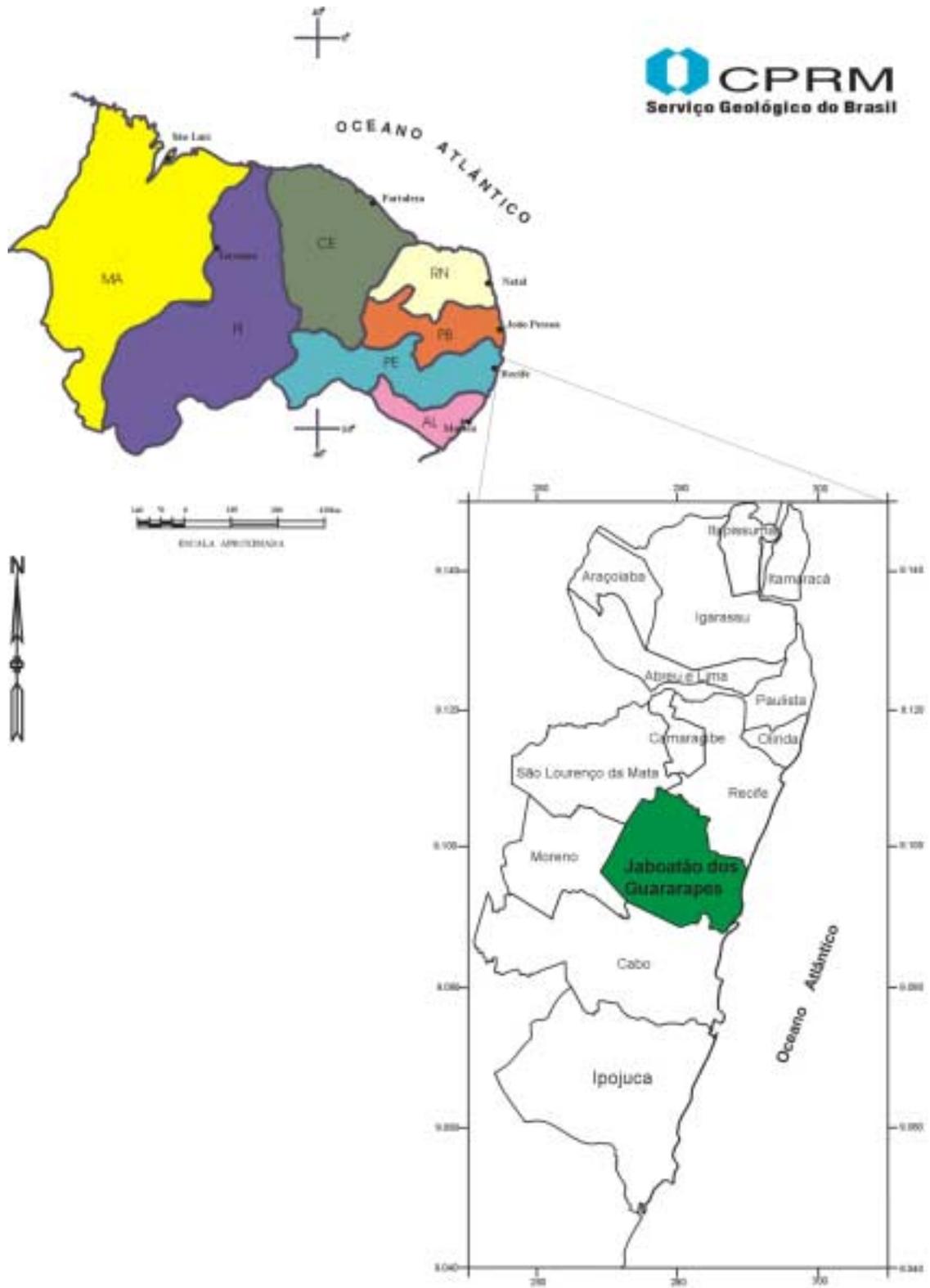


FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE JABOATÃO DOS GUARARAPES NO CONTEXTO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE

3 - GEOLOGIA

3.1 - Aspectos Estratigráficos

O Município de Jaboatão dos Guararapes abrange três grandes conjuntos litológicos, formados em períodos distintos, no intervalo de tempo de 2.500 milhões de anos atrás até o presente. A litologia, como pode ser observado no Mapa Geológico (Encarte 2), compreende litótipos do **Maciço Pernambuco-Alagoas**, Brito Neves (1975), litótipos do **Grupo Pernambuco**, Amaral & Menor (1979) e sedimentos de cobertura terciários e quaternários, distribuídos na faixa litorânea.

INTERVALO: 2.500Ma - 500Ma

MACIÇO PERNAMBUCO-ALAGOAS

Nesse primeiro intervalo surgiram dois grandes grupos de rochas, que juntos ocupam aproximadamente 75% da área do município, distribuídos nas porções norte, oeste e sul. São as rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico e as Rochas Plutônicas Proterozóicas (PS γ 3D, PS γ 3G e PS γ 3I).

Complexo Gnáissico - Migmatítico -

Este grupo é definido como de idade arqueira, compondo a infraestrutura regional. No município, está representado pela unidade denominada de Ortognaisses (Aogn), que compreende rochas orto-derivadas de composição granítica e diorítica, migmatizadas. Ao longo da faixa correspondente ao Lineamento Pernambuco, na porção norte do município, essas rochas encontram-se foliadas, com textura cataclástica, observando-se com frequência a orientação e estiramento dos minerais.

Na região a sul de Muribeca dos Guararapes, os ortognaisses ocorrem amplamente associados às intrusões de granitos porfiríticos, nem sempre individualizados em mapa.

Rochas Plutônicas Proterozóicas (PS γ 3D, PS γ 3G e PS γ 3I) -

Ainda no domínio do Maciço Pernambuco-Alagoas e relacionadas às deformações que afetaram a região, ocorrem os granitóides tardi a pós-deformação transcorrente reconhecidos por Rocha (1990). No município, essas rochas plutônicas foram definidas como quartzodioritos (PS γ 3D), biotita-granitóides porfiríticos (PS γ 3G), e leucosienitos e leucomonzonitos (PS γ 3I), ocorrendo na região oeste. Individualizados com base na predominância de afloramentos, apresentam formas alongadas (PS γ 3I), grosseiramente arredondadas (PS γ 3G), ou ainda se destacam pela expressiva área de ocorrência (PS γ 3D).

INTERVALO: 120Ma - 95Ma

GRUPO PERNAMBUCO

Ao segundo conjunto foi dada a denominação Grupo Pernambuco, criado por Amaral & Menor (op. cit.) para congregar os sedimentos da bacia tipo *rift*, encontrados a sul de Recife, a partir do Lineamento Pernambuco. Esse grupo, cujas rochas estão relacionadas à abertura do Oceano Atlântico, está representado no município por ocorrências da Formação Cabo (Kc), sobrepostas às rochas ortognaissicas e granitos porfiríticos do embasamento. Os tipos litológicos predominantes são siltitos, argilitos e arenitos feldspáticos, ocorrendo principalmente nos limites e proximidades das falhas que condicionam a estrutura convencionalmente denominada *Rift do Cabo*.

INTERVALO 11.2 Ma - 100.000a

SEDIMENTOS TÉRCIO-QUATERNÁRIOS

Formação Barreiras (TQb) -

No litoral norte do município afloram sedimentos terciários historicamente atribuídos à Formação Barreiras, ocupando de 3% a 5% da área municí-

pal. São sedimentos areno-siltico-argilosos intercalados por lentes de argila e níveis lateríticos, formando morros, morrotes e pequenos tabuleiros com encostas de fortes declividades, comumente superiores a 30%.

INTERVALO: 120.000a. A.P.
(Antes do Presente)→

SEDIMENTOS QUATERNÁRIOS

Depósitos Quaternários -

Os depósitos sedimentares recentes foram subdivididos em nove unidades, cuja ordem temporal proposta é aquela mostrada na legenda do mapa geológico: Terraços Marinheiros Pleistocênicos (Qtp); Sedimentos Flúvio-Lagunares (Qfl); Terraços Marinheiros Holocênicos (Qth); Recifes de Arenitos (Qr); Sedimentos de Mangues (Qm); Coberturas Residuais (Qe); Sedimentos Arenosos de Praia (Qp); Sedimentos Colúvio-Aluviais (Qca); e Areias Aluvionares (Qa). O conhecimento detalhado das propriedades de cada uma dessas unidades é importante pelo que representam para a ocupação do solo urbano e rural.

Terraços Marinheiros Pleistocênicos(Qtp)

São áreas planas, constituídas por areias esbranquiçadas quartzosas, de granulometria média a grosseira, bem classificadas, de grãos arredondados e subarredondados, formando terraços de cotas até 10 metros. A espessura é variável como demonstram, por exemplo, os dois poços executados pela CPRM na fábrica PLUS-VITA, situada à margem da rodovia BR-101 Sul. No primeiro (4,60m), a base da unidade é constituída de pequenos seixos negros, carbonosos, friáveis, e no segundo (2,20m), a base é formada por um arenito fino, com níveis argilo-silticos. Nas suas porções mais profundas, em conseqüência de lixiviação e concentração em matéria orgânica, tornam-se mais escuros e mais compactos. Essas características têm favorecido o assentamento urbano, a utilização como fonte de material de

construção civil, assim como a instalação da maioria das plantas industriais do município, ao longo da rodovia BR-101.

Sedimentos Flúvio-Lagunares (Qfl) -

A unidade ocupa extensos espaços na faixa litorânea, envolvendo a Lagoa Olho D'Água, a maior do Estado de Pernambuco, com uma área aproximada de 3,7 km². Caracteriza-se por uma composição de areias, siltes e argilas, de cor cinza, com matéria orgânica, formando extensas planícies, nas quais ainda se pode observar uma vegetação arbustiva de ambiente híbrido. Para oeste, em direção ao interior, essas planícies gradam progressivamente para depósitos de ambientes mais recentes, de origem colúvio-aluvial (Qca).

Terraços Marinheiros Holocênicos (Qth) -

Essa unidade ocupa uma faixa alongada, de largura variável, na região litorânea, paralelamente à linha de costa. São constituídos por areias quartzosas de cores claras e de granulometria média a grossa, de forma arredondada a subarredondada, além de fragmentos de conchas. Esses terraços tem altitudes de 1m a 5m acima da preamar atual. Hoje, estão quase que inteiramente ocupados por edificações de porte diferenciados, submetidos a um intenso processo de especulação imobiliária, tendo em vista a tendência natural da expansão urbana que se processa a partir do município vizinho-norte, o Recife.

Recifes de Arenitos (Qr) -

Tratam-se de bancos de arenitos encontrados ao longo da costa, de forma linear e que afloram, notadamente, durante a baixamar. Esses bancos são constituídos por arenitos com 20% a 80% de quartzo e fragmentos de conchas.

Sedimentos de Mangues (Qm) -

Depósitos argilo-silticos, de coloração cinza escura, com muita matéria orgânica e bioclastos, drenados por água salobra. Esses ambientes estuarinos, indispensáveis ao desenvolvimento de

numerosas espécies marinhas, estão sendo gradativamente destruídos pela expansão urbana. Ocorrem a oeste e a sul da localidade de Pontezinha, nas margens do baixo curso do Rio Jaboa-tão, até às proximidades de sua foz.

Coberturas Residuais (Qe) -

São produtos da decomposição físico-química das rochas do embasamento cristalino (rochas ortoderivadas e plutônicas), cujo resultado é um material areno-argiloso, de cores vermelha e amarela, com espessura variável (até 15m). Esse processo dá origem a um relevo de colinas, morros e morrotes, distribuídos como numerosas ilhas na porção oeste do município, onde podem ser ainda encontrados blocos da rocha mãe, de tamanhos variados (matacões).

Sedimentos Arenosos de Praia (Qp) -

Essa unidade inclui areias inconsolidadas e bem selecionadas, de zona de praia, estendendo-se por toda a faixa litorânea do município.

Sedimentos Colúvio-Aluviais (Qca) -

Tratam-se de depósitos de materiais argilo-siltico-arenosos de coloração predominante cinza, relacionados não só aos mecanismos de transporte, sedimentação e gravidade, como também aos processos de decomposição físico-química *in situ* das rochas do embasamento.

Areias Aluvionares (Qa) -

São depósitos inconsolidados, encontrados às margens dos rios e riachos, distribuindo-se como faixas alongadas na porção oeste do município; são formados por areias quartzosas, de granulometria variada, com intercalações de camadas

argilo-silticas, além de matéria orgânica.

3.2 - ASPECTOS ESTRUTURAIS

A área do município apresenta dois grandes marcos estruturais: o Lineamento Pernambuco, na área do embasamento, e o *Rift do Cabo*, que compartimenta grande parte dos sedimentos cretáceos da região litorânea.

O Lineamento Pernambuco ocorre no extremo norte do município, com direção predominante ENE. Está relacionada à uma cinemática do tipo transcorrente, com sentido de movimento dextral.

O *Rift do Cabo* é parte do arcabouço estrutural no qual estão implantadas as bacias marginais do litoral Nordeste do Brasil, representando o testemunho da tectônica Mesoceno-zóica no município. Segundo Rocha (op. cit) as falhas que delimitam o *rift* são óbvias, porque justapõem unidades de idades distintas, isto é, unidades proterozóicas às formações mesozóicas. Dentro do município, esse compartimento tectônico está encoberto pelos sedimentos inconsolidados do Quaternário. Além dessas estruturas, ocorrem falhas e fraturas de menor porte, com uma distribuição regular, condicionando o padrão de drenagem (NE/SE, NS e EW).

PROGRAMA INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA GESTÃO TERRITORIAL - GATE



MAPA GEOLÓGICO DO MUNICÍPIO DO JABOATÃO DOS GUARARAPES - PE

COLUNA LITOESTRATIGRÁFICA

FANEROZÓICO	
QUATERNÁRIO	
Qa	Areas aluvionares, com intercalações silicos-argilosas(Qa); sedimentos colúvio-aluviais, entre morros e colinas, além de numerosas testemunhas de rochas do embasamento (Qca); sedimentos de praia (Qp); e coberturas residuais areno-argilosas com freqüentes blocos da rocha mãe (matacões)(Qe)
Qca	
Qp	
Qe	

TERCIÁRIO	
Qm	Sedimentos silte-argilosos de mangues
Qr	Recifes de arenitos
Qth	Terraços marinhos holocênicos
Qtl	Areas, siltes e argilas de ambientes flúvio-lacunares
Qtp	Terraços marinhos pleistocênicos
Qtb	Sedimentos areno-argilosos, argilas variegadas, arenitos cauliniticos e níveis lateríticos - Formação Barreira
CRETÁCEO	
Kc	Arenitos feldspáticos, siltitos, argilitos - Formação de Cabo

PROTEROZÓICO SUPERIOR	
	Granitóides Tardi a Pós-DeformaçãoTranscorrente
PS3E	Leucosienitos e leucomonzonitos de grão média a grossa, textura tendendo a porfirítica, de cor clara, exibindo por vezes alteração acentuada de feldspato
PS3G	Biotita-granito porfirítico com variação para biotita-sienogranito
PS3D	Quartzodiorito de grão fina a média, raramente grosseiro, de textura mosqueada coloração cinza-escura e esverdeada, apresentando, localmente orientação preferencial dos máficos e variação para monzogranitos e biotita-granodioritos

PROTEROZÓICO INFERIOR	
gr	Ortognaisses dioríticos e granodioríticos, migmatizados, e ortognaisses de zona de cisalhamento (Plogn), além de intrusões de granito porfirítico não individualizados (gr).
Plogn	

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS	
—	Contato
- - -	Contato Provável
- · - · -	Contato encoberto
- - - - -	Limite inferido dos domínios plutônicos
- - -	Falha
- - - - -	Falha inferida
▲▲▲	Falha normal detectada por métodos geofísicos, encoberta
▲	Foliação com valor de mergulho medido
~ ~ ~	Zona de cisalhamento transcorrente, dextral (Lineamento Pernambuco)

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS			
—	Rodovia	—+—+—+—+—	Estrada de ferro
—	Estrada pavimentada	~ ~ ~	Rio, riacho
- - - - -	Limite municipal	~ ~ ~	Lagoa, açude

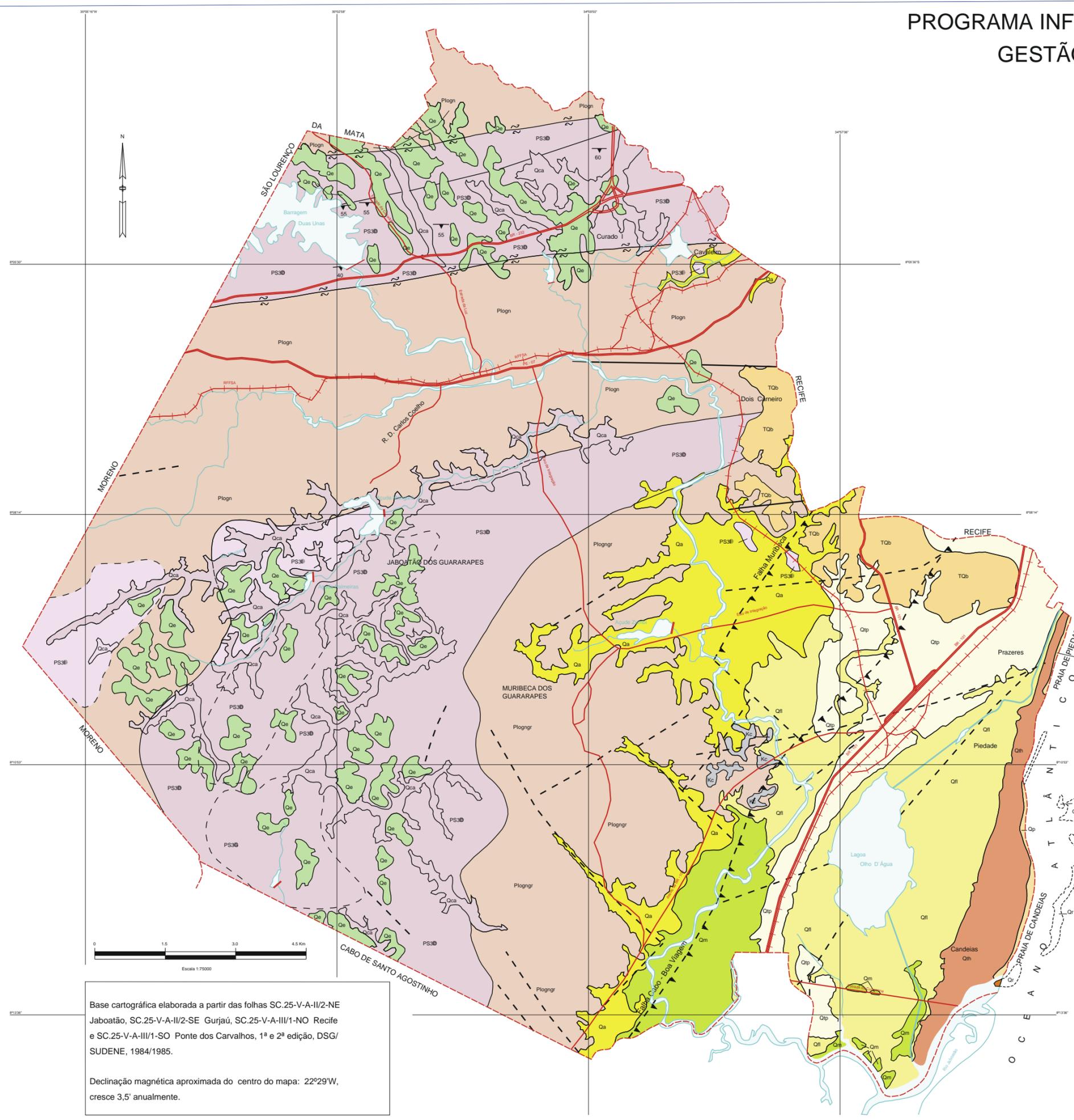
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE RECIFE

SISTEMA DE INFORMAÇÕES PARA GESTÃO TERRITORIAL DA
REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE - PROJETO SINGRE

Técnico responsável: Paulo Roberto Assunção
Supervisor do GATE: Ivo Figueiróa
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial: Enjôbras de Albuquerque M. Lima

ENCARTE 2

ANO: 1997



Base cartográfica elaborada a partir das folhas SC.25-V-A-II/2-NE Jaboatão, SC.25-V-A-II/2-SE Gurjaú, SC.25-V-A-III/1-NO Recife e SC.25-V-A-III/1-SO Ponte dos Carvalhos, 1ª e 2ª edição, DSG/SUDENE, 1984/1985.

Declinação magnética aproximada do centro do mapa: 22°29'W, cresce 3,5' anualmente.

4 - HIDROGEOLOGIA

As reservas de água subterrânea representam um importante papel na solução de problemas de abastecimento. Nos últimos anos, a exploração de água subterrânea tem crescido significativamente no município, em virtude do grande aumento populacional. Assim, diante de uma demanda crescente, observa-se um número cada vez maior de poços, perfurados na área sedimentar, especialmente em Prazeres, Piedade e Candeias, com o objetivo de complementar o fornecimento de água obtido de mananciais de superfície, administrado pela Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA).

A elaboração do Mapa Hidrogeológico básico (Encarte 3), na escala 1:25.000, com apresentação final na escala 1:50.000, tem como objetivo auxiliar o monitoramento do uso da água subterrânea e a proteção desses recursos naturais quando do planejamento urbano. Para isso foram ressaltadas as características hidrogeológicas das unidades geológicas, visando o melhor aproveitamento dos recursos hídricos subterrâneos.

Os melhores fornecedores de água subterrânea (aquíferos) estão nas rochas sedimentares da bacia do Cabo, que ocupam cerca de 30% da sua área. A maior parte da área do município (70%) é ocupado por rochas cristalinas, nas quais a captação é feita nas fraturas ou no manto de alteração dessas rochas - nestes casos, a pouca profundidade.

4.1 - Características Hidrogeológicas

4.1.1 - As Rochas Sedimentares

As rochas de natureza sedimentar, de modo geral, assumem um importante papel no abastecimento e estudo das águas subterrâneas, por apresentarem, sob condições particulares, aquíferos que se prestam ao uso humano. Essas rochas ocorrem na porção leste do município, ao longo da linha de costa, e em direção ao interior, indo

um pouco além da rodovia BR-101, em direção à rodovia da Integração.

Na elaboração do mapa hidrogeológico foram considerados as características litológicas das areias, siltes e argilas para a classificação dos aquíferos e para montagem da legenda, na qual as rochas foram agrupadas, de acordo com suas idades, das mais novas para as mais antigas.

Nos terrenos de idade recente (quaternária) foi possível individualizar seis unidades hidrogeológicas, tais como os sedimentos de praia (Qp), sedimentos de mangue (Qm), sedimentos arenosos do terraço holocênico (Qth), sedimentos arenosos do terraço pleistocênico (Qtp), sedimentos aluviais (Qa) e sedimentos colúvio-aluvionais (Qca). Em todas estas unidades, a captação se faz a pouca profundidade (em média 2m de profundidade), com exceção dos sedimentos de mangue, nos quais é desaconselhável qualquer tipo de captação de água subterrânea, devido a qualidade das águas (altos níveis de salinidade e alta vulnerabilidade à poluição). Essa profundidade é a mesma do nível freático das águas, formando um tipo de aquífero conhecido como não confinado, livre ou freático.

A captação da água nos terrenos recentes pode ser realizada por intermédio de poços rasos (cacimbas, ponteiros e poços tubulares de até 10m de profundidade), obtendo-se vazões de 2m³/h a 5m³/h. Ressalta-se, porém, que a utilização desses poços para consumo humano e animal, e até mesmo o uso em determinadas culturas, como as de leguminosas, carrega uma margem de risco considerável, face a alta vulnerabilidade das águas à poluição, principalmente quando os poços estão próximos de núcleos urbanos carentes de saneamento básico.

A Formação Barreiras (TQb) foi também estudada do ponto de vista hidrogeológico, compreendendo os morros situados no distrito de Prazeres, onde se destaca o Monte Guararapes. A predominância de argilas, o que a torna semi-permeável, numa composição argilo-silto-

arenosa, permite a acumulação das águas de chuvas nas camadas arenosas, em diversos níveis do pacote sedimentar, formando aquíferos livres heterogêneos. Alguns poços perfurados têm, em média, profundidades de 20m, com água de boa qualidade e vazões na ordem de $2\text{m}^3/\text{h}$. Esses poços são utilizados apenas para o abastecimento de pequenos núcleos habitacionais isolados, tendo baixa vulnerabilidade à contaminação, em decorrência da relativa boa profundidade dos aquíferos.

Os sedimentos da Formação Cabo (Kc) compreendem duas unidades hidrogeológicas. Uma, em superfície, na localidade de Comportas, encontrando-se a outra em subsuperfície, recoberta por unidades geológicas mais recentes a partir da BR-101 sul até as praias de Piedade e Candeias. Em superfície, predominam siltitos e argilitos amarelos e avermelhados e arenitos feldspáticos, correspondendo a subfácies leque distal, cujas características hidrogeológicas, localmente, são desfavoráveis para a captação de água. Em subsuperfície, as areias grosseiras e conglomeráticas com descontinuidades para arenitos médios e finos com níveis argilosos, que nos primeiros estudos hidrogeológicos realizados compreendiam a “Unidade A”, são agora reconhecidas como um subfácies de leque mediano da Formação Cabo. Um grande número de poços tubulares captam água nesses sedimentos com profundidades que variam de 60m a 180m, ou mais, e vazões médias da ordem de $30\text{m}^3/\text{h}$. A qualidade química das águas é, de modo geral, boa. A vulnerabilidade do aquífero à contaminação, praticamente, é nula, exceto nos poços mal construídos, que poderão se tornar veículos da contaminação.

Levantamento geofísico executado pela CPRM em 1994, utilizando o método gravimétrico, contrariou as estimativas iniciais dos especialistas da hidrogeologia, de que o embasamento cristalino estaria a uma profundidade da ordem de 300m. Segundo aquele levantamento, o pacote

sedimentar pode ter uma espessura de 2.800m, abrindo uma perspectiva promissora tanto para a descoberta de novos aquíferos, como para petróleo ou gás na bacia costeira de Pernambuco.

4.1.2 - As Rochas Cristalinas

O uso da água subterrânea em áreas de rochas cristalinas tem sido uma alternativa pouco utilizada no município, tendo em vista não só as restrições que se encontram na obtenção de água nesse meio, mas também pela existência de um razoável potencial hídrico superficial, alimentado por um significativo índice pluviométrico, médias anuais de 1550mm, o que favorece a existência de uma bacia hidrográfica, de rios perenes e que se prestam a formação de grandes reservatórios tais como a Barragem Duas Unas.

A água de subsuperfície está armazenada, principalmente, em um manto de alteração de constituição predominantemente argilosa e espessura com valores variando com maior frequência dentro do intervalo entre 3m a 15m, segundo a configuração do terreno. Estudos realizados pela COMPESA (1982) indicam que esta constituição é um forte empecilho para a penetração das águas da chuva nos terrenos, dificultando o armazenamento e a transmissão de líquido. Tal propriedade (a impermeabilidade) atua como uma barreira para alimentação das fendas mais profundas da rocha inalterada, que só é possível através da infiltração indireta das chuvas; condições que praticamente inviabilizam a exploração de água nessas rochas.

Pesquisas realizadas por Albuquerque et al. (1984), na região cristalina do leste do Estado de Pernambuco, incluindo aí parte do município, envolvendo 52 poços, registrou uma vazão específica média da ordem de 137 l/h/m significando, portanto, uma vazão específica média por poço de $2,7\text{m}^3/\text{h}$ para 20m de rebaixamento, mas chamando atenção para a confiabilidade das médias obtidas. Tendo em vista as conclusões a que chegaram estes estudos e com base nas

observações de campo, pode-se afirmar que é praticamente desaconselhável a utilização desses recursos para abastecimento de um sistema público. No entanto, podem ser dirigidos ao abastecimento de particulares, isolados, que demandem pequenas vazões.

4.2 - Relevo do Substrato da Bacia

Ainda no que diz respeito à água subterrânea, a CPRM realizou estudos gravimétricos na RMR, nas bacias sedimentares, buscando informações que auxiliem uma exploração racional. O método escolhido foi o gravimétrico por detectar variações laterais da atração da gravidade relacionada com mudanças nas densidades das rochas. Por essa razão, é utilizado na determinação da forma e profundidade de pacotes sedimentares, depositados em bacias assoalhadas por rochas de densidade mais alta.

A interpretação de anomalias gravimétricas Bouguer, em associação com informações geológicas, permite localizar falhas e desníveis estruturais relacionados com variações na espessura das rochas que preenchem as bacias. Em estudos hidrogeológicos, o conhecimento da forma do substrato da bacia é fundamental para o posicionamento preciso de poços e o dimensionamento de aquíferos.

As pesquisas mostraram que na região costeira do Município de Jaboatão dos Guararapes ocorre uma expressiva anomalia Bouguer, com amplitude de 27 mGal (Oliveira, 1994). Essa assinatura geofísica é parte de uma ampla anomalia que se estende na direção SSW-NNE e correlaciona-se com a Bacia do Cabo.

O levantamento dos dados foi efetuado com um gravímetro LaCoste & Romberg, em estações espaçadas de 1 km, posicionadas sobre pontos cotados de ortofotocartas na escala 1:10.000. O contorno dos dados anômalos indica

que os gradientes mais fortes ocorrem na região entre o Rio Jaboatão e a Praia de Candeias.

A interpretação e a correlação geológica dos dados gravimétricos demonstram que a bacia evoluiu pela ação de falhas normais, na direção SSW-NNE, conjugadas com falhas na direção SE - NW. Essas estruturas são claramente refletidas na superfície, pelas inflexões do curso do Rio Jaboatão.

O grande rejeito das falhas normais, inferido pela modelagem dos dados gravimétricos, indica que a sedimentação da bacia desenvolveu-se no pé de escarpas, produzindo rochas conglomeráticas que gradam para arenitos, nas partes mais internas do *graben*. O processo de subsidência foi acompanhado por magmatismo de composição ácida e básica, representado por soleiras de espessuras variáveis.

O Mapa Inferido do Topo do Embasamento (Encarte 4), originalmente na escala 1:100.000, foi construído com base no mapa gravimétrico Bouguer, modelado em conjunto com os dados geológicos disponíveis. Foi considerado que a bacia é preenchida por arenitos ($2,25\text{g/cm}^3$) e conglomerados ($2,60\text{g/cm}^3$); não foram incluídas rochas magmáticas, por desconhecimento da sua distribuição em profundidade. A modelagem bidimensional foi efetuada pelo melhor ajuste entre o perfil observado e o calculado. Os contornos de profundidades convergem para valores maiores em direção ao baixo estrutural de Candeias, onde se localiza o depocentro da bacia com espessuras superiores a 2.800 metros. Um baixo subordinado ocorre nas adjacências da falha da borda, causado por rotação de blocos do embasamento, durante o processo tectônico. Estima-se que essa estrutura esteja preenchida, principalmente, por rochas conglomeráticas, depositadas no início da evolução da bacia.

PROGRAMA INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA GESTÃO TERRITORIAL - GATE

CPRM
Serviço Geológico do Brasil



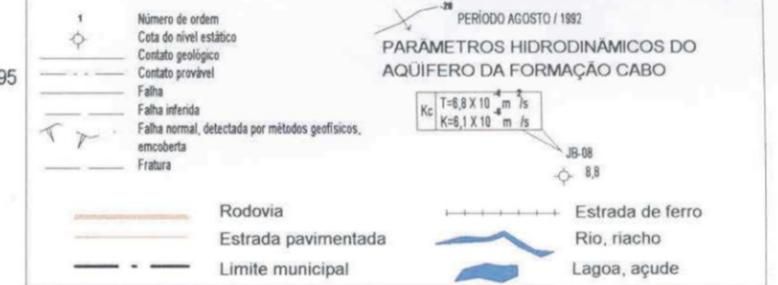
MAPA HIDROGEOLÓGICO DO MUNICÍPIO DO JABOATÃO DOS GUARARAPES - PE

MATERIAIS PERMEÁVEIS SEMI-PERMEÁVEIS CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

QUATERNÁRIO	
1	Sedimentos de praia (Qp) Constituem-se predominantemente de areias de praia. Aquíferos não confinados
2	Sedimentos arenosos do terraço holocênico (Qth) Areias médias e grosseiras com camadas de conchas. Aquíferos não confinados
3	Sedimentos de mangue (Qm) Sedimentos silto-argilosos e matéria orgânica. Não possui aquíferos.
4	Sedimentos flúvio-lacunares (Qfl) Areias, siltes, argila e sedimentos turfaços. Aquíferos não confinados.
5	Sedimentos arenosos dos terraços pleistocênicos (Qtp) Areia quartzosas médias a grossas. Aquíferos não confinados.
6	Sedimentos aluvionais (Qa) Areias de granulometrias variadas, siltes e argilas. A permeabilidade é da ordem de 10^{-7} m/s. Aquíferos não confinados.
7	Sedimentos colúvio-aluvionais (Qca) Material areno-siltico-argiloso. Aquíferos confinados
TERCIO-QUATERNÁRIO	
8	Formação Barreiras (TQb) Material silto-argiloso, argilas variegadas arenitos cauliniticos e lateritos. Apresenta permeabilidade média de 10^{-4} m/s. Aquíferos não confinados heterogêneos.
CRETÁCEO	
9	Formação Cabo (Kc) Fácies Mediana (em profundidade) Areias grosseiras com discontinuidades para areia média e fina, com níveis argilosos e superposto por sedimentos argilosos e intercalações de areia fina e níveis de calcário. Esta unidade é o mais importante aquífero do município
10	Formação Cabo (Kc) - Fácies Distal (ocorre em superfície) Intercalação de siltitos, argila e arenitos feldspáticos, localmente de baixa permeabilidade, constituindo um aquífero de fraca potencialidade

MATERIAIS IMPERMEÁVEIS PRE-CAMBRIANO	
11	Rochas cristalinas (p) Ortogneisses migmatizados e granitóides. As águas do manto eluvial e das fraturas destas rochas são de um potencial muito reduzido.

PONTOS DE ÁGUA, COM POÇOS EXISTENTES EM FUNCIONAMENTO CURVAS PIEZOMÉTRICA COM DIREÇÃO DE FLUXO SUBTERRÂNEO DO AQUIFERO DA FORMAÇÃO DO CABO

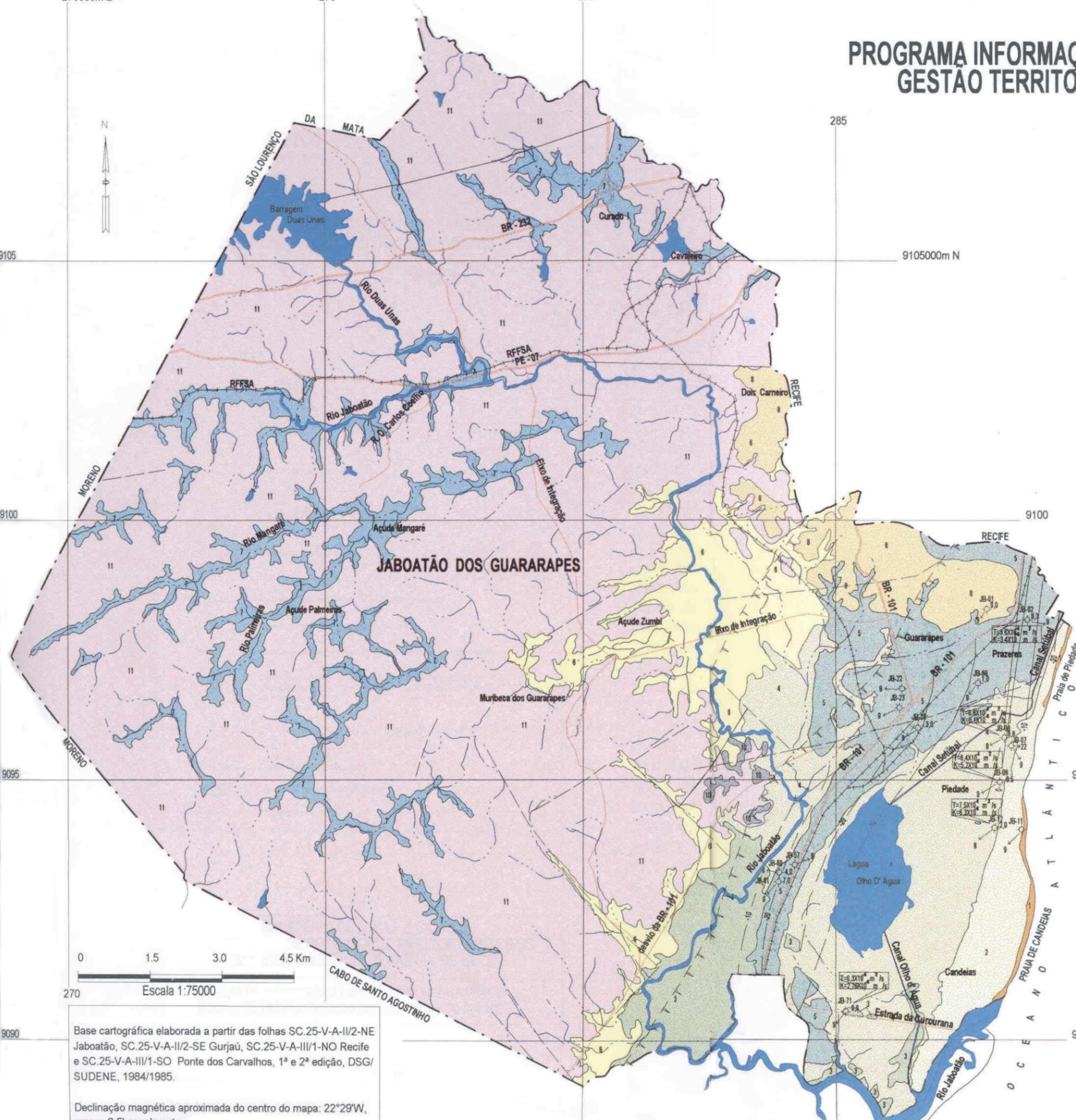


MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE RECIFE

SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA GESTÃO TERRITORIAL DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE - PROJETO SINGRE

Técnico responsável: Jorge Luiz Fortunato de Miranda
Supervisor do GATE: Ivo Figueirôa
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial: Enjôlas de Albuquerque M. Lima

ENCARTE 3 ANO: 1997



Base cartográfica elaborada a partir das folhas SC.25-V-A-II/2-NE Jaboatão, SC.25-V-A-II/2-SE Gurjá, SC.25-V-A-III/1-NO Recife e SC.25-V-A-III/1-SO Ponte dos Carvalhos, 1ª e 2ª edição, DSG/SUDENE, 1984/1985.

Declinação magnética aproximada do centro do mapa: 22°29'W, cresce 3,5' anualmente.

PROGRAMA INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA GESTÃO TERRITORIAL - GATE



MAPA INFERIDO DO TOPO DO EMBASAMENTO
DO MUNICÍPIO DO JABOATÃO DOS GUARARAPES - PE

LEGENDA

-  Bacia sedimentar
 -  Embasamento cristalino
 -  Falha de transferência inferida por gravimetria
 -  Falha normal inferida por gravimetria
 -  Contato do embasamento com a cobertura sedimentar
 -  Linha de contorno do topo do embasamento, inferida quando tracejada (profundidade em metros, em relação ao nível do mar)
- CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
-  Curso d'água permanente
 -  Limite da lagoa Olho D'Água
 -  Limite de município

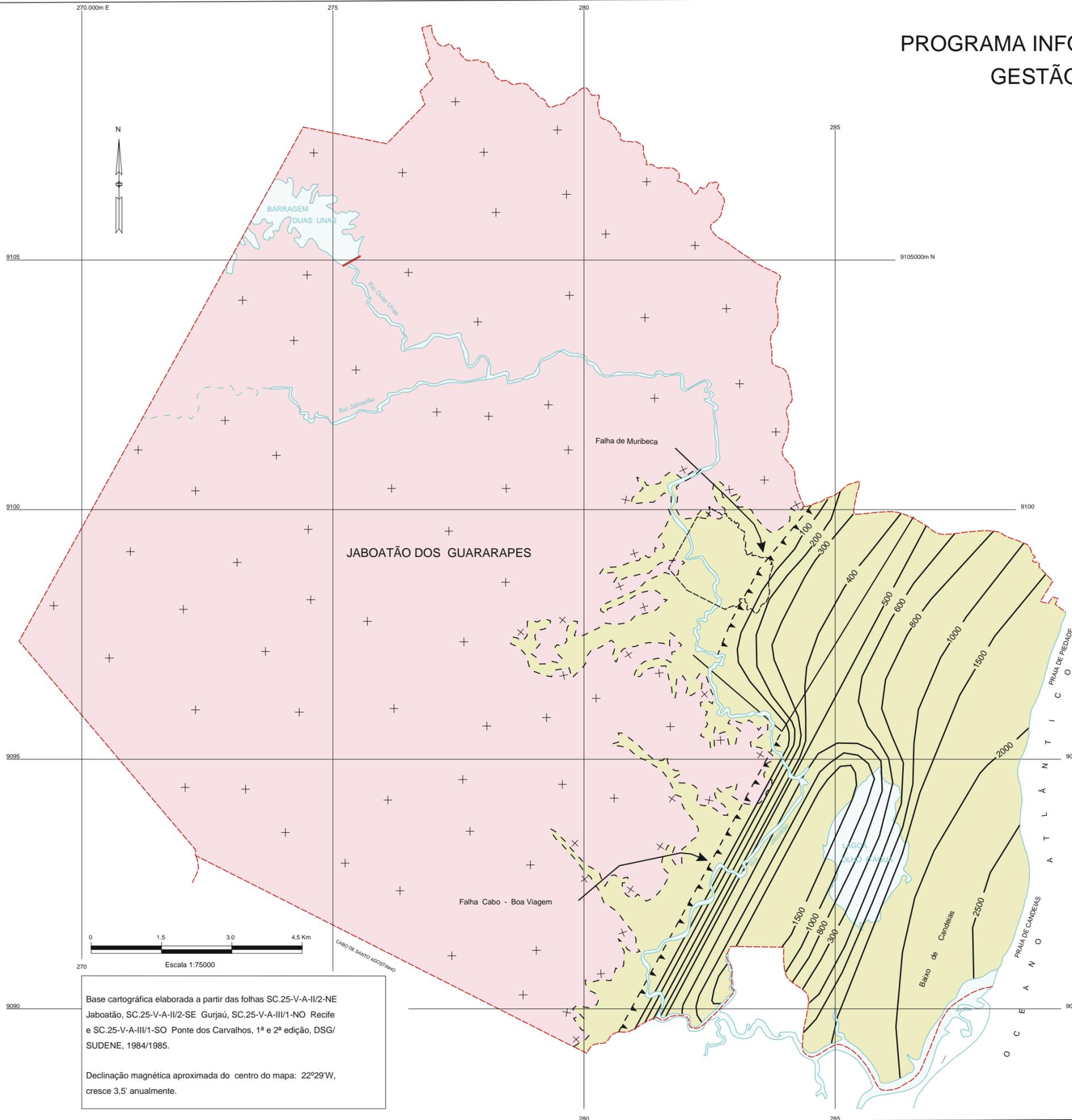
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE RECIFE

SISTEMA DE INFORMAÇÕES PARA GESTÃO TERRITORIAL DA
REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE - PROJETO SINGRE

Técnico responsável: Roberto Gusmão de Oliveira
Supervisor do GATE: Ivo Figueirôa
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial: Enjôlras de Albuquerque M. Lima

ENCARTE 4

ANO: 1997



0 1.5 3.0 4.5 Km
Escala 1:75000

Base cartográfica elaborada a partir das folhas SC.25-V-A-II/2-NE Jaboatão, SC.25-V-A-II/2-SE Gurjaú, SC.25-V-A-III/1-NO Recife e SC.25-V-A-III/1-SO Ponte dos Carvalhos, 1ª e 2ª edição, DSG/SUDENE, 1984/1985.

Declinação magnética aproximada do centro do mapa: 22°29'W, cresce 3,5' anualmente.

5 - ÁREAS INUNDÁVEIS

O Mapa de Áreas Inundáveis (Encarte 5) procura retratar o cenário no que diz respeito às áreas sujeitas às inundações ou alagamentos no município para que se possa atuar preventivamente, evitando os freqüentes transtornos sócio-econômicos que tais eventos provocam.

O fenômeno da inundação está associado à rede de drenagem, formada por três grandes bacias: Rio Jaboatão, Rio Pirapama e Rio Tejipi-ó. A primeira bacia (composta também pelas sub-bacias Rio Duas Unas, Rio Carnijó, Rio Manassú, Rio Mangaré e Rio Salgadinho), é responsável por quase toda a drenagem das águas superficiais. As outras duas bacias (Pirapama e Tejipi-ó) têm maior influência nos municípios vizinhos do Cabo e Recife, respectivamente.

Os dados permitiram elaborar uma carta com seis diferentes tipos de situação, ou seja, seis unidades, cujos atributos analisados variaram de unidade para unidade. Por exemplo, as áreas mais críticas, aquelas cujos danos à população são mais freqüentes e que podem ser alagadas repentinamente por chuvas intensas e ocasionais (precipitações do tipo convectivo), foram definidas como pertencentes a Unidade 3. As unidades 1, 2, 4 e 5 têm fundamento no regime dos rios, na localização, na extensão da inundação e fatores meteorológicos. A Unidade 6 reporta-se às áreas que, em tese, não estão sujeitas às inundações.

No mapa, estão representadas a Unidade 1, que indica as áreas sujeitas às inundações na zona rural e na região periurbana da ex-sede municipal; a Unidade 2, que diz respeito aos alagamentos cujos regimes e extensão são modificados por fatores antrópicos, com intensa interferência de centros urbanizados; a Unidade 3 se reporta, de modo geral, aos locais com obras de canalização, e de alto índice de assentamentos irregulares.

A Unidade 4 engloba as áreas de inundação temporária, e que o assoreamento, aterros e a ocupação indiscriminada tendem transformá-las em permanentemente alagadas. A Unidade 5 compreende as zonas de mangues, naturalmente inundáveis, segundo o ciclo das marés. A Unidade 6 (áreas não inundáveis) compreende as áreas de cotas mais elevadas tais como interflúvios, terraços marinhos, morros, morrotes, colinas e terrenos, cujos greides foram elevados por aterro.

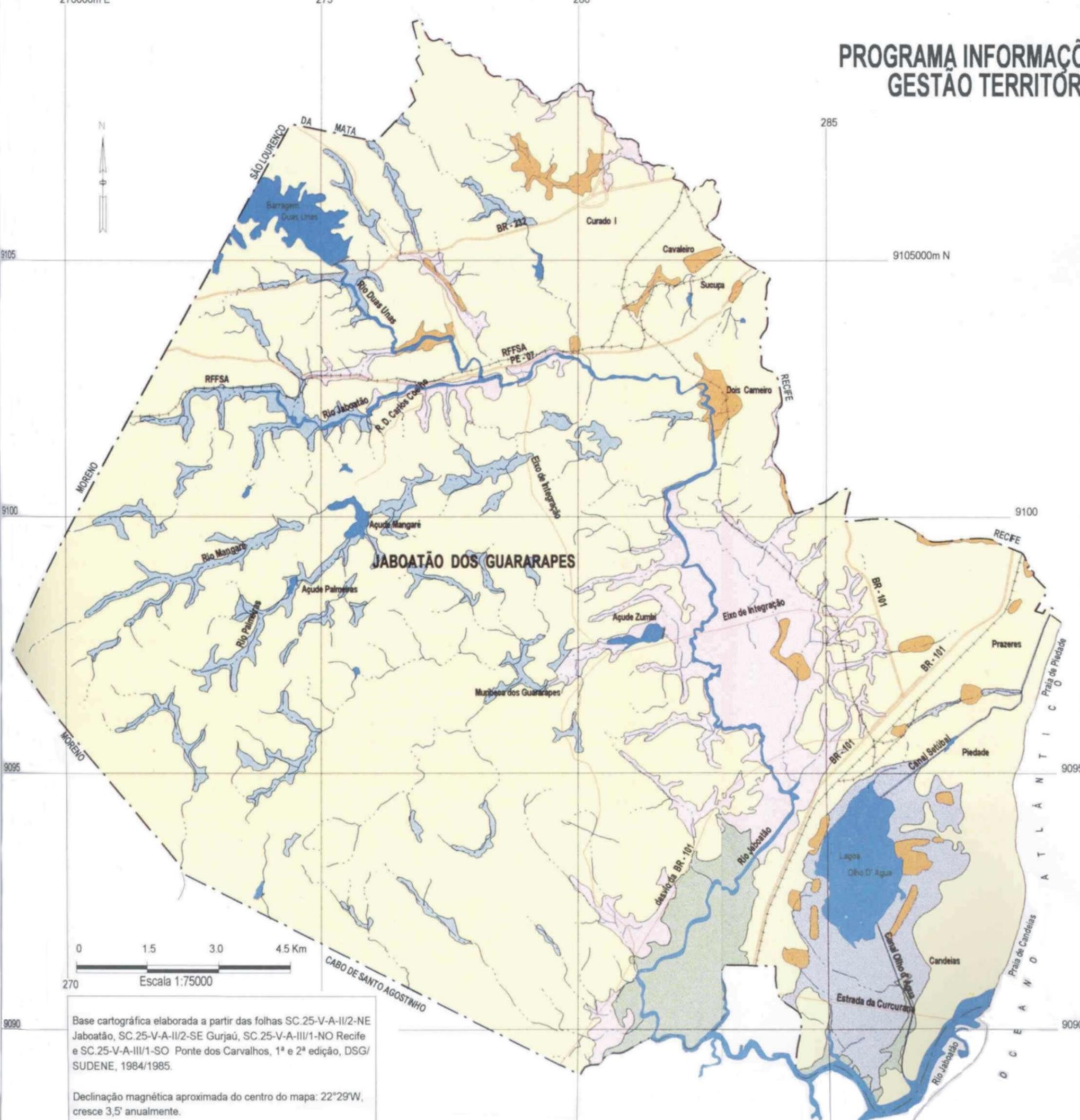
Outro fator importante na elaboração do mapa foi a constatação de que, nas zonas urbanas, as ações antrópicas têm sido decisivas para a ampliação das áreas de alagamentos, provocando inundações onde esse fenômeno não era conhecido. A extração mineral, os aterros para ocupação não planejada e o assoreamento dos cursos d'água e canais (lixo doméstico, sobras da construção civil, rejeitos industriais) contribuem para intensificar o problema, ampliando os alagamentos ou alterando o regime natural dos cursos d'água. Esse cenário, cada vez mais freqüente nas grandes cidades brasileiras decorre, principalmente, da ocupação desordenada que se estabelece ao longo dos cursos de rios e canais.

Por outro lado, a canalização, a dragagem periódica dos leitos dos rios e canais existentes, além da implantação de galerias pluviais, são medidas adotadas pelas autoridades municipais, para minimizar os problemas que normalmente aparecem com a urbanização de planícies costeiras, de planícies fluviais e áreas estuarinas. O número de canais construídos, a maioria atravessando áreas de expressiva densidade ocupacional como o Canal Setúbal, Canal de Três Carneiros, Canal Jardim Guararapes, Canal de Sucupira, Canal do Curado, Canal de Jangadinha, Canal de Cajueiro Seco e Canal Pedro Simon, e a canalização de vários afluentes do Rio Jaboatão, em particular daqueles que atravessam a ex-sede municipal, mostram a preocupação das administrações com os problemas decorrentes da inundação.

PROGRAMA INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA GESTÃO TERRITORIAL - GATE



MAPA DE ÁREAS INUNDÁVEIS DO MUNICÍPIO DO JABOATÃO DOS GUARARAPES - PE



- 1. Áreas sujeitas às inundações no período de chuvas, localizadas predominantemente na zona rural;
- 2. Áreas de planícies de inundação, sujeitas a alagamentos, nas quais ações antrópicas e formas diversas de ocupação (estradas, elevação do greide para instalações de indústrias e habitações, exploração de material de construção civil) têm modificado o regime e a extensão do alagamento;
- 3. Áreas críticas de alagamento, comumente ocupadas com população de baixa renda e, em geral, situadas ao longo de canais e no entorno da Lagoa Olho D'Água. Essas áreas estão sujeitas às inundações mesmo quando da ocorrência de chuvas torrenciais de curta duração;
- 4. Áreas sujeitas às inundações e alagamentos temporários, descontínuos e localizados, de caráter permanente no entorno da Lagoa Olho D'Água e nos mangues. Encontram-se sob intenso processo de ocupação, viabilizado por elevação do greide do terreno;
- 5. Áreas sujeitas às inundações pelo efeito das marés (manguezais);
- 6. Áreas com baixa probabilidade de inundações.

Convenções Cartográficas

	Rodovia		Canal
	Estrada pavimentada		Rios
	Estrada de ferro		Açudes, barragem
	Limite municipal		Lagos

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDENCIA REGIONAL DE RECIFE

SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA GESTÃO TERRITORIAL DA
 REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE - PROJETO SINGRE

Técnico responsável: Paulo Roberto Assunção
 Supervisor do GATE: Ivo Figueirôa
 Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial: Enjôlas de Albuquerque M. Lima.



Base cartográfica elaborada a partir das folhas SC.25-V-A-II/2-NE Jaboatão, SC.25-V-A-II/2-SE Gurjaú, SC.25-V-A-III/1-NO Recife e SC.25-V-A-III/1-SO Ponte dos Carvalhos, 1ª e 2ª edição, DSG/SUDENE, 1984/1985.

Declinação magnética aproximada do centro do mapa: 22°29'W, cresce 3,5' anualmente.

6 - COBERTURA VEGETAL

A cobertura vegetal do município é composta, em sua maior parte, por tipos cultivados, destacando-se a cana-de-açúcar, em termos de ocupação territorial, conforme o Mapa de Cobertura Vegetal elaborado pela FIDEM (Encarte 6). As culturas de subsistência estão presentes em áreas menores, freqüentemente isoladas em meio aos canaviais (Ca), ou em algumas manchas maiores, próximas a pequenos núcleos urbanos. Além da cana-de-açúcar e das culturas de subsistência, encontram-se alguns coqueirais, mormente nas áreas litorâneas.

A diversidade de vegetação tropical foi dando espaço, gradualmente, à cultura da cana-de-açúcar, tendo em vista a vocação da classe de solo predominante no município. A partir de publicações do CONDEPE, do Projeto RADAM e da SUDENE, foi possível estabelecer percentuais de ocupação que permitem que se tenha uma idéia, em termos de ordem de grandeza, das principais classes de solo:

Podzólico vermelho amarelo:	61,80%
Podzol hidromórfico:	13,60%
Latossolo vermelho amarelo distrófico:	8,80%
Solos aluviais:	7,50%
Areias quartzosas marinhas:	4,50%
Solos indiscriminados de mangues:	3,80%

A cobertura vegetal nativa tem ocorrência restrita a poucas áreas, representada por restos da antiga Mata Atlântica (Fl) e pelos tipos designados como capoeira (CP), capoeirinha densa

(CPD), capoeirinha rala (CPR), vegetação arbustiva (VA), vegetação higrófila (VH) e vegetação de manguezal (MGE). As áreas de ocorrência de Mata Atlântica perfazem pouco mais de 3% do município; tipos característicos dessa formação vegetal são o visgueiro (*Parkia pendula*), a mamajuba (*Slonga obtusifolia*), a manguba (*Pseudobombax sp.*) e a urucuba (*Virola gardneri*). A denominação de capoeira é utilizada para definir um tipo de vegetação de porte menor que a da Mata Atlântica. São tipos característicos dessa unidade a mangabeira (*Hancornia spenciosa*) e a lixeira (*Curatella americana*).

A vegetação de mangue está composta por tipos de médio e pequeno porte, ocorrendo em pequenas manchas isoladas dentro do município, e representada pelo mangue vermelho (*Rhisophona mangle l.*), pelo mangue canoé (*Avicennia nitida jacq.*), mangue de botão (*Canocarpus erectus l.*) e o mangue manso (*Lagmicularia racenosa gaerin f.*). Quanto à vegetação higrófila, esta pode ser encontrada às margens da Lagoa Olho D'Água e às margens de alguns córregos e riachos como o Salgadinho, por exemplo.

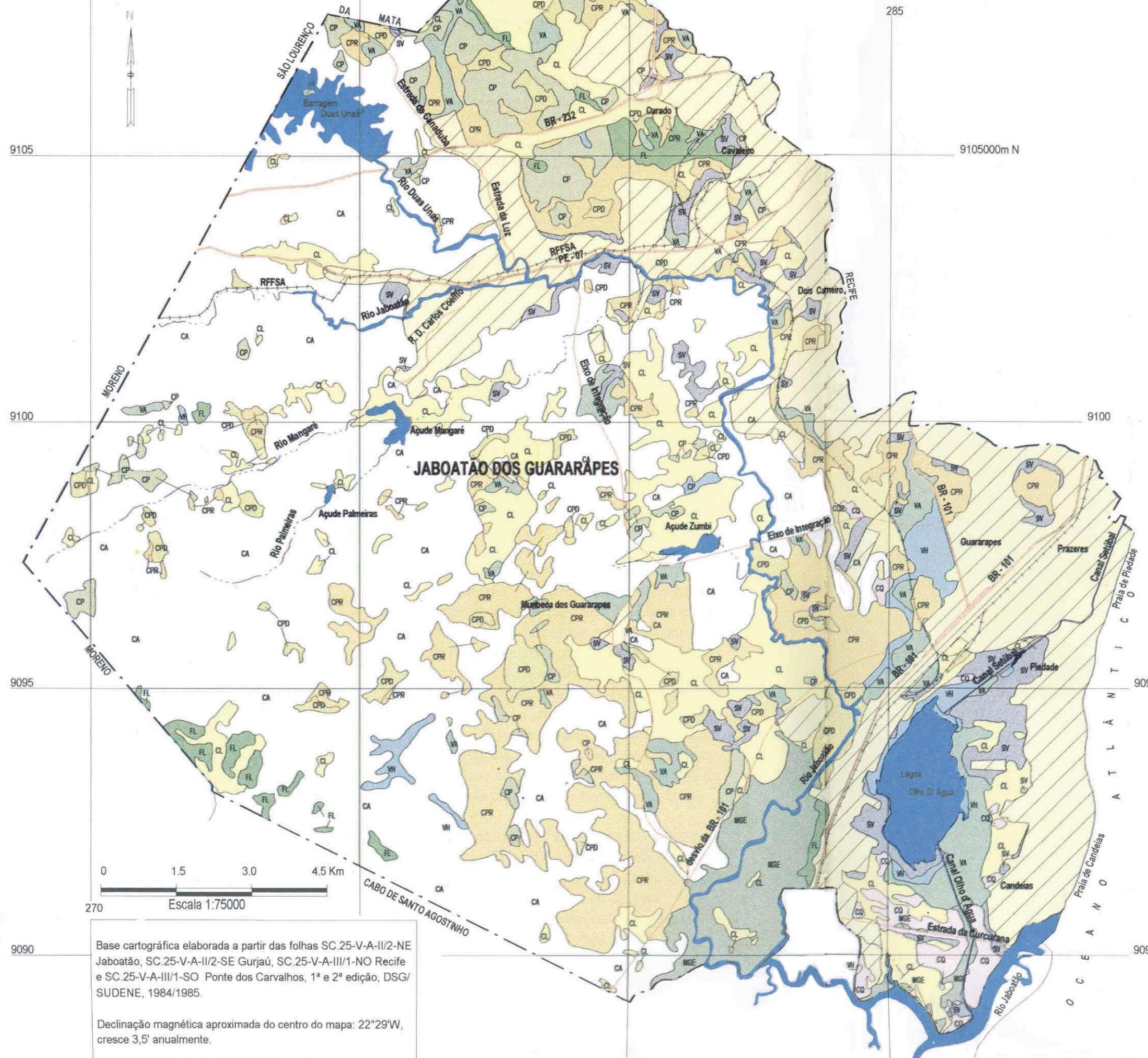
Diferentes tipos de cultura e vegetação (CL), na forma de pequenas manchas, disseminadas entre os canaviais, ocorrem numa área expressiva situada entre os canaviais e a mancha urbana litorânea. Encontram-se, também, áreas nas quais a cobertura vegetal não mais existe (SV), principalmente, nos limites dos núcleos urbanos, em função das atividades antrópicas, que criaram novos espaços para o assentamento da população.

PROGRAMA INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA GESTÃO TERRITORIAL - GATE

CPRM
Serviço Geológico do Brasil



MAPA DE COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO DO JABOATÃO DOS GUARARAPES - PE



LEGENDA

FL Floresta (Mata Atlântica)	MGE Manguezal
CP Capoeira	CA Canavial
CPD Capoeirinha Densa	CQ Coqueiral
CPR Capoeirinha Rala	CL Cultura
VA Vegetação Arbustiva	SV Sem Vegetação
VH Vegetação Hidrófila	

Convenções Cartográficas

Rodovia	Canal
Estrada pavimentada	Rios
Estrada de ferro	Açudes, barragem
Limite municipal	Lagoa
Mancha urbana	

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE RECIFE

SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA GESTÃO TERRITORIAL DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE - PROJETO SINGRE

Mapa obtido por compilação e redução do MAPA DE COBERTURA VEGETAL 1984/1988, NORTE E SUL, escala 1:50.000 elaborado pelo FIDEM para a Região Metropolitana do Recife

ENCARTE 6

ANO: 1997

Base cartográfica elaborada a partir das folhas SC.25-V-A-II/2-NE Jaboatão, SC.25-V-A-II/2-SE Gurjaú, SC.25-V-A-III/1-NO Recife e SC.25-V-A-III/1-SO Ponte dos Carvalhos, 1ª e 2ª edição, DSG/SUDENE, 1984/1985.

Declinação magnética aproximada do centro do mapa: 22°29'W, cresce 3,5' anualmente.



7 - GEOMORFOLOGIA

7.1 - Unidades de Relevo

O município apresenta, basicamente, três domínios de relevo: morros/colinas, terraços e planície, expressos por formas topográficas bem definidas. As formas de relevo, dentro desses domínios, resultaram de uma série de acontecimentos geológicos, relacionados às atividades tectônicas e ao comportamento diferencial das rochas.

O domínio dos morros (Foto 1) e, em menor quantidade, de colinas, abrange toda a porção oeste e nordeste do município, cobrindo cerca de 70% da sua área. Essas duas formas de relevo atingem desnível máximo de 257m, com amplitudes médias variando de 50m a 75m, exibindo encostas de fortes declividades, superiores, em geral, a 20%.

O domínio dos terraços engloba os relevos de altitudes intermediárias, variando de 2m a 8m. O mapa geomorfológico (Anexo 1) mostra dois níveis distintos de terraços marinhos, ambos formados por areias quartzosas esbranquiçadas, de granulação predominantemente média, e moderadamente selecionada. O terraço superior (4) tem maiores altitudes (Foto 2), situadas entre 8m e 10m acima do nível médio atual do mar. Foi gerado pela regressão que sucedeu a Penúltima Transgressão Marinha, cujo máximo ocorreu há 120.000 anos A. P. (Suguio, 1988), no Pleistoceno. O segundo nível tem menores altitudes, no máximo cinco metros de cota, e é designado de terraço inferior (3), compreendendo uma extensa e estreita faixa contínua, ao longo do litoral. Exibe pequenas falésias com altura máxima de dois metros, fortemente alteradas pela erosão marinha (Foto 3), cuja formação é atribuída à regressão que se seguiu à Última Transgressão, ocorrida no Holoceno.

O domínio geomórfico de planície (Foto 4) engloba expressões predominantemente do relevo atual, do qual fazem parte formas marinhas (praia e recifes de arenito), formas fluviais (terraço e planície), e formas de transição (mangue, banco de areia, planície flúvio-lagunar e os depósitos de assoreamento gerados nesse ambiente).

A praia (1) compreende a estreita e extensa faixa de areia bem a moderadamente selecionada pela ação das ondas e das marés. Os recifes de arenito (2) são formas geralmente alongadas e paralelas à linha de costa, e só afloram por inteiro nos períodos de maré baixa. São constituídos por grãos de quartzo, feldspato e fragmentos de conchas, cimentados por material carbonático.

Dentre as formas fluviais, a planície fluvial (6) é a mais expressiva, ocupando grandes áreas nas margens do Rio Jaboatão. Os terraços (5) são menos numerosos e encontram-se descaracterizados pela exploração de areia (Foto 5).

As formas de transição são resultantes da ação conjunta de processos marinhos e continentais, destacando-se dentre estas os mangues (7), que caracterizam-se pela associação de flora e fauna típicas de planícies de maré, cujos substratos são sedimentos argilo-siltosos. Ocorrem às margens do baixo curso do Rio Jaboatão, na zona estuarina comum a este rio e ao Rio Pirapama, bem como ao longo do Canal Olho D'Água. Os bancos de areia (8), formados pelo aporte de sedimentos fluviais e marinhos, estão restritos à desembocadura do Rio Jaboatão. A planície flúvio-lagunar (9) é a forma de transição mais representativa, ocupando as zonas entre os terraços marinhos inferior e superior, e entre este último e as formações pré-quaternárias. A composição dos sedimentos é argilo-arenosa, contendo matéria orgânica. Sua história paleogeográfica está relacionada à Última Transgressão, no Holoceno, período em que houve o afogamento dos rios da região, gerando uma série de corpos lagunares.

Os depósitos de assoreamento na Lagoa Olho D'Água (10) são resultantes do processo hidrodinâmico responsável pelo aporte de descarga sólida oriundo do canal de mesma denominação. O efeito do assoreamento está sendo sentido na área do entorno da lagoa, pelo aumento do espelho d'água, o que ocorre quando somados os períodos de maiores precipitações e as marés de maiores amplitudes.

7.2 - Processos Geomórficos

Em cada domínio de relevo estão bem caracterizadas tanto as formas agradacionais ou deposicionais, como as degradacionais. As primeiras retratam as feições formadas pelo acúmulo de material carreado pela chuva, pelas correntes marinhas costeiras, pelas regressões marinhas - responsáveis pelo modelamento da costa - e pelo Rio Jaboaão e seus afluentes. Destacam-se entre elas os bancos de areia da desembocadura do rio, terraços fluviais, os recifes de arenito, os terraços fluviais e terraços marinhos.

As feições de origem degradacional concentram-se mais no domínio dos morros e colinas e se desenvolvem a partir dos processos de intemperismo, de erosão e de movimento de massa.

Predominam os depósitos de tálus, os vales em “V” e de fundo chato, os divisores de água angular e arredondado, ravinamentos, desliza -

mentos e voçorocamentos, algumas delas controladas estruturalmente.

Os depósitos de tálus concentram-se no sopé das encostas de amplitudes altas e declives de 30%. Resultam da ação conjunta da força de gravidade e da força da água que desce aos vales, formando no sopé das encostas um depósito mal selecionado, com blocos rochosos intemperizados, associados a uma matriz de material mais fino. Alguns tálus estão associados à desestabilização das encostas provocada pela atividade de exploração de “material de empréstimo” para construção civil.

De maneira geral, os vales em “ V ” predominam em relação aos vales de fundo chato. Os divisores de água são arredondados e, mais raramente, angulosos. A maioria das encostas são convexas, registrando-se pequeno número de encostas côncavas e retilíneas.

Os cones de dejeção resultam da acumulação de material detrítico na foz dos cursos d'água, em consequência da brusca perda de competência das drenagens. São depósitos com forma de leque e perfil convexo, sujeitos à reativação em períodos chuvosos, devido a pouca coerência de seu material.

8 - INDICADORES GEOTÉCNICOS

O Município de Jaboatão dos Guararapes, quando observado do ponto de vista geológico-geotécnico e da configuração geomorfológica, revela uma série de áreas de riscos, naturais e induzidos, nas quais acidentes de grandes dimensões podem vir a ocorrer, causando prejuízos de ordem econômica-social e mesmo de saúde pública.

Os fenômenos naturais com maior potencial de ocorrência no município, são as inundações e os recalques diferenciais localizados. As inundações (Foto 1) afetam, principalmente, as áreas situadas no entorno da Lagoa Olho D'Água e ao longo de canalizações e margens de rios. A ocupação, o desmatamento e a exploração mineral sem critérios técnicos adequados, nessas áreas, são atividades que, conforme já discutido no item **Áreas Inundáveis**, modificam o regime dos rios e ampliam a extensão dos alagamentos.

Os recalques estão associados às camadas de argila compressível, cuja área de ocorrência está limitada à extensa planície sedimentar, a leste do município. Tais camadas, com espessuras que podem atingir mais de 10 metros, como acontece no trecho limítrofe ao Município do Cabo de Santo Agostinho, apresentam baixíssima capacidade de cargas (por vezes com valores de SPT- *Standard Penetration Test* - igual a zero), podendo provocar prejuízos às obras de engenharia, quando estas forem projetadas inadequadamente.

Os riscos geológicos induzidos compreendem os desmoronamentos de encostas e a erosão (Fotos 2 e 3). Os primeiros provocam prejuízos de maiores conseqüências para o município. A ocupação desordenada das encostas e a derrubada da vegetação natural nessas áreas são fatores determinantes no processo de desmoronamento. Durante os períodos de chuvas intensas, a saturação dos solos, expostos pelas ações antró-

picas, ativam tais processos, tanto nos morros urbanos como naqueles situados na porção mais a leste, limite com o Município do Recife.

A erosão, de modo geral, no município é um processo que se instala a partir do desmatamento, da ocupação desordenada dos morros e da mineração predatória (Fotos 4, 5 e 6). Na área rural, as diversas formas de erosão são responsáveis pela perda de milhões de toneladas de solos agricultáveis (erosão causada por desmatamento e o emprego de técnicas agrícolas inadequadas), e pelo assoreamento dos cursos d'água, na medida em que o material erodido é transportado pelas águas e depositado em algum ponto mais baixo do relevo.

A erosão marinha também tem se manifestado de forma intensa no município. Centenas de metros de vias públicas, por exemplo, situadas próximas à foz do Rio Jaboatão, nos bairros de Candeias e Barra de Jangada (Fotos 7 e 8) foram destruídas pela força das ondas, em curto espaço de tempo, num processo, iniciado provavelmente pela construção de diques e aterros na área da foz do Rio Jaboatão, que tende a se agravar.

A mineração urbana (extração de argila, brita, areia e pedra de talhe) embora não seja um risco geológico no seu *stricto sensu*, é um fator determinante na dinâmica dos processos erosivos e de assoreamento dos rios.

As empresas de mineração, em número de 74, segundo o cadastramento da CPRM, em atividade ou paralisadas (temporária ou definitivamente), legalizadas ou não, têm deixado de aplicar os mais simples métodos de proteção e de recomposição do meio ambiente, ao término dos trabalhos de exploração. Dessa forma, a atividade minerária, ao operar mudanças na configuração dos terrenos, ativa os processos erosivos e favorece o carreamento de material para os cursos d'água, bem como destrói a paisagem natural.

A representação de tais fenômenos no Mapa de Indicadores Geotécnico (Anexo 2), pôde ser feita através de quatro unidades principais, sendo uma delas de preservação e as outras três segundo o tipo de risco, com subdivisões (a, b, d, t, o e aa), que caracterizam o perfil geológico-geotécnico do terreno. A unidade de preservação definida com Unidade Io é constituída por terrenos ocupados por manguezais que, embora tratados por lei como Áreas de Proteção Ambiental, encontram-se sob a ameaça constante de ocupação. O substrato dessa unidade é composto, basicamente, por argilas de origem lagunar, onde são comuns espessos pacotes de argila orgânica, típicos de áreas alagadas ou sujeitas às inundações, com exuberante vida animal e vegetal.

A Unidade Iio compreende os terrenos sujeitos às inundações, situados, principalmente, no entorno da Lagoa Olho D'Água e em áreas isoladas. Tem substrato composto por argilas orgânicas, com baixa capacidade de suporte, intercaladas às camadas de areias finas, formando um pacote sedimentar de origem flúvio-lagunar.

A Unidade III, com duas subdivisões (IIIId e IIIIt), corresponde às áreas sujeitas aos deslizamentos e quedas de blocos, suscetíveis também à erosão laminar e voçorocamentos.

A primeira (IIIId) constituída por litologias da Formação Barreiras e solos residuais argilo-sílticos, por vezes arenosos, originados de rochas do embasamento e com espessuras de até 30m, apresentam-se com altas declividades e são ocupadas por edificações de pequeno e médio porte, utilizadas, na sua maioria, pelas populações de baixa renda.

A unidade inclui também o trecho de linha de costa, no qual a erosão marinha está presente, no extremo sul do município (Barra de Jangada). A subunidade IIIIt se caracteriza pela predominância no perfil dos depósitos de “pé de encosta” (tálus) e dos sedimentos coluvionares.

A Unidade IV caracteriza-se por áreas planas não sujeitas às inundações (ou muito raramente), deslizamentos ou erosões. Constituem os topos planos dos morros, planícies fluviais e terraços marinhos. Pode apresentar-se com uma constituição predominantemente arenosa (IVa), nos terraços marinhos; ou como uma sequência de sedimentos flúvio-lagunares (IVb), com mais de 20m de espessura. Em outras áreas exibe um perfil típico de solos residuais (IV d) ou de solos aluvionares (IVaa), estes de espessura e composição variadas.

9 - USO ATUAL DO SOLO

Apesar dos esforços das administrações, a ocupação do meio físico do município nem sempre ocorreu da forma planejada. A monocultura da cana-de-açúcar, por exemplo, condicionou grande parte da ocupação rural e, por abranger atualmente a maior parte das terras do interior, cobrindo toda porção ocidental e grande parte da porção meridional, impõe restrições a um planejamento adequado do uso do solo. O mesmo pode ser afirmado com relação a ocupação da faixa litorânea, cuja associação intrínseca à expansão urbana do Recife é relevante. A representação aproximada das formas e tendências de ocupação está no Mapa de Uso do Solo (Anexo 3).

A ocupação urbana atual concentra-se, principalmente, na extensa planície da zona litorânea, expandindo-se por três corredores principais. O primeiro é a BR-101, gerando a ocupação da planície, em direção ao sul. O segundo, é a Rodovia da Integração, que liga o distrito de Prazeres à cidade de Jaboatão (ex-sede municipal). Embora ainda predomine a monocultura da cana-de-açúcar nesse corredor, verifica-se que a expansão urbana cresce a partir do encontro dessa rodovia com a BR-101. O terceiro corredor de ocupação é formado pelas rodovias BR-232 e PE-07. Essas rodovias atravessam o município de Jaboatão no sentido leste-oeste.

A faixa litorânea de alta densidade populacional e de uso múltiplo (residencial, comercial e empresarial de pequeno a médio porte) tem uma expansão rápida, horizontal e verticalmente, nos sentidos sul e oeste. O parcelamento do solo, definido no Zoneamento Básico do Município, nem sempre tem ocorrido como planejado, a exemplo do que se verifica no entorno da Lagoa Olho D'Água, no qual se observa ocupações que não atendem, no todo ou em parte, as normas definidas pelo zoneamento.

No sul do município, principalmente, ao longo da BR-101 e Estrada da Curcurana, encontram-se as áreas mais expressivas de manguezais, às margens do Rio Jaboatão, próximo à foz. Estima-se que o percentual da área ocupada pelos manguezais já tenha sido bem maior. Áreas atualmente urbanizadas, especialmente na porção sul, foram tomadas aos manguezais, tardiamente protegidos por lei estadual.

São também protegidos por leis seis locais definidos como sítios históricos : conjunto urbano da sede do Município de Jaboatão, Parque Nacional dos Guararapes (local de importantes batalhas para a libertação da Capitania de Pernambuco do domínio holandês no século XVII), Igreja Nossa Senhora do Loreto, Igreja de Nossa Senhora da Piedade, Povoado de Muribeca dos Guararapes e as oficinas, vilas operárias e a Estação da Rede Ferroviária, importante centro de manutenção de Pernambuco no início deste século.

Ainda no sentido de resguardar o meio ambiente, foram criadas quatro áreas de preservação da Mata Atlântica, duas, na sua porção sul, designadas Mata do Sistema Gurjaú e Mata do Engenho Salgadinho e outras duas, próximas ao extremo norte, denominadas Mata do Manassu e Mata Mussaiba/Jangadinha.

Os resíduos sólidos (lixo doméstico e comercial) produzidos no município e também no Recife são destinados ao lixão (aterro controlado) denominado de Muribeca, atualmente sob controle, e submetido à pesquisas pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), das quais deverão sair propostas de manejo para minimizar a agressão ao meio ambiente. O segundo lixão está situado às margens da BR-101, próximo à Indústria Sublime. Este recebe, principalmente, rejeitos industriais. Existe ainda um lixão no Bairro de Prazeres, desativado em 1985, mas sem ter sido submetido a um processo de recuperação.

As praias de Piedade e Barra de Jangada, (centros de atração turística) estão, em parte, prejudicadas em vários trechos pela presença de agentes poluentes, especialmente nas imediações do Hotel Sheraton, em frente ao SESC, na foz do Rio Jaboatão, entre outros. No interior, os mananciais, definidos por lei como de preservação com o objetivo preservar bacias de drenagem, áreas de recarga e vegetação, estão ocupadas pela monocultura da cana ou ameaçada pela expansão urbana.

A mineração, concentrada nas regiões norte e sul do município, está representada pela lavra de materiais de construção (areia, argila, brita e pedra de talhe). Na parte norte, concentram-se a exploração de areia e argila, além da brita, apesar da produção menos expressiva. Na

porção sul encontram-se a exploração de brita e, em menor quantidade, de areia, na faixa litorânea. Foram cadastradas 37 unidades produtoras, sendo 18 de pedra de talhe, 10 de brita, 6 de argila e 3 de areia.

Analisado de forma global, observa-se que o descompasso entre as técnicas de planejamento, os recursos disponíveis e o ritmo da ocupação, permitiu que ocorressem agressões, em graus variados, ao meio ambiente. As mais marcantes são a redução da cobertura original de Mata Atlântica para apenas 3,5% (1035 ha), os problemas ambientais decorrentes da industrialização da cana-de-açúcar, a poluição do Rio Jaboatão e da Lagoa Olho D'Água, a destruição de manguezais, as invasões de sítios históricos e os deslizamentos e desmoronamentos provocados pelo assentamento irregular em áreas de riscos.

10 - RECOMENDAÇÕES PARA GESTÃO TERRITORIAL

Os resultados de uma análise sistêmica dos diversos mapas temáticos produzidas ao longo do Projeto e que, em parte, constam deste atlas, estão representados no Mapa de Recomendações Para Gestão Territorial (Anexo 4), atendendo a filosofia de trabalho de estabelecer diretrizes de ocupação do solo municipal, num mapa único.

Vale ressaltar, porém, tratar-se este mapa de um documento orientativo que poderá ser utilizado para revisões no Zoneamento do Solo em vigor, ou quando da elaboração de planos diretores setoriais, mais específicos. Mas sem esquecer que as diretrizes que nele constam têm o grau de detalhe permitido à escala 1:25.000, e não pretendem substituir aquelas observadas num Plano Diretor ou na Legislação Urbanística Básica do Município e sim fornecer maiores subsídios para o aperfeiçoamento destes documentos.

O zoneamento proposto procura a interação entre o uso do solo e suas propriedades, tais como constituição geológica, declividade, morfologia, cobertura vegetal e propriedades geológico-geotécnicas, além de levar em consideração o uso atual, o que ocorreu quando ainda não havia um Plano Diretor, nos moldes exigidos pela Constituição Federal de 1988, para municípios com mais de 20.000 habitantes, para efeitos orçamentários. É, em suma, uma visão multissetorial de planejamento, procurando a integração do meio físico, aspectos sócio-econômico, políticos e legislativos.

Em princípio, foram estabelecidas zonas geoambientais (ou de gestão territorial), de acordo com as características físicas e a adequabilidade para receber os equipamentos, instalados ou em vias de serem instalados. Para a maioria das zonas admite-se o uso múltiplo, desde que monitorado, para que não haja danos ao ecossistema

nos seus diversos níveis, permitindo o crescimento sustentado do município.

Na **Zona I (ÁREAS DE PRESERVAÇÃO e PARQUE NACIONAL (Ia); MANGUES (Ib); RESERVAS FLORESTAIS (Ic); PRAIAS e RECIFES (Id))** estão agrupadas áreas importantes para o equilíbrio do ambiente, além do Parque Nacional dos Guararapes (valioso registro histórico), protegidas por leis estaduais ou federais. São as áreas de mangue (sistema ecológico que se desenvolve em ambientes de planícies de maré, margeando lagunas e estuários), matas, zonas de praias, recifes e estuário do Rio Jaboatão, representando cerca de 5% da área municipal. A preservação destas e das áreas de mananciais hídricos é um significativo passo no sentido de assegurar o equilíbrio ambiental.

A **Zona II (IIa - ÁREAS PARA OCUPAÇÃO E EXPANSÃO URBANA (Residencial, Comércio e Serviços Monitoradas); IIb - ÁREAS DE USO RECREATIVO, DE INTERESSE AMBIENTAL E OCUPAÇÃO RESIDENCIAL RESTRITA)** corresponde a uma ampla área de terrenos de ambiência flúvio-lagunar inserida na região urbana e que inclui a Lagoa Olho D'Água. É uma área plana, de declividades entre 0% a 2%, constituída principalmente de areia argilosa e argila arenosa com matéria orgânica, cujo comportamento geotécnico exige critérios de manejo especiais para uma harmoniosa estruturação.

A ocupação da Zona IIa, atualmente com alta densidade habitacional, na porção norte, apesar das restrições do meio físico, poderia ser acompanhada de medidas mitigadoras e de uma legislação compatível com o fato de corresponder ao entorno de uma área destinada, no futuro, ao lazer e de interesse ambiental, conforme projeto em andamento. Estariam normatizados, nessa legislação, elementos tais como coeficiente de construção, taxa de solo virgem, imprescindibilidade de saneamento básico, obrigatoriedade da

implantação de eficiente sistema de galerias pluviais e avaliação do porte dos equipamentos a construir. Tais parâmetros devem ser compatíveis com a realidade da ocupação atual e os aspectos sócio-econômicos envolvidos.

Para a Zona IIb, na qual a CPRM desenvolveu estudos detalhados através do Projeto Diagnóstico do Meio Físico da Bacia Lagoa Olho D'Água, em convênio com a Prefeitura de Jaboatão dos Guararapes, devem ser privilegiados projetos de lazer e de natureza científica, portanto de interesse ambiental. E que, para serem viabilizados, dependem de uma reordenação do uso atual, diferenciado da Zona IIa. Um projeto específico para essa Zona é essencial, devendo incluir a urbanização intensiva das áreas já ocupadas, a recuperação da vegetação ciliar e controle total dos efluentes lançados na lagoa. Sem tais medidas, o uso recreativo de um dos mais belos pontos naturais do município, em área densamente povoada, fica praticamente inviabilizado, sem citar a perda de um importante registro de ambiente costeiro, do ponto de vista científico.

As áreas definidas como pertencentes à **Zona III** reúnem as melhores condições, do ponto de vista geológico-geotécnico, para ocupação e expansão urbana. Estão, por isso, quase que inteiramente ocupadas. São de uso múltiplo (**IIIa e IIIb - ÁREAS ADEQUADAS À OCUPAÇÃO URBANA (Residencial, Comércio E Serviços); IIIb - ATIVIDADE INDUSTRIAL E EXTRAÇÃO MINERAL RESTRITAS E MONITORADAS**), exibindo uma alta densidade ocupacional. Do ponto de vista da geologia, a unidade é constituída por terraços marinhos e os mais expressivos platôs da Formação Barreiras, particularmente aqueles que permitem, especialmente, uma ocupação do tipo conjuntos habitacionais e atividades comerciais leves. Em contrapartida, a possibilidade de contaminação das águas subterrâneas por efluentes domésticos ou industriais é uma realidade quando a ocupação dessas áreas se processa de forma não planejada e

não são implantados os serviços básicos de esgotamento sanitário

Para a ocupação da Zona IIIa - na verdade do que ainda resta a ser ocupado - a Lei de Uso do Solo necessita ir além de coeficientes específicos de construção, cabendo um Plano de Gerenciamento Costeiro, tendo em vista o fato de compreender a extensa faixa de terreno ao longo do litoral (bairros de Piedade, Candeias e Barra de Jangada), e a necessidade de preservar as condições ambientais no entorno da Lagoa Olho D'Água, destinada ao lazer e de interesse ambiental.

A Zona IIIb é um exemplo de cenário multiocupacional, objeto de uso diferenciado, mas para a qual a expansão urbana exige uma intervenção na tentativa de melhor ordenar o destino dessas áreas, tendo em vista suas propriedades geológico-geotécnicas e a restrita distribuição no município. A extração de areia para a construção civil, por exemplo, já constitui um problema, do ponto de vista ambiental, assim como a implantação de indústrias nos pontos de cotas mais elevadas, deslocando os assentamentos residenciais para os terrenos de cotas mais baixas, sujeitas à inundações. O monitoramento e restrições, para algumas das atividades, serão necessárias, a curto prazo.

A Zona IV possibilita o uso diferenciado em função de características lito-morfo-geotécnicas (**ÁREAS ADEQUADAS À AGRICULTURA, MINERAÇÃO E OCUPAÇÃO RURAL; USO TOLERADO PARA ATERROS SANITÁRIOS E NÚCLEOS URBANOS (Residencial, Comércio e Serviços, preferencialmente Verticalizados)**). No entanto, todas as opções de uso do solo propostas como adequadas, devem ser rigidamente monitoradas, seja a mineração, seja o aterro sanitário, ou a implantação de núcleos urbanos nos moldes de conjuntos habitacionais como Marcos Freire e

Curado. O descontrole da forma de uso resultará, fatalmente, em prejuízos para o meio ambiente.

Do ponto de vista físico, a Zona IV compreende rochas cristalinas (pré-cambrianas) e o solo residual que a partir delas se desenvolve, constituindo morros e colinas, de encostas de médias a fortes declividades, e pequenas planícies fluviais, inadequadas para núcleos urbanos de crescimento descontrolado, como o demonstra a ex-sede municipal.

No setor da agricultura, a secular atividade canavieira poderia ceder mais espaço à diversificação do plantio, especialmente nas estreitas faixas entre morros, que permitem a mecanização, pela sua morfologia, e a irrigação, pela disponibilidade de águas superficiais. No Distrito de Jaboatão, maior reduto da agroindústria da cana-de-açúcar, por exemplo, a ampliação do cultivo de hortaliças e frutas, sem o uso de defensivos agrícolas, é uma alternativa que poderia ser estimulada, sendo compatível com a necessidade de proteção dos mananciais hídricos.

A mineração, por representar uma importante atividade econômica, especialmente no que concerne à extração de material para construção civil, e por estar mais concentrada no Distrito de Prazeres (de alta densidade ocupacional), necessita ser reordenada e reavaliada. A distribuição espacial, as sanções e embargos, a atividade clandestina e o impacto ambiental (assoreamento e modificação de curso dos rios, a poeira, o tráfego intenso de caminhões), por exemplo, são elementos importantes na definição do tratamento que a atividade terá no Plano Diretor.

Assentamentos urbanos adequados têm a necessidade de considerar a predominância de um relevo de fortes declividades (morros e colinas separados por pequenas regiões de planícies fluviais) e a média a elevada capacidade de suporte dos terrenos. Tais propriedades favorecem a instalação de núcleos residenciais voltados para

a verticalização e previamente planejados, não ultrapassando os limites de assentamentos de médio porte.

A disposição de resíduos sólidos (lixo), no âmbito municipal, poderá encontrar novas opções, nessa zona. A escolha exigirá, por certo, o detalhamento geológico-geotécnico das alternativas, atendendo também aspectos tais como acesso e distância dos centros produtores de resíduos.

Na **Zona V (Va - ÁREAS PARA ATIVIDADE INDUSTRIAL; Va, Vb - ÁREAS PARA USO AGRÍCOLA; Va, Vb e Vc - ÁREAS PARA NÚCLEOS URBANOS (Residencial e Comercial Leve))** localizam-se boa parte das áreas de planície de inundação do município, além dos topos planos e arredondados mais expressivos. São áreas de baixas declividades, de suporte de carga variável, adequadas às edificações de pequeno a médio porte, constituídas de material colúvio-aluvial e, no caso dos topos, de material residual das rochas cristalinas (areia, silte e argila).

Quaisquer que sejam os projetos para uso e ocupação destas áreas, é fundamental levar em consideração fatores tais como o alagamento periódico, a baixa permeabilidade, a existência provável de lentes e bolsões de argila com matéria orgânica em subsuperfície (Va,Vb), a necessidade de proteção às encostas e preservação das linhas de drenagem naturais (Vc).

Apesar das restrições, além do atual uso para agricultura e ocupação rural, deve ser estimulada implantação de indústrias de porte variado na Zona Va, após serem criadas condições mais favoráveis, em consonância com a Lei Orgânica Municipal. Esse processo, se direcionado ao trecho entre a “Rodovia da Integração” e a rodovia BR-101, permitirá a centralização da atividade industrial, viabilizando a liberação de lotes na Zona IIIb para a expansão residencial e comercial.

O parcelamento nas Zonas Vb e Vc deverá ser integrado, considerando a dinâmica topo - encosta - planície. Desse modo, os lotes poderiam ter, preferencialmente, dimensões no padrão rural, isto é, de grande extensão. Para a área Va, o parcelamento do solo deverá levar em consideração a necessidade de elevação do greide do terreno. A baixa drenabilidade dos terrenos e o longo trecho do Rio Jaboatão fluindo pela área, sujeitam-na a alagamentos periódicos, que poderiam prejudicar as obras ali implantadas.

As áreas impróprias para ocupação, por fatores como declividades acentuadas, forte suscetibilidade à erosão, risco constante de escorregamentos e desmoronamentos e, por vezes, a baixa capacidade de suporte, foram agrupadas na **Zona VI (ÁREAS IMPRÓPRIAS À OCUPAÇÃO URBANA; EXTRAÇÃO MINERAL RESTRITA)**.

A Zona VI inclui talus, leques aluviais, encostas das formações Barreiras e Cabo e encostas mais acentuadas em áreas de rochas cristalinas. Esse material pode ser encontrado ao longo da rodovia BR-101 e também ao longo do desvio, em execução, dessa mesma estrada, na localidade de Comportas.

A proposta para áreas ainda virgens da Zona VI é o impedimento da ocupação, considerando-as temporariamente *non aedificandi*, tendo em vista a disponibilidade de várias alternativas cuja relação custo/benefício é menor.

A preservação no seu estágio natural e o aproveitamento das cavas para áreas de lazer ou

bota-foras, pode ser uma opção exequível. No entanto, a realidade mostra que, além do uso residencial, a extração de material para construção civil tem sido intensa, provocando modificações profundas na paisagem e na rede de drenagem natural, além de colocar em risco a população instalada, na maioria das vezes, irregularmente, nos topos dos morros. A forma desordenada de ocupação destas áreas traz, quando dos desmoronamentos com vítimas fatais e perdas materiais, grandes prejuízos financeiros e políticos ao poder municipal, uma vez que a responsabilidade do parcelamento do solo é, em primeira instância, do Poder Público.

O remanejamento e a urbanização são alternativas que podem ser empreendidas gradualmente, na tentativa de se obter, efetivamente, o uso adequado da Zona VI, sem esquecer de monitorar a retirada de material de empréstimo e areia para construção civil, que, em alguns locais, tem servido como processo de terraplanagem para futuro parcelamento e, em outros, exigirá a intervenção da administração municipal, na reparação dos danos ao meio físico.

O zoneamento ora proposto leva à consolidação da idéia de que o conhecimento das características do meio físico é um elemento importante no cenário de um Plano Diretor Municipal. Cabe, a partir daí, a entrada em cena de outros agentes, tais como população, Câmara de Vereadores, Prefeitura Municipal, SEPLAN, aperfeiçoando e compatibilizando as informações disponíveis com as tendências, as vocações e os interesses dos habitantes do município.

11 - BIBLIOGRAFIA

- ALBUQUERQUE, J. P. T.; BRITO NEVES, B.B. de. *Inventário hidrogeológico básico do Nordeste*: Folha nº 21. Recife-NO. Recife: SUDENE, 1984. 184 p. (Série Brasil Hidrogeologia, 54).
- ALHEIROS, M.M. *Caracterização sedimentológica da Formação Cabo*. Recife, 1987. 99p. Tese (Mestrado) - Geologia Sedimentar, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Pernambuco, 1987.
- AMARAL, A. J. R. do; MENOR, E. A. A sequência vulcano-sedimentar cretácea da região de Suape-PE: interpretação faciológica e considerações metalogenéticas. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 9, Recife, 1979. *Atas do*. Recife: SBG, 1979. 638 p. il. p. 251 - 269.
- BANCO NACIONAL DE HABITAÇÃO - BNH, FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE - FIDEM. *Mapa da Região Metropolitana do Recife, Norte e Sul*. Recife, 1980. Escala 1:50.000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura; SUDENE. *Levantamento exploratório - reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco*. Recife, 1979. 2v. il. (Brasil SUDENE Pedologia, 14).
- BRITO NEVES, B. B. de. *Regionalização geotectônica do Pré-cambriano Nordestino*. São Paulo, 1975. 198p. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 1975.
- COMPANHIA PERNAMBUCANA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO E DE ADMINISTRAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - CPRH. *Áreas formais e informais de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos da Região Metropolitana do Recife*, RMR. Recife, 1991. 19p. il. map.
- COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO - COMPESA, AQUAPLAN. *Plano Diretor de Recursos Hídricos*: Região Metropolitana do Recife. Recife, 1982. 2v.
- FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE - FIDEM. *Carta de nucleação Centro*. Recife, 1987. Escala 1:20.000.
- FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE FIDEM. *Mapa de localização dos lixões e das unidades de compostagem*. Recife, 1987. Escala 1:100.000.
- FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE , FIDEM. *Mapa da Região Metropolitana do Recife: cobertura vegetal - Norte e Sul 1984/1988*. Recife, 1988. Escala 1:50.000.
- FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE - FIDEM. *Região Metropolitana do Recife: plano de preservação dos sítios históricos*. Recife, 1987. 391 p. il.
- FUNDAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE - FIDEM. *Região Metropolitana do Recife*: proteção dos mananciais. Recife, 1987. 188p. il.
- FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE - FIDEM. *Região Metropolitana do Recife*: reservas ecológicas. Recife, 1987. 108 p. il (Série Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente).

- INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO DE PERNAMBUCO. *Zoneamento pedoclimático do estado de Pernambuco*. Recife: SUDENE, 1987. v. 1.
- MABESOONE, J. M. *Petrografia sedimentar*. Recife: Escola de Geologia, 1964. 62p.
- OLIVEIRA, R. G. *Sistema de informações para gestão territorial da região metropolitana do Recife - Projeto SINGRE*: Levantamento gravimétrico da área sedimentar do Recife. Recife: CPRM/FIDEM, 1994. 38p. (Série Cartografia Temática 2).
- ROCHA, D. E. G. A. da. *Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil*: carta geológica; carta metalogenética/previsional - Escala 1:100.000 (Folha SC.25-V-A-II Vitória de Santo Antão) Estado de Pernambuco. Brasília: DNPM/CPRM, 1990. 112p. il. 2 mapas in bolso.
- KOEPPEN, W. *Climatologia con un estudio de los climas de la Tierra*. Version de Pedro R. Hendricles Pérez. Mexico: Fondo de Cultura Economica, 1948.
- SAMPAIO, A. da S. *Mapa geológico do quaternário costeiro sul de Recife-Pe (Boa Viagem - Praia do Paiva)*. Recife; UFPE, 1991. Escala 1:25.000.
- SUGUIO, K. Influências das flutuações do nível relativo do mar e da deriva litorânea de sedimentos na formação dos plainos costeiros quaternários do Brasil In: SIMPÓSIO SOBRE DEPÓSITOS QUATERNÁRIOS DAS BAIXADAS LITORÂNEAS BRASILEIRAS: Origem, características geotécnicas e experiências de obras, 1988, Rio de Janeiro. *Anais*. Rio de Janeiro: ABMS, 1988. 2v. v. 1. p. 1.1 - 1.18.
- WAKE, M.; VIANA, C. D. B.; SOUZA, C. G. Pedologia; Levantamento exploratório de solos. In: BRASIL, Projeto RADAM. *Folhas SC. 24/25 Aracaju/Recife*; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1983. 856p. il. (Levantamento de Recursos Naturais, 30) p. 445 - 572.

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA



Foto 1 – Domínio dos morros com encostas convexas recobertas por vegetação de canavial



Foto 2 – Terraço de origem marinha, formado a partir de regressão do Pleistoceno. Em primeiro plano, mostra-se dessecado, devido o uso de sua areia como material de empréstimo na engenharia civil



Foto 3 – Terraço formado a partir da regressão do Holoceno, sujeito constantemente à erosão marinha



Foto 4 – Aspecto do Domínio de Planície, onde alojam-se formas de baixio de maré (mangues) e terraços fluviais



Foto 5 – Terraço fluvial dissecado pela atividade antrópica



Foto 6 – Área inundável nas proximidades da Lagoa Olho D'Água



Foto 7 – Erosão em Barra de Jangada, obras de contenção nas proximidades da foz do Rio Jaboatão

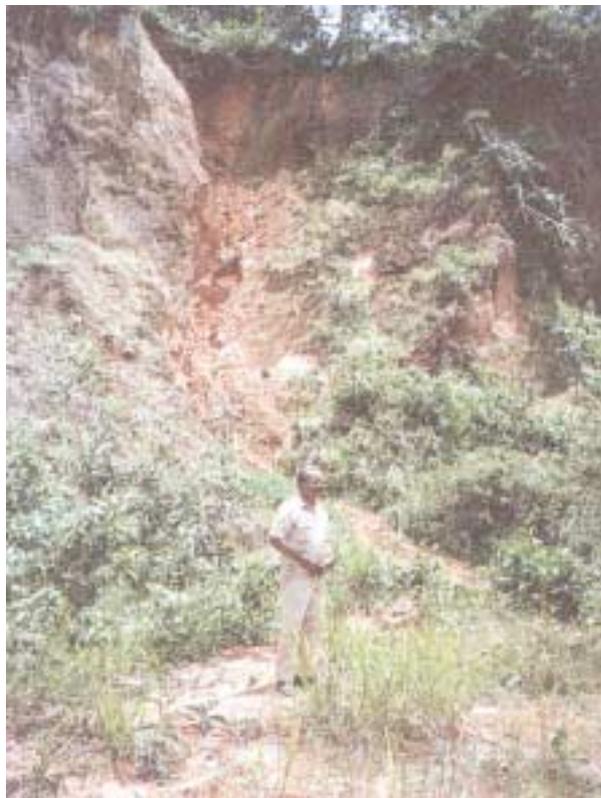


Foto 8 – Erosão às margens da rodovia BR - 232



Foto 9 – Mineração – extração de brita



Foto 10 – Impacto provocado pela lavra de argila abandonada nas proximidades da BR – 101. Limite entre os municípios do Jaboatão dos Guararapes e Recife



Foto 11 – Erosão em Barra de Jangada



Foto 12 – Erosão destruindo via pública em Barra de Jangada

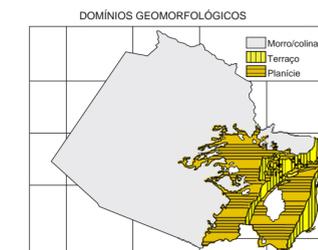
PROGRAMA INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA GESTÃO TERRITORIAL - GATE



MAPA GEOMORFOLÓGICO DO MUNICÍPIO DO JABOATÃO DOS GUARARAPES - PE

CONVENÇÕES GEOMORFOLÓGICAS

Dominios Geomórficos	Cor
Morro / colina	Amarelo
Terraço	Verde
Planície	Verde escuro



Formas de Agradação	Índice
Formas marinhas	
Praia	1
Recife de arenito	2
Terraço inferior	3
Terraço superior	4
Terraço fluvial	5
Formas fluviais	
Meandro arredondado	6
Planície fluvial	7
Mangue	8
Banco de areia	9
Formas de transição	
Planície flúvio-lagunar	9a
Planície flúvio-lagunar atalagada permanentemente	9b
Planície flúvio-lagunar atalagada temporariamente	9c
Depósito de assoreamento	10

Tipos de encostas	Retilina			Convexa			Côncava		
	Retilina	Convexa	Côncava	Retilina	Convexa	Côncava	Retilina	Convexa	Côncava
Processos morfogenéticos									
Escoamento difuso									
Ravinamento									
Voçorocamento									
Deslizamento									
Desmoronamento									

Formas de Degradação	Índice
Formas poligênicas	
Divisor de água angular	1
Divisor de água arredondado	2
Cume arredondado	3
Superfície plana	A
Superfície arredondada	B
Fundo de vale	C
Degrau de vertente	4
Borda de terraço	5

Período	Formas e processos	Formas marinhas	Formas fluviais	Formas de transição	Formas poligênicas	Formas de encostas	Formas antrópicas	Processos morfogenéticos
Formas marinhas								
Formas fluviais								
Formas de transição								
Formas poligênicas								
Formas de encostas								
Formas antrópicas								
Processos morfogenéticos								

Formas gravitacionais	Índice
Cone de dejeção	1
Depósito de tálus	2

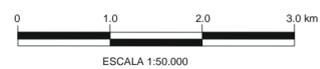
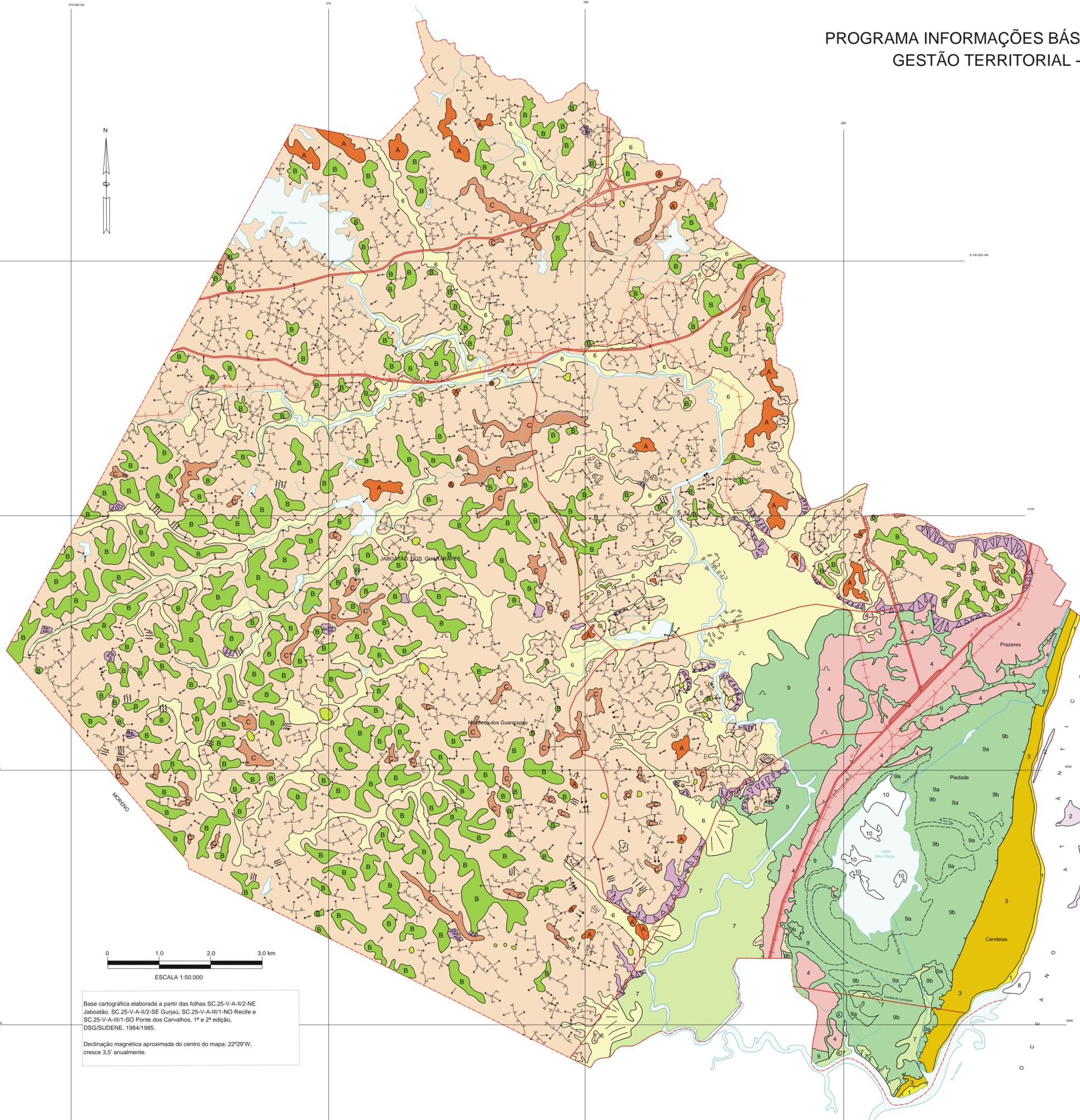
Formas antrópicas	Índice
Atividade antrópica indiscriminada	A
Pedreiras e mineração diversas	B
Talude artificial	C

Formas antrópicas	Índice
Atividade antrópica indiscriminada	A
Pedreiras e mineração diversas	B
Talude artificial	C

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE RECIFE

SISTEMA DE INFORMAÇÕES PARA GESTÃO TERRITORIAL DA
REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE - PROJETO SINGRE

Técnico responsável: Hortencia M. B. de Assis
Supervisor do GATE: Ivo Figueiróa
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial: Enjôras de Albuquerque M. Lima



Base cartográfica elaborada a partir das folhas SC.25-V-A-II/2-NE Jaboatão, SC.25-V-A-II/2-SE Gurjáú, SC.25-V-A-III/1-NO Recife e SC.25-V-A-III/1-SO Ponte dos Carvalhos, 1ª e 2ª edição, DSG/SUDENE, 1984/1985.

Declinação magnética aproximada do centro do mapa: 22°29'W, cresce 3,5' anualmente.

PROGRAMA INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA
GESTÃO TERRITORIAL - GATE



MAPA DE INDICADORES GEOTÉCNICOS DO
MUNICÍPIO DO JABOATÃO DOS GUARARAPES - PE

LEGENDA

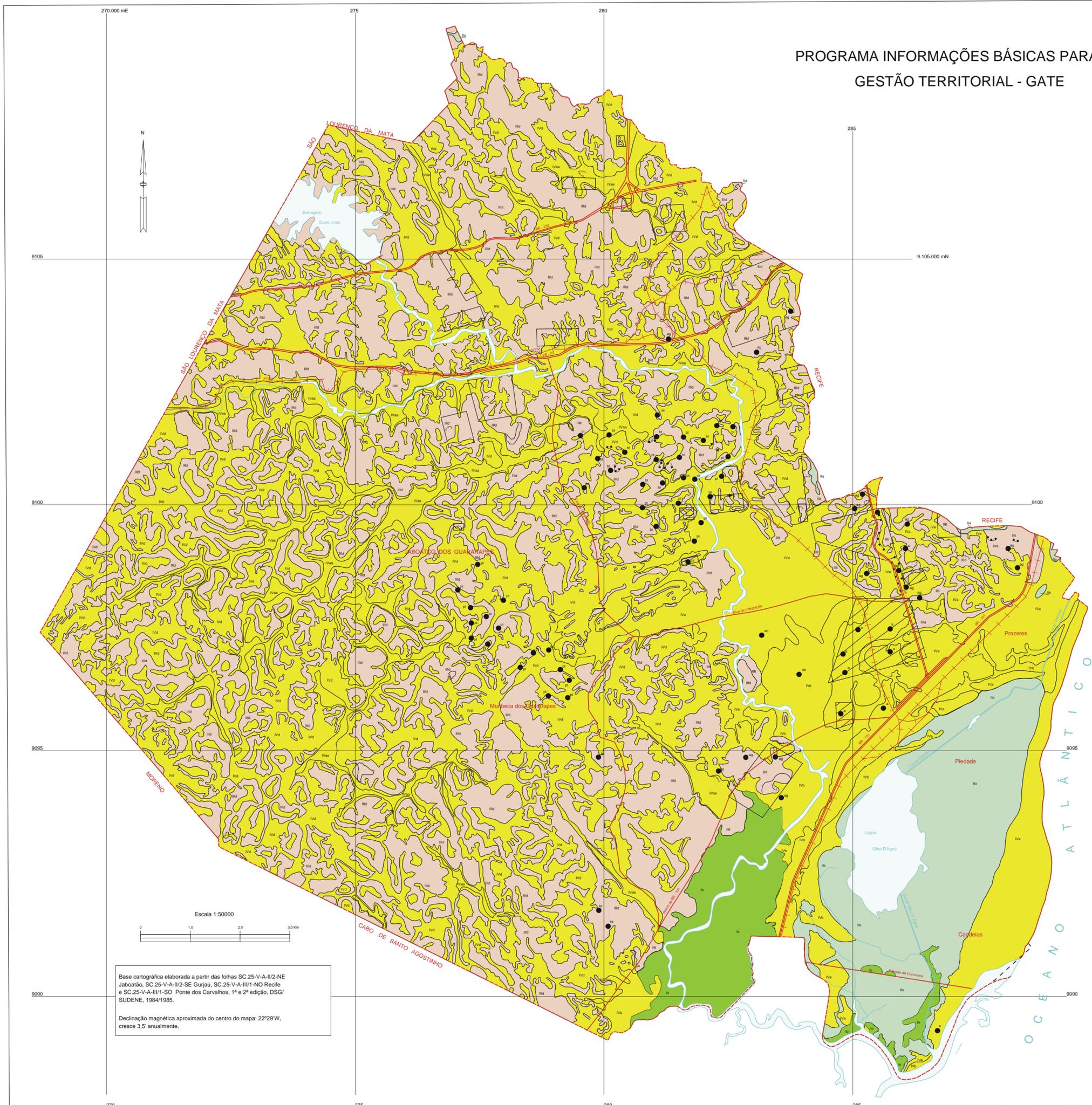
Unidade de Preservação	
	Áreas de manguezais com subsolo formado por argilas orgânicas
Unidades de Riscos	
	Áreas sujeitas às inundações periódicas ou permanentes, com subsolo formado predominantemente por material arenoso (IIa), com intercalação argilas orgânicas de origem lagunar (IIc)
	Áreas sujeitas a desmoronamentos, escorregamentos, quedas de blocos ou erosão intensa (declividade > 20%) nas quais predominam os solos residuais argilosos (IIIc), tálus e/ou sedimentos coluvionares (IIIc).
	Área de baixo risco com quatro tipos de subsolo: predominantemente arenoso (IVa); areias, argilas e cascalhos de origem aluvionar (IVaa); camadas intercaladas de areia e argila de origem flúvio lagunar (IVb) e os solos residuais argilosos (IVc).
Área de interferência antrópica	
	Zona com registro de deslizamento ou desmoronamento
	Áreas com profundas alterações da topografia original (limite aproximado)
	Taludes artificiais
	Áreas com registro isolado de desmoronamento escorregamentos ou queda de blocos
	Contato entre unidades / contatos entre diferentes tipos de subsolo dentro de uma mesma unidade
	Área atingida por erosão
Extração Mineral	
	Argila Vermelha
	Argila Branca
	Areia para Construção
	Brita
	Pedra de Talhe

Convenções Cartográficas	
	Rodovia
	Canal
	Estrada pavimentada
	Apudes, barragem
	Estrada de ferro
	Rios
	Limite municipal
	Lagos

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO RECIFE

SISTEMA DE INFORMAÇÕES PARA GESTÃO TERRITORIAL DA
REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE - PROJETO SINGRE

Técnico responsável: Pedro Augusto dos S. Pfaltzgraff
Supervisor do GATE: Ivo Figueiróa
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial: Enjôras de Albuquerque M. Lima



Base cartográfica elaborada a partir das folhas SC.25-V-A-II/2-NE Jaboatão, SC.25-V-A-II/2-SE Gurjá, SC.25-V-A-III/1-NO Recife e SC.25-V-A-III/1-SO Ponte dos Carvalhos, 1ª e 2ª edição, DSG/SUDENE, 1984/1985.

Declinação magnética aproximada do centro do mapa: 22°29'W, cresce 3,5' anualmente.



Av. Beira-Rio, 45 - Madalena
Recife/PE - CEP 50610-100
Fone (081) 227-0277 FAX (081) 227-4281
E - Mail: cprm@fisepe.pe.gov.br