Plano de Gerenciamento das Águas das Bacias Metropolitanas



RELATÓRIO DE FASE I
DIAGNÓSTICO E ESTUDOS BÁSICOS
TOMO III

Governador Estado do Ceará

Tasso Ribeiro Jereissati

Secretário de Recursos Hídricos

Hypérides Pereira de Macedo

Presidente da COGERH

Francisco Lopes Viana

Diretor de Planejamento

Joaquim Guedes Correa Gondim Filho

Diretor do Departamento de Estudos e Projetos

Francisco de Assis de Souza Filho

ESTE PROJETO FOI FINANCIADO PELO BANCO MUNDIAL/PROURB-RH

Gerente dos Programas Especiais do Banco Mundial

Francisco José Coelho Teixeira

Gerente Adjunto dos Programas Especiais do Banco Mundial

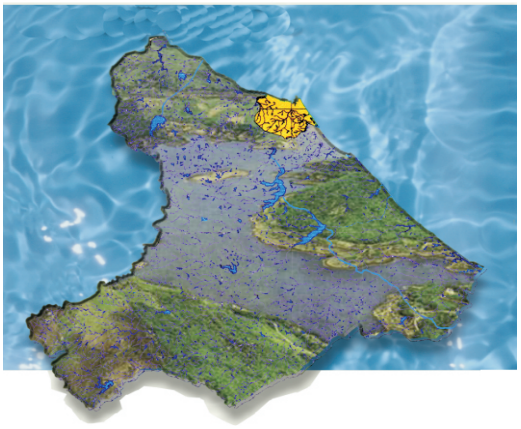
Ramon Flávio Rodrigues

EQUIPE DE ELABORAÇÃO

VBA CONSULTORES S/C LTDA	Acompanhamento e Fiscalização da COGERH
Ednardo Fernandes Cardoso - Coordenador M.S Recursos Hídricos	Francisco de Assis de Souza Filho M.S Hidráulica e Saneamento Presidente da Comissão
Henrique Vieira da Costa Lima M.S Recursos Hídricos	Paulo Miranda Pereira M.S.. Eng. Agrícola Membro
Luciana César Torres de Melo Lima M.S Recursos Hídricos	Hugo Estênio Rodrigues Bezerra M.S. Geografia Membro
Márcio Tavares Nóbrega M.S Recursos Hídricos	Francisco Osny Eneas M.S. Recursos Hídricos Membro
Naymar Gonçalves Barroso Severiano M.S Economia Rural	Walber Cordeiro Geólogo Membro
Samuel Antônio Silva Dias M.S Recursos Hídricos	Francisco José Coelho Teixeira Eng. Civil Membro

COGERH

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS



RELATÓRIO DE FASE I - DIAGNÓSTICO DOS ESTUDOS BÁSICOS

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O Governo do Estado do Ceará é cônscio da importância da água na vida de todos os cearenses e das restrições e diferenças dos fatores climáticos, que se caracterizam por variações marcantes nas precipitações pluviométricas, no tempo e no espaço, das altas e contínuas taxas de evaporação, bem como dos fatores condicionantes ambientais, com a predominância de substrato cristalino em cerca de 80% do território e vegetação de caatinga rala e aberta. A partir da criação da *Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará* em 1987, o Governo do Estado vem desenvolvendo uma política abrangente, com ações voltadas no sentido de equacionar a problemática dos recursos hídricos no espaço cearense, de forma a prover a infra-estrutura com águas necessárias ao desenvolvimento econômico, assim como promover uma gestão racional em congruência com a política de meio ambiente, visando a melhoria da qualidade de vida.

Os esforços de planificação se iniciaram com o Plano Estadual de Recursos Hídricos (1991) e com os programas de investimentos viabilizados com recursos internacionais; neste contexto, de aprofundar o conhecimento da ocorrência das águas nas bacias hidrográficas e sua apropriação social, é que se coloca o Plano de Gerenciamento das águas das Bacias Metropolitanas.

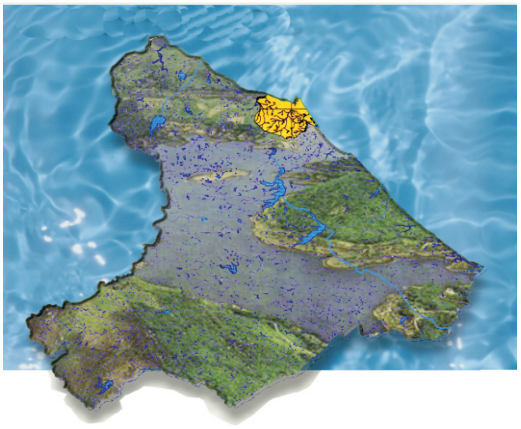
O Plano de Gerenciamento das Águas das Bacias Metropolitanas atualiza a base de informações da oferta de águas superficiais e subterrâneas, assim como das demandas, incorporando ao planejamento de recursos hídricos do estado aquele das demais políticas públicas no espaço geográfico das Bacias em foco, e desenvolve balanços hídricos concentrado e distribuído em toda sua área de abrangência; realiza, de forma pioneira, estudos que integram os recursos hídricos aos demais compartimentos do meio ambiente. Construindo os cenários atuais e prospectivos, elabora cuidadosamente a programação de intervenção nas áreas de infra-estrutura hídrica, conservação de água, e, sobretudo, instrumentos de gestão de recursos hídricos e hidroambiental.

A COGERH – Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos, na qualidade de agência gestora das águas do Estado do Ceará, tem o prazer e o privilégio de disponibilizar o Plano de Gerenciamento das Bacias Metropolitanas, que tem como característica singular a busca do atendimento das demandas até o ano 2030, a partir das ofertas atuais e seu incremento por ampliação, integração da oferta hídrica e importação de águas de outras bacias, bem como da legitimação dos usos da água, objeto de intensas discussões com os usuários da água na Região Metropolitana, contribuindo assim para o desenvolvimento sustentável e com água garantida.

Francisco Lopes Viana
Presidente da COGERH

COGERH

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS



RELATÓRIO DE FASE I - DIAGNÓSTICO DOS ESTUDOS BÁSICOS

SUMÁRIO

SUMÁRIO

TOMO I

APRESENTAÇÃO

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

1 - INTRODUÇÃO
1.1 - JUSTIFICATIVAS DO ESCOPO
1.2 - OBJETIVOS
1.3 - ÁREA DE ABRANGÊNCIA

2 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA
2.1 - CARACTERIZAÇÃO FÍSICA
2.2 - CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES SÓCIO-ECONÔMICOS

3 - ESTUDO DE SECAS
3.1 - ESTUDO PLUVIOMÉTRICO
3.2 - ESTUDO DE OCORRÊNCIA DE SECAS

4 - OS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS
4.1 - ESTUDOS DE BASE
4.2 - A INFRAESTRUTURA HÍDRICA ATUAL
4.3 - A INFRAESTRUTURA HÍDRICA FUTURA
4.4 - A PEQUENA E MÉDIA AÇUDAGEM
4.5 - RENDIMENTO DOS AÇUDES SIMULADOS
4.6 - IMPACTO CUMULATIVO DA IMPLANTAÇÃO DE NOVOS AÇUDES NAS BACIAS METROPOLITANAS

5 - OS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS
5.1 - INTRODUÇÃO
5.2 - O SISTEMA AQÜÍFERO DUNAS-BARREIRAS
5.3 - RECARGA (BALANÇO HÍDRICO)
5.4 - ESCOAMENTO NATURAL
5.5 - RECURSOS RENOVÁVEIS
5.6 - RESERVAS PERMANENTES
5.7 - RECURSOS EXPLOTÁVEIS
5.8 - A CAPTAÇÃO DOS RECURSOS EXPLOTÁVEIS
5.9 - SIMULAÇÃO DE UMA BATERIA DE 60 POÇOS
5.10 - QUALIDADE QUÍMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS
5.11 - CONCLUSÕES

6 - ESTUDO DE DEMANDAS
6.1 - DEMANDAS HUMANAS URBANAS
6.2 - DEMANDAS HUMANAS RURAIS
6.3 - DEMANDAS INDUSTRIAIS
6.4 - DEMANDA ANIMAL
6.5 - DEMANDA DE IRRIGAÇÃO
6.6 - CONSOLIDAÇÃO DAS DEMANDAS MUNICIPAIS HUMANAS E INDUSTRIAIS

7- O BALANÇO HÍDRICO CONCENTRADO GLOBAL
7.1 - O BALANÇO HÍDRICO PARA A REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA E DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO PECÉM
7.2 - O BALANÇO HÍDRICO DAS DEMAIS SEDES MUNICIPAIS E DISTRITOS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TOMO II

8 - SITUAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS
8.1 - DISPONIBILIDADE DE INFORMAÇÕES
8.2 - TRATAMENTO E CONSISTÊNCIA DAS INFORMAÇÕES
8.3 - HIDROQUÍMICA DAS ÁGUAS
8.4 - CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS DE ACORDO COM SEUS USOS
8.5 - ESTRATIFICAÇÃO TÉRMICA E DE OD
8.6 - A SAZONALIDADE DA QUALIDADE HÍDRICA E A RELAÇÃO ENTRE PLUVIOMETRIA E CONCENTRAÇÕES DE SAIS
8.7 - RISCOS DE EUTROFIZAÇÃO

9 - DEPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

10 - LANÇAMENTO DE RESÍDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIAIS E HOSPITALARES

11 - EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS E POLUIÇÃO SONORA

12 - IMPACTOS ASSOCIADOS ÀS ATIVIDADES AGROPASTORIS

13 - DEGRADAÇÃO DAS ÁREAS DOS MANGUEZAIS

14 - RISCOS DE POLUIÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS POR CEMITÉRIOS

15 - ÁREAS COM RISCOS DE INUNDAÇÕES PERIÓDICAS

16 - RISCOS DE SALINIZAÇÃO DAS ÁGUAS REPRESADAS

17 - MIGRAÇÃO DE DUNAS

18 - EROSÃO DA LINHA DA COSTA
18.1 - INTRODUÇÃO
18.2 - DEFINIÇÕES DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS ENTRE A FOZ DO PIRANGI E A PRAIA DO PARACURU

19 - MOVIMENTO DE MASSAS

20 - ATIVIDADE MINERÁRIA PREDATÓRIA
20.1 - GENERALIDADES
20.2 - AREIA BRANCA
20.3 - AREIA VERMELHA
20.4 - AREIA GROSSA
20.5 - ARGILA
20.6 - SAIBRO
20.7 - DIATOMITO
20.8 - ÁGUA MINERAL
20.9 - MINERAIS INDUSTRIAIS

20.10 - PEDRAS ORNAMENTAIS
20.11 - ROCHAS
20.12 - PEDRAS BRITADAS
20.13 - ROCHAS ALCALINAS

21 - DEGRADAÇÃO DOS SISTEMAS LACUSTRES NATURAIS

22 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

TOMO III - MAPAS

TOMO IV - ANEXO I – PLUVIOMETRIA; INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES SOBRE DISPONIBILIDADE DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS, CONSISTÊNCIA DOS MESMOS E PARÂMETROS ESTATÍSTICOS

TOMO V - ANEXO II – FLUVIOMETRIA; INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES SOBRE DISPONIBILIDADE DE DADOS FLUVIOMÉTRICOS, CONSISTÊNCIA DOS MESMOS

TOMO VI - ANEXO III – APLICAÇÃO DO MODELO DE TRANSFORMAÇÃO CHUVA-DEFLÚVIO

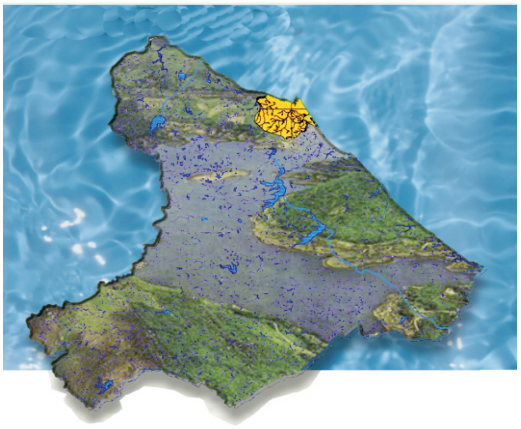
ANEXO IV – ESTUDO DE SECAS

ANEXO V – DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

ANEXO VI – CADASTRO DE LAVRAS E DEPÓSITOS MINERAIS

COGERH

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS



RELATÓRIO DE FASE I - DIAGNÓSTICO DOS ESTUDOS BÁSICOS

LISTA DE MAPAS

Mapas

Mapa 1.1 - Área de Abrangência do Plano
Mapa 1.2 - Bacias Hidrográficas
Mapa 2.1 - Mapa Geológico
Mapa 2.2 - Mapa de Solos
Mapa 2.3 - Degradação Incidente Sobre a Cobertura Vegetal das Áreas Serranas
Mapa 2.4 - Mapa de Áreas Potencialmente Irrigáveis
Mapa 2.5 - Mapa de Uso Atual dos Solos
Mapa 2.6 - Mapa de Vegetação
Mapa 2.7 - Unidades de Conservação e Reservas Ecológicas
Mapa 2.8 - Zoneamento de Permeabilidade
Mapa 2.9 - Mapa Demográfico
Mapa 2.10 - Infra-Estrutura de Saneamento Básico
Mapa 3.1 - Rede Pluviométrica
Mapa 3.2 - Isoietas Médias Anuais (mm)
Mapa 3.3 - CVs das Precipitações Anuais
Mapa 3.4 - ISS (Índice de Severidade de Seca) Regional Médio – Região das Bacias Metropolitanas
Mapa 3.5 - ISS (Índice de Severidade de Seca) Regional Médio – Região das Bacias Metropolitanas no Contexto do Nordeste Brasileiro
Mapa 3.6 - Coeficiente de Escoamento (% Obtido pela Calibração do MUSAG
Mapa 3.7 - Mapa de Data Ótima de Plantio para Cultura com Ciclo Vegetativo de 60 dias
Mapa 3.8 - Mapa de Data Ótima de Plantio para Cultura com Ciclo Vegetativo de 90 dias
Mapa 3.9 - Déficits Médios (%) para Cultura com Ciclo Vegetativo de 60 dias
Mapa 3.10 - Déficits Médios (%) para Cultura com Ciclo Vegetativo de 90 dias
Mapa 4.1 - Postos Fluviométricos
Mapa 4.2 - Bacias Hidrográficas dos Açudes Estudados (Existentes e Projetados)
Mapa 6.1 - Áreas Irrigadas – Ano 2000
Mapa 6.2 - Áreas Irrigadas – Ano 2020
Mapa 9.1 - Destino dos Resíduos Sólidos
Mapa 10.1 - Destino dos Efluentes Sanitários
Mapa 10.2 - Potencial Poluidor das Atividades Industriais
Mapa 20.1 - Atividade Minerária

OCEANO ATLÂNTICO

N
W E
S

Jijoca de Jericoacoara
Acaraú
Camocim
Cruz
Itarema
Barroquinha
Chaval
Bela Cruz
Granja
Marco
Martinópole
Morrinhos
Uruoca
Senador Sá
Trairi
Amontada
Paraipaba
Paracuru
Moraújo
Santana do Acaraú
Itapipoca
Massapê
Meruoca
Miraíma
Viçosa do Ceará
Coreaú
Alcântaras
Tururu
Uruburetama
S. G. do Amarante
S. L do Curu
Sobral
Itapagé
Umirim
Fortaleza
Caucaia
Tianguá
Frecheirinha
Irauçuba
Pentecoste
Ubajara
Forquilha
Groaíras
Maracanaú
Eusébio
Ibiapina
Mocambo
Cariré
Tejuçuoca
Apuiarés
Maranguape
Aquiraz
Pacatuba
Pacujá
Gen. Sampaio
Itaitinga
São Benedito
Graça
Paramoti
Guaiúba
Pindoretama
Carnaubal
Reriutaba
Palmácia
Horizonte
Guaraciaba do Norte
Varjota
Caridade
Pacajus
Cascavel
Pacoti
Redenção
Acarape
Beberibe
Pires Ferreira
Guaramiranga
Barreira
Mulungu
Ipu
Baturité
Chorozinho
Croatá
Santa Quitéria
Canindé
Aratuba
Aracoiaba
Hidrolândia
Capistrano
Fortim
Ocara
Ipueiras
Itatira
Aracati
Itapiúna
Nova Russas
Catunda
Icapuí
Poranga
Ararendá
Itaiçaba
Ibaretama
Palhano
Jaguaruana
Monsenhor Tabosa
Tamboril
Choró
Madalena
Ipaporanga
Quixadá
Russas
Ibicuitinga
Quixeré
Morada Nova
Crateús
Limoeiro do Norte
Boa Viagem
Quixeramobim
Tabuleiro do Norte
Banabuiú
São João do Jaguaribe
Independência
Pedra Branca
Alto Santo
Novo Oriente
Senador Pompeu
Jaguaretama
Milhã
Solonópole
Jaguaribara
Potiretama
Mombaça
Piquet Carneiro
Iracema
Quiterianópolis
Dep. Irapuan Pinheiro
Jaguaribe
Tauá
Pereiro
Ererê
Acopiara
Catarina
Parambu
Quixelô
Orós
Arneiroz
Iguatu
Icó
Saboeiro
Jucás
Cariús
Aiuaba
Cedro
Umari
Tarrafas
Baixio
Antonina do Norte
Lavras da Mangabeira
Várzea Alegre
Ipaumirim
Assaré
Farias Brito
Granjeiro
Aurora
Altaneira
Caririaçu
Campos Sales
Potengi
Nova Olinda
Juazeiro do Norte
Barro
Salitre
Araripe
Santana do Cariri
Crato
Missão Velha
Milagres
Barbalha
Abaiara
Mauriti
Porteiras
Brejo Santo
Jardim
Jati

3°
4°
5°
6°
7°
41°
40°
39°
38°
37°

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH

SRH
COGERH Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos
VBA

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa - 1.1
ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO PLANO

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/2.000.000	NOVEMBRO/99	-	-

39°30' 39°15' 39°00' 38°45' 38°30' 38°15' 38°00' 37°45'

3°30'

3°45'

4°00'

4°15'

4°30'

4°45'

5°00'

OCEANO ATLÂNTICO

BACIA DO CURU

BACIA DO JAGUARIBE

FLED

Porto do Pecém

Barra do Cauhipe

Praia do Cumbuco

Praia da Tabuba

Icaraí

Iparana

Barra do Ceará

Porto do Mucuripe

Pontal

Praiaba

Ponta do Iguape

SÃO GONÇALO DO AMARANTE

GERERAÚ

CANAL SÃO GONÇALO

MOYOPEÇÉM

SÃO GONÇALO

CAUHIPE

JUÁ

CAUCAIA

FORTALEZA

PENTECOSTE

CEARÁ/MARANGUAPE

MARANGUAPE

MARACANAÚ

EUSÉBIO

AQUIRAZ

COCÓ/COAÇU

TÚNEL RIACHÃO/GAVIÃO

ITAITINGA

PACATUBA

CATU

CAPONGA FUNDA

PINDORETAMA

CAPONGA ROSEIRA

GUAIUBA

PACOTI

PARAMOTI

MALCOZINHADO

CASCAVEL

CANAL PACAJUS PACOTI

HORIZONTE

PACAJUS

BEBERIBE

PALMÁCIA

CARIDADE

REDENÇÃO

ACARAPE

PACOTI

GUARAMIRANGA

BARREIRA

CHOROZINHO

URUAÚ

MULUNGU

BATURITÉ

CANINDÉ

ARACOIABA

FLED

CANAL DO TRABALHADOR

ARATUBA

CAPISTRANO

CHORÓ

OCARA

PIRANGI

FORTIM

ITAPIÚNA

ITAIÇABA

PALHANO

IBARETAMA

CHORÓ

QUIXADÁ

IBICUITINGA

RUSSAS

N

W E

S

CONVENÇÕES

- Limite das Bacias
- Sede Municipal
- Capital do Estado
- Açudes
- Lagoas
- Cursos D'Água (Rios e Riachos)
- FLED Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso

SRH

COGERH Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos

VBA Consultores

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH

COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

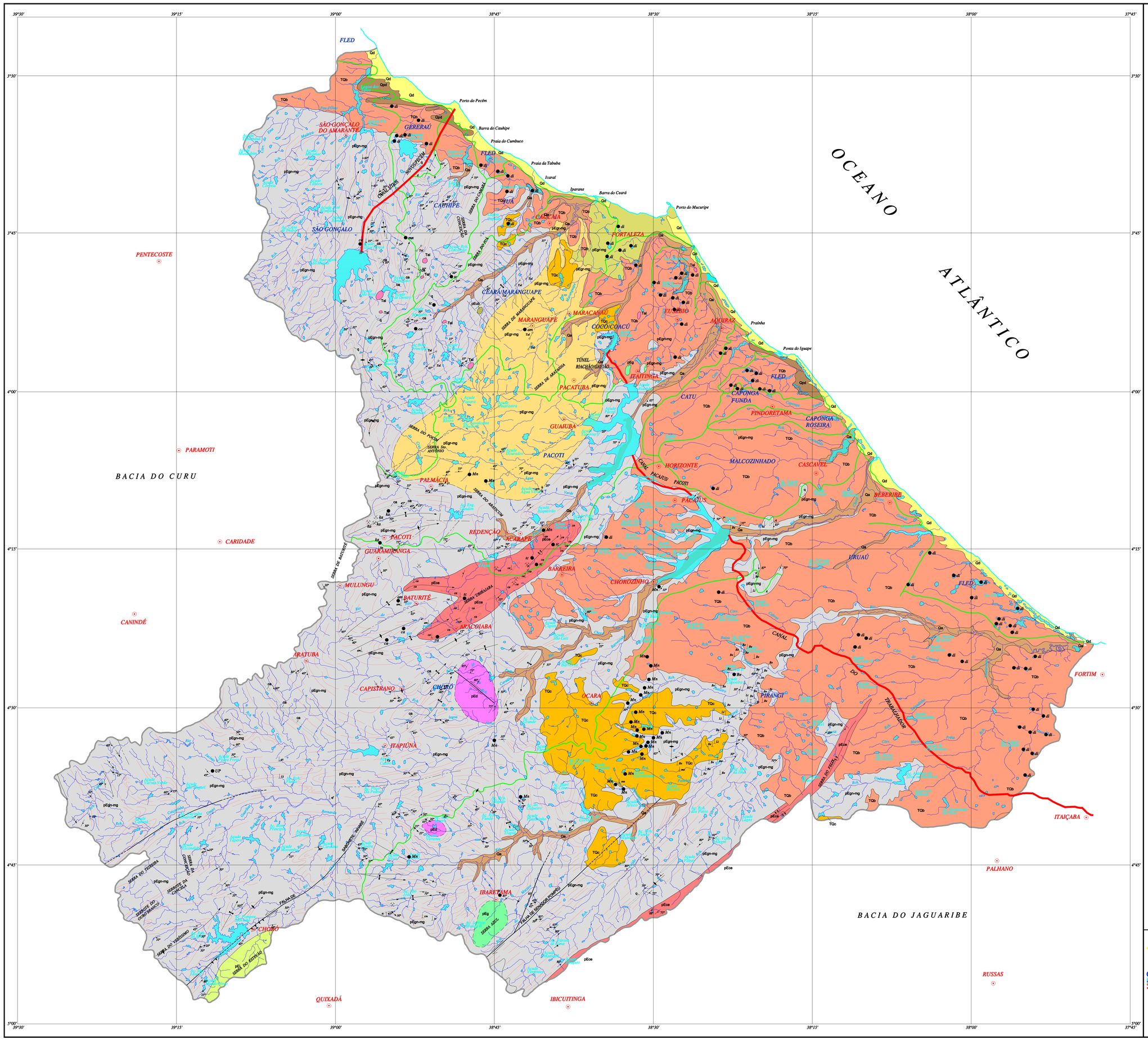
PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 1.2

BACIAS HIDROGRÁFICAS

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/99	-	-



CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

CENOZÓICO
QUATERNÁRIO

Qa	Qd	Qpd
Aluviões	Dunas-Móveis	Paleodunas

TERCIÁRIO / QUATERNÁRIO

TQc	TQb
Coberturas Colúvio-Eluviais	Grupo Barreiras Indiviso

Tal
Traquitos, Fonolitos, Essexistos e Tufos

PRÉ-CAMBRIANO INDIFERENCIADO

pEDdi	pEce	pEgn-mg	pEgr-mg	pEi	pEg	pEd	pEub
Diques Ácidos	Grupo Ceará	Complexo Gnáissico Migmatítico	Complexo Granitóide	Complexo Independência	Rochas Plutônicas Granulares		

Diques Ácidos - granitos filoneanos, aplitos, veios de quartzo e pegmatitos; Grupo Ceará - quartzitos (q), gnaisses, xistos, filitos e lentes de calcários cristalinos (ca) onde indicados; Complexo Gnáissico - Migmatítico - migmatitos e gnaisses dominantes, metarcoseos, quartzitos (q), lentes de anfibolitos, metabasitos e calcários cristalinos (ca) onde indicados; Complexo Granitóide - Migmatítico - migmatitos e granitóides dominantes; Rochas Plutônicas Granulares - granitóides: granitos e granodioritos (pEg), gabróides: dioritos (pEd) e ultrabasitos (pEub).

- Contato Definido
- Contato Provável
- Contato Transicional
- Contato Litológico
- Atitude da Foliação
- Foliação com Indicação do Caimento da Lineação
- Traços de Foliação
- Garimpo em Atividade
- Garimpo Abandonado
- Mina em Atividade
- Mina Paralizada
- Ocorrência Mineral
- Falha Indiscriminada
- Falha Transcorrente
- Falha Provável
- Falha Encoberta
- Fratura
- Dique
- Eixo de Sinclinal Normal
- 30° — Microdobramento Não Individualizado Com Indicação do Valor Angular do Caimento do Eixo b
- Branquissinclinal
- Sinclinal Inclinada
- Anticlinal Inclinada
- Estrutura Antiforme
- Antiforme Com Caimento
- Antiforme Com Duplo Caimento
- Estrutura Sinforme
- Sinforme com Caimento

am Amianto · ca Calcário · di Diatomito · Mn Manganês · tc Talco · fp Feldspato · Li Lítio · Be Berílo · Mo Moscovita

FONTE: BRAGA et alli , Geologia da Região Nordeste do Estado do Ceará – Projeto Fortaleza. Brasília, DNPM/CPRM, 1981.123p. BRANDÃO, R.L., Mapa Geológico da Região Metropolitana de Fortaleza, Texto Explicativo Fortaleza, CPRM, 1995.34p.

CONVENÇÕES

- Limite das Bacias
- Sede Municipal
- Capital do Estado
- Açudes
- Lagoas
- Cursos D'Água (Rios e Riachos)
- FLED Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso

SRH
COGERH Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos
VBA Verdeazul

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH

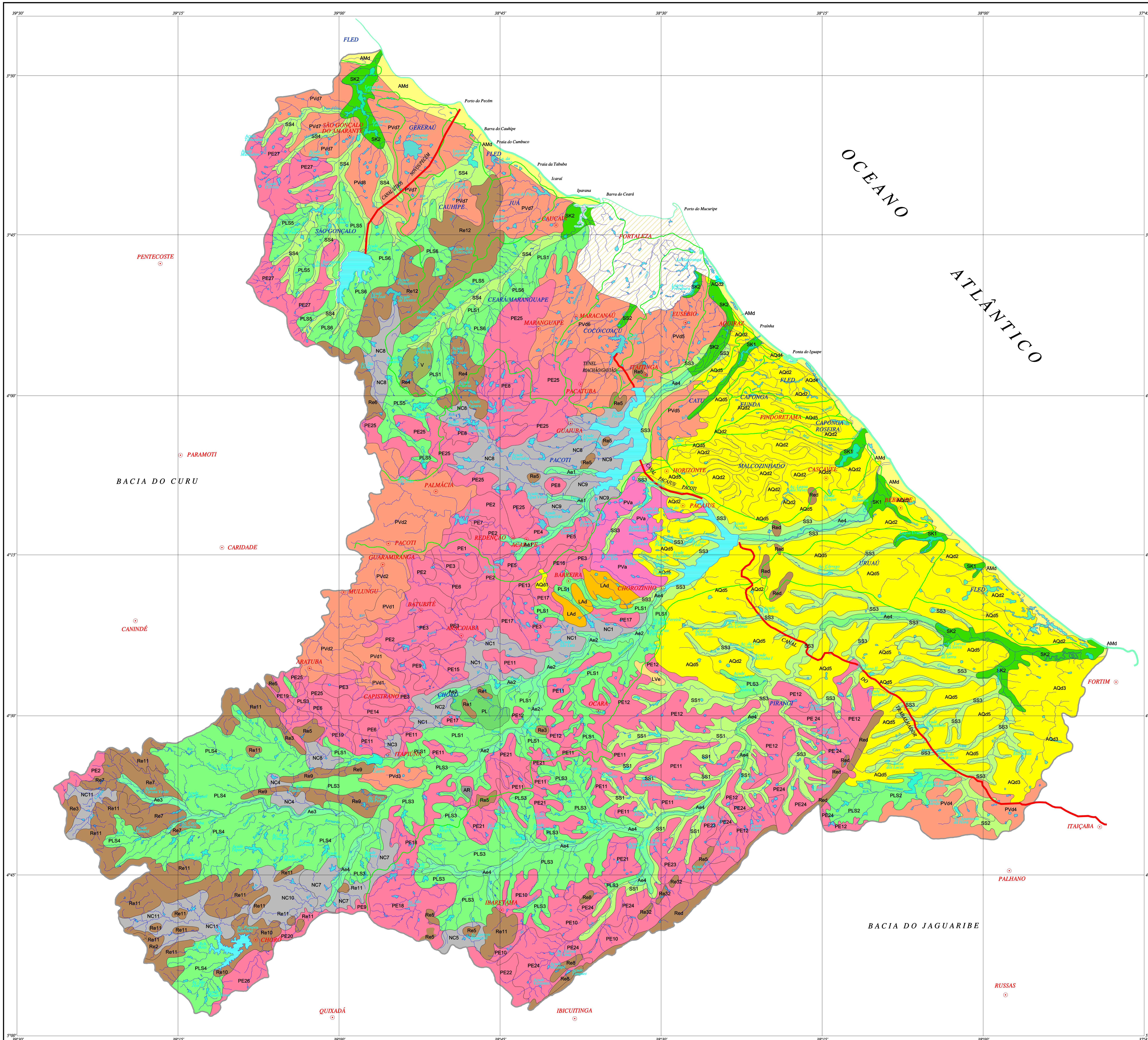
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 2.1
MAPA GEOLÓGICO

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/99	-	-



LEGENDA

- LVe — Latossolo Vermelho Amarelo Eutrófico
- LAd — Latossolo Amarelo Distrófico
- PVa — Podzólico Vermelho Amarelo Álico
- PVd — Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico
- PE — Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico
- NC — Bruno Não Cálcico
- PL — Planossolo
- PLS — Planossolo Solódico
- V — Vertissolo
- SS — Solonetz Solodizado
- SK — Solonchak Solonétzico
- Ae — Solos Aluviais Eutróficos
- Red — Solos Litólicos Eutróficos e Distróficos
- Re — Solos Litólicos Eutróficos
- AQd — Areias Quartzosas Distróficas
- AMd — Areias Quartzosas Marinhas
- AR — Afloramentos Rochosos

CONVENÇÕES

- Limite das Bacias
- Sede Municipal
- Capital do Estado
- Açudes
- Lagoas
- Cursos D'Água (Rios e Riachos)
- FLED — Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso

FONTE DOS DADOS E ESTUDO:

SEARA – Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária – Zoneamento Agrícola do Estado do Ceará, 1982.
PROJETO RADAM – Levantamento de Recursos Naturais, 1973.
MA/DNPEA–SUDENE/DRN – Levantamento Exploratorio–Reconhecimento de Solo do Estado do Ceará, 1973.
SRH – Secretaria dos Recursos Hídricos – Programa Estadual de Inrrigação, 1988.
FUNCATE – Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco Para o Nordeste Setentrional – Estudos de Inserção Regional, Análise Prospectiva da Inrrigação – VBA Consultores, 1998.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH

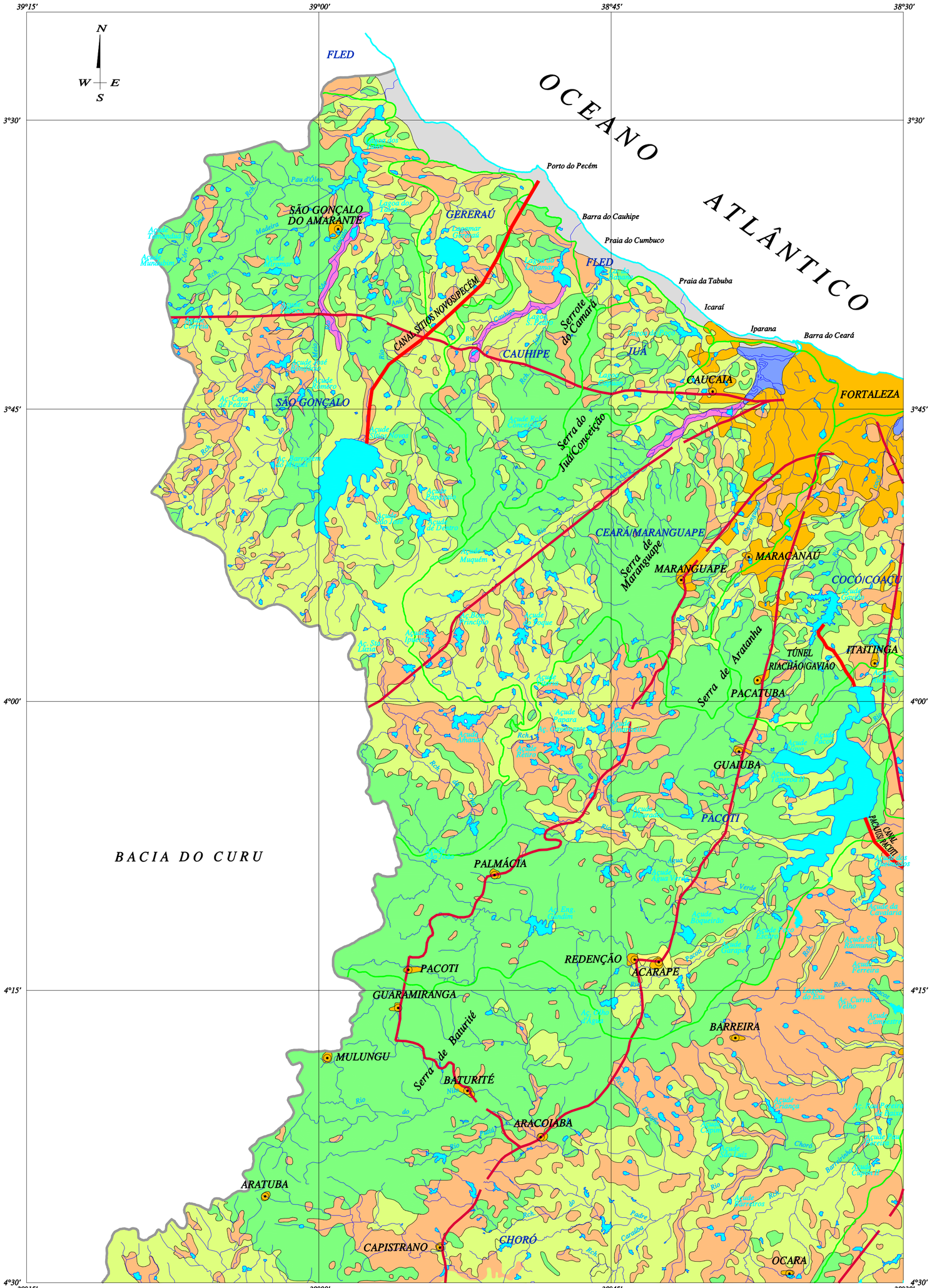
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 2.2
MAPA DE SOLOS

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/99	-	-



LEGENDA

- Vegetação de Porte Arbóreo (abrange diferentes tipologias vegetais – caatinga no domínio da depressão sertaneja, matas úmidas e matas secas associadas aos maciços residuais e vegetação de tabuleiros na região pré-litorânea).
- Vegetação de Porte Arbustivo/Herbáceo (abrange predominantemente a vegetação de caatinga, sendo observado nos tabuleiros litorâneos e áreas serranas a substituição gradativa da vegetação nativa original pela caatinga nas áreas submetidas a desmatamentos sucessivos com posterior abandono, dando origem a capoeiras.
- Floresta Perenifólia Paludosa Marítima (mangue).
- Mata Ciliar de Carnaúba
- Campos de Dunas (fixas, semi-fixas e móveis) e Faixas de Praia
- Agricultura de Sequeiro (plantio de culturas de subsistência e capineiras ao longo dos cursos d'água e terras altas, e fruticultura nos tabuleiros litorâneos, com destaque para o caju na região de Pacajus/Chorozinho e ao longo do Canal do Trabalhador. Engloba, ainda, terras em descanso, prática associada a agricultura intinerante desenvolvida na região e áreas degradadas pelo extrativismo vegetal e outros usos não identificados).
- Agricultura Efetivamente Irrigada (cajucultura e cultivos de subsistência ao longo do Canal do Trabalhador; cana-de-açucar, hortaliças, capineiras e culturas de subsistência às margens do rio Pacoti, na região de Redenção/Acarape; e capineiras na região a sudoeste da Lagoa dos Poços em Caucaia e a jusante do açude Pompeu Sobrinho em Choró.
- Áreas Urbanas

CONVENÇÕES

- Limite das Bacias
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Sede Municipal
- Açudes
- Lagoas
- Cursos D'Água (Rios e Riachos)
- FLED Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso

FONTE: INPE, Imagens de Satélite LANDSAT 5, sensor TM, canais 3, 4 e 5, na escala 1/100.000 (imagens orbitais 216.063, 217.062 e 217.063).

SRH

COGERH
Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos

VBA CONSULTORES

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH

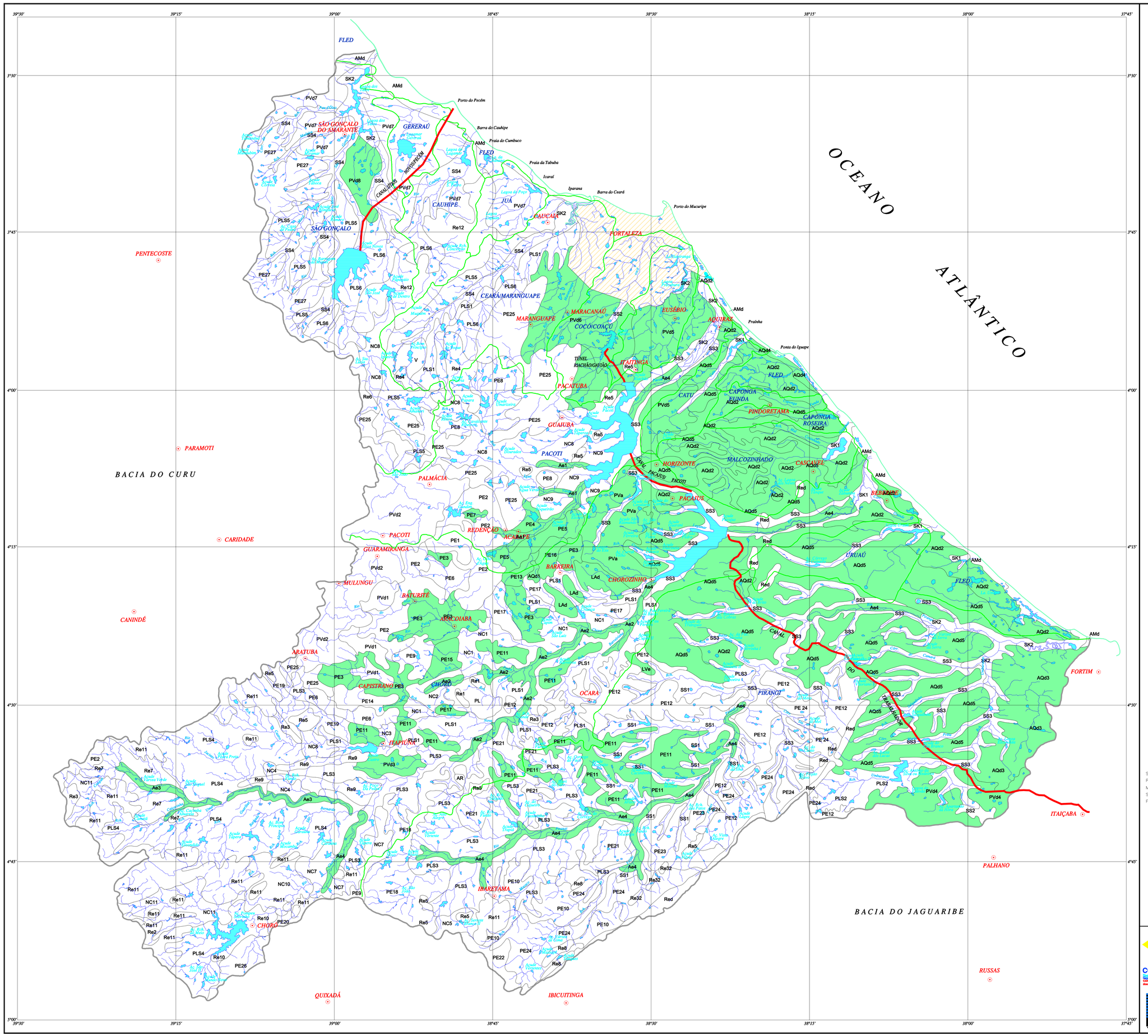
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 2.3
DEGRADAÇÃO INCIDENTE SOBRE A COBERTURA VEGETAL DAS ÁREAS SERRANAS

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	MAIO/00	-	-



LEGENDA

- Áreas Potenciamente Irrigáveis
- Áreas com pouca ou nenhuma Potencialidade para Irrigação

CONVENÇÕES

- Limite das Bacias
- Sede Municipal
- Capital do Estado
- Açudes
- Lagoas
- Cursos D'Água (Rios e Riachos)
- FLED Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso

FONTE DOS DADOS E ESTUDO:

SEARA – Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária – Zoneamento Agrícola do Estado do Ceará, 1982.
PROJETO RADAM – Levantamento de Recursos Naturais, 1973.
MA/DNPEA–SUDENE/DRN – Levantamento Exploratório–Reconhecimento de Solo do Estado do Ceará, 1973.
SRH – Secretaria dos Recursos Hídricos – Programa Estadual de Inrrigação, 1988.
FUNCATE – Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco Para o Nordeste Setentrional – Estudos de Inserção Regional, Análise Prospectiva da Inrrigação – VBA Consultores, 1998.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH

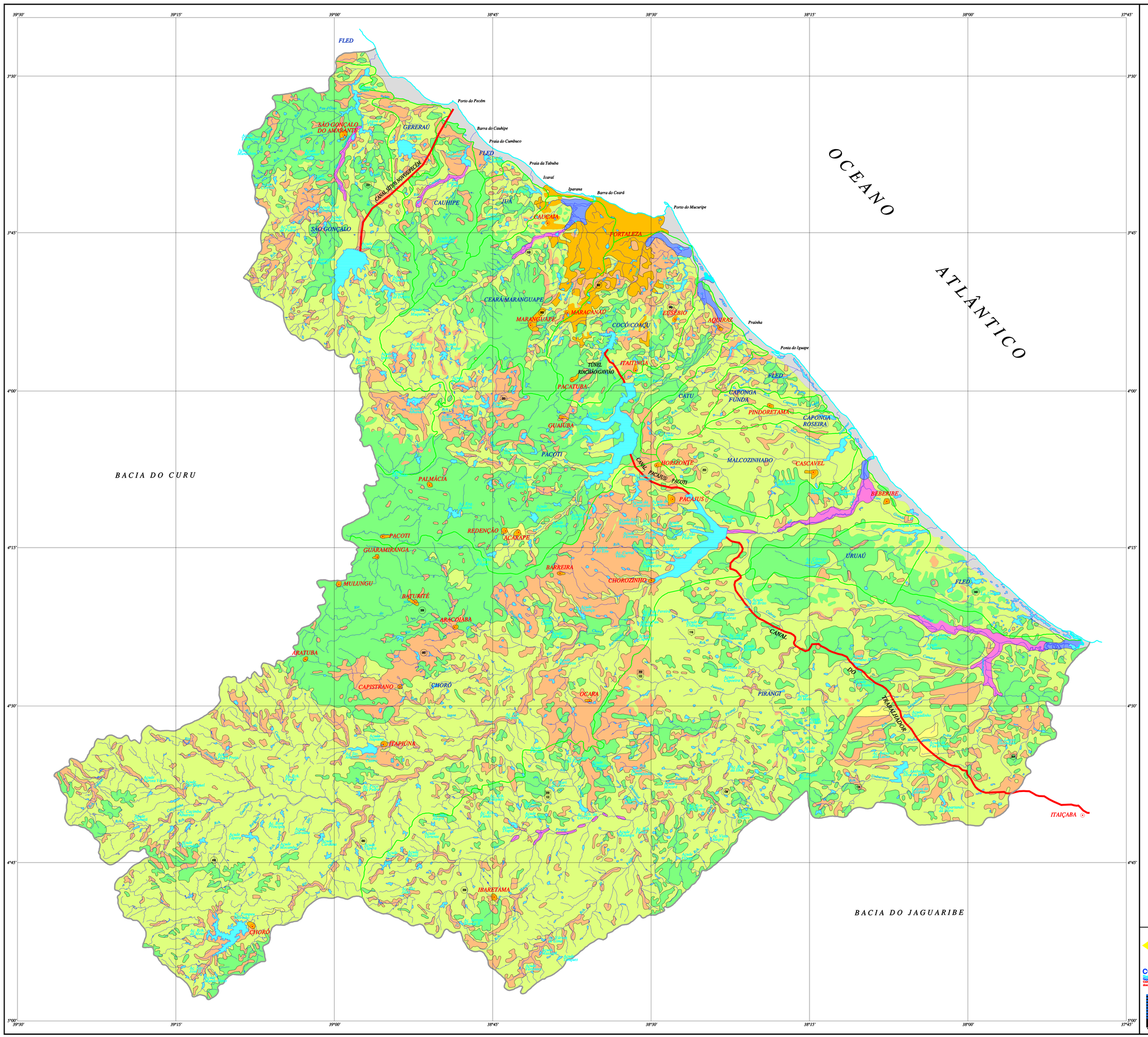
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 2.4
MAPA DE ÁREAS POTENCIALMENTE IRRIGÁVEIS

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/99	-	-



N
W E
S

LEGENDA

- Vegetação de Porte Arbóreo (abrange diferentes tipologias vegetais – caatinga no domínio da depressão sertaneja, matas úmidas e matas secas associadas aos maciços residuais e vegetação de tabuleiros na região pré-litorânea).
- Vegetação de Porte Arbustivo/Herbáceo (abrange predominantemente a vegetação de caatinga, sendo observado nos tabuleiros litorâneos e áreas serranas a substituição gradativa da vegetação nativa original pela caatinga nas áreas submetidas a desmatamentos sucessivos com posterior abandono, dando origem a capoeiras.
- Floresta Perenifólia Paludosa Marítima (mangue).
- Mata Ciliar de Carnaúba
- Campos de Dunas (fixas, semi-fixas e móveis) e Faixas de Praia
- Agricultura de Sequeiro (plantio de culturas de subsistência e capineiras ao longo dos cursos d'água e terras altas, e fruticultura nos tabuleiros litorâneos, com destaque para o caju na região de Pacajus/Chorozinho e ao longo do Canal do Trabalhador. Engloba, ainda, terras em descanso, prática associada a agricultura itinerante desenvolvida na região e áreas degradadas pelo extrativismo vegetal e outros usos não identificados).
- Agricultura Efetivamente Irrigada (cajucultura e cultivos de subsistência ao longo do Canal do Trabalhador; cana-de-açucar, hortaliças, capineiras e culturas de subsistência às margens do rio Pacoti, na região de Redenção/Acarape; e capineiras na região a sudoeste da Lagoa dos Poços em Caucaia e a jusante do açude Pompeu Sobrinho em Choró.
- Áreas Urbanas

CONVENÇÕES

- Limite das Bacias
- Sede Municipal
- Açudes
- Lagoas
- Cursos D'Água (Rios e Riachos)
- FLED Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso

FONTE: INPE, Imagens de Satélite LANDSAT 5, sensor TM, canais 3, 4 e 5, na escala 1/100.000 (imagens orbitais 216.063, 217.062 e 217.063).

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 2.5
USO ATUAL DOS SOLOS

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/99	-	-

OCEANO ATLÂNTICO

BACIA DO CURU

BACIA DO JAGUARIBE

FLED

PENTECOSTE
PARAMOTI
CARIDADE
CANINDÉ
QUIXADÁ
IBICUITINGA
RUSSAS
PALHANO
ITAIÇABA
FORTIM
CHOROZINHO
BARREIRA
REDENÇÃO
ACARAPE
PACOTI
GUARAMIRANGA
MULUNGU
PALMÁCIA
BATURITÉ
ARACOIABA
ARATUBA
CAPISTRANO
CHORÓ
ITAPIÚNA
OCARA
IBARETAMA
PACAJUS
HORIZONTE
CASCAVEL
PINDORETAMA
CAPONGA ROSEIRA
CAPONGA FUNDA
CATU
AQUIRAZ
EUSÉBIO
ITAITINGA
PACATUBA
GUAIUBA
PACOTI
MARANGUAPE
MARACANAÚ
CEARÁ/MARANGUAPE
COCÓ/COAÇU
CAUCAIA
FORTALEZA
JUÁ
CAUHIPE
SÃO GONÇALO
SÃO GONÇALO DO AMARANTE
GEREARAÚ
PECÉM
URUAÚ
BEBERIBE
PIRANGI
PARAIPABA
PARNAÍBA
PACAJUS
PACOTI
CANAL DO TRABALHADOR
CANAL DO PACAJUS
CANAL DO PECÉM
NOVO PECÉM
SERRA DO PITOMBEIRA
SERRA DA CONCEIÇÃO
SERRA DO MORRO BRANCO
SERRA DA CANGALHA
SERRA DO VERÍSSIMO
SERRA DO ESTEVÃO
SERRA DO TIJUBINA
SERRA DO PEREIRA
SERRA DE MARANGUAPE
SERRA DE MARAPONGA
SERRA DO MACACO
SERRA DO BATOQUE
SERRA DO FELIX
SERRA ÁGEL
Porto do Pecém
Barra do Cauhipe
Praia do Cumbuco
Praia da Tabuba
Icaraí
Iparana
Barra do Ceará
Porto do Mucuripe
La Siguiranga
Praiaba
Ponta do Iguape

N
W E
S

LEGENDA

- Floresta Perenifólia Paludosa Marítima (Mangue)
- Vegetação de Tabuleiro
- Floresta Subperenifólia Tropical Pluvio–Nebular (Matas Úmidas)
- Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial (Matas Secas)
- Floresta Caducifólia Espinhosa (Caatinga Arbórea)
- Caatinga Arbustiva Densa
- Caatinga Arbustiva Aberta
- Floresta Mista Dicótilo–Palmácea (Mata Ciliar de Carnaúba, Mulungu, Etc.)
- Cerrado
- Vegetação do Complexo Dunar

CONVENÇÕES

- Limite das Bacias
- Sede Municipal
- Capital do Estado
- Açudes
- Lagoas
- Cursos D'Água (Rios e Riachos)
- FLED Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso

FONTE: INPE, Imagens de Satélite LANDSAT-5, sensor TM, nas bandas 3, 4 e 5, órbitas 216.063, 217.062 e 217.063.
IPLANCE, Mapa de Vegetação do Estado do Ceará, escala 1 / 1500.000. Fortaleza, IPLANCE, 1995. (Atlas do Ceará)
AUMEF, Mapa de Unidades Fitoecológicas da Região Metropolitana de Fortaleza, escala 1/ 100.000. Fortaleza, AUMEF, 1984.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH

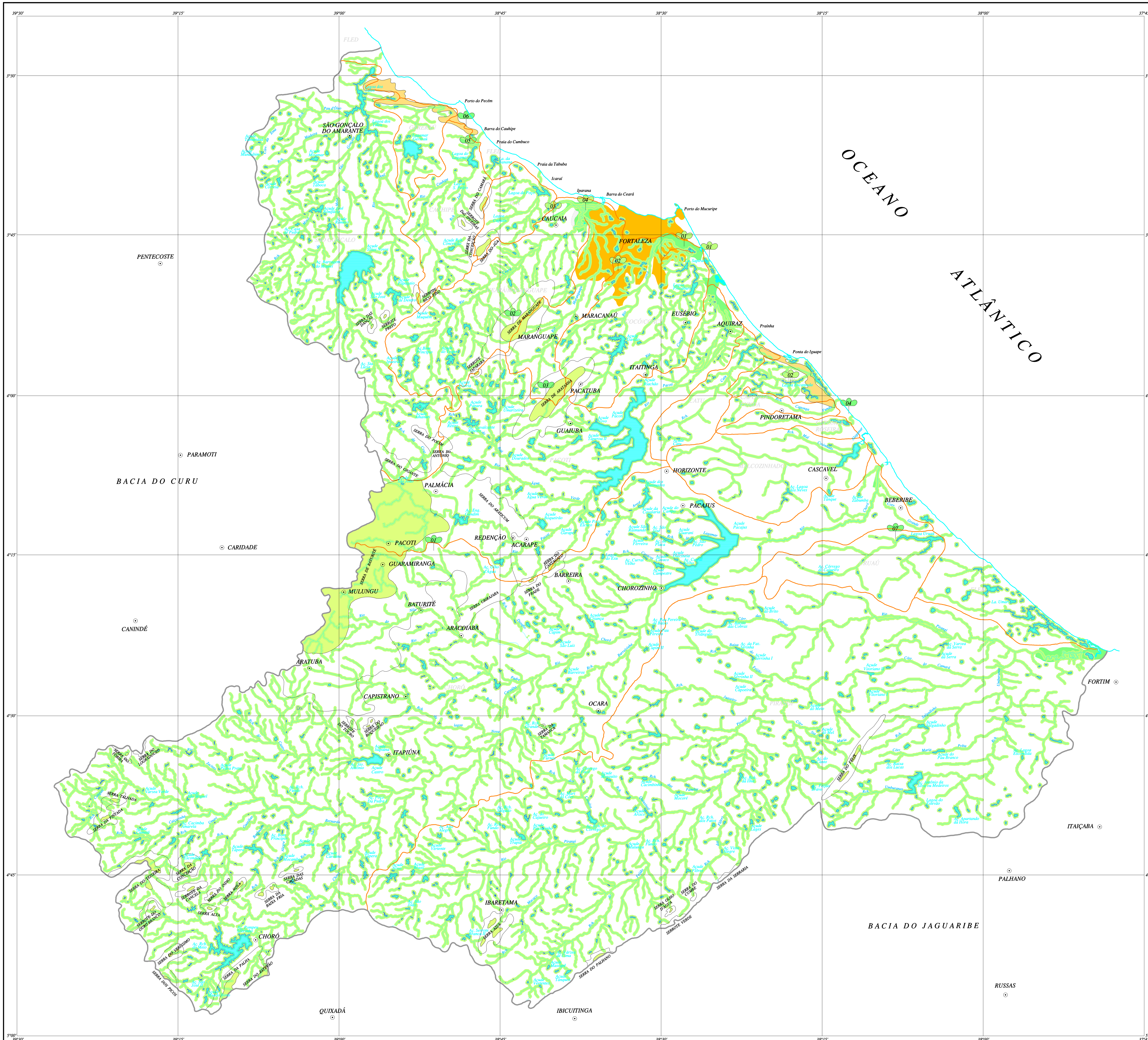
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 2.6
MAPA DE VEGETAÇÃO

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/99	-	-



N
W E
S

Unidades de Conservação			Reserva Florestal	Diploma Legal	Administração	Município	Formação florestal
	Parque Ecológico e Botânico	1	Parque Ecológico do Cocó	Dec. Lei N° 20.253 de 05/09/89	SEDURB	Fortaleza	Complexo Vegetacional Litorâneo
		2	Parque Ecológico da Lagoa de Maraponga	Dec. Lei N° 21.349 de 03/03/91	SEDURB	Fortaleza	Complexo Vegetacional Litorâneo
		3	Parque Botânico	Dec. Lei N° 24.216 de 09/09/96	SEMACE	Caucaia	Complexo Vegetacional Litorâneo
		4	Parque Ecológico do Rio Ceará	Dec. Lei N° 24.787 de 10/02/98	SEDURB	Caucaia/Fortaleza	Complexo Vegetacional Litorâneo
	Área de Proteção Ambiental (APA)	1	APA da Serra de Baturité	Dec. Lei N° 20.956 de 18/09/90	SEMACE	--	Mata Úmida
		2	APA da Serra de Maranguape	Lei N° 1.168 de 08/07/93	PREFEITURA	Maranguape	Mata Úmida
		3	APA do Aratanha	Dec. Estadual N° 24.959 de 05/06/98	SEMACE	--	Mata Úmida
		4	APA de Balbino	Dec. Lei N° 497 de 20/09/88	PREFEITURA	Cascavel	Complexo Vegetacional Litorâneo
		5	APA do Lagamar do Cauhipe	Dec. Estadual N° 24.957 de 05/06/98	SEMACE	Caucaia	Complexo Vegetacional Litorâneo
		6	APA do Pecém	Dec. Estadual N° 24.957 de 05/06/98	SEMACE	São Gonçalo do Amarante	Complexo Vegetacional Litorâneo
		7	APA da Lagoa de Uruaú	Dec. Estadual N° 25.355 de 26/01/99	SEMACE	Beberibe	Complexo Vegetacional Litorâneo
	Reserva Partic. do Patrimônio Nacional (RPPN)	1	RPPN - Sapiranga	Portaria Semace N° 031 de 03/02/97	PARTICULAR	Fortaleza	Complexo Vegetacional Litorâneo
		2	RPPN - Lagoa da Encantada	--	PARTICULAR	Aquiraz	Complexo Vegetacional Litorâneo

FONTE: SEMACE, DIAGNÓSTICO E MACROZONEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DO CEARÁ FORTALEZA, SEMACE, 1998. 4v. (NO PRELO)

RESERVAS ECOLÓGICAS (1)

- Manguezais (Resolução CONAMA N° 004/85)
- Dunas Com Vegetação Fixadora (Resolução CONAMA N° 004/85)
- Topos de Morros, Montes e Montanhas ou Linhas de Cumeada, a Partir da Curva de Nível Correspondente a 2/3 da Altura em Relação a Base (Resolução CONAMA N° 004/85)
- Faixas de Preservação dos Recursos Hídricos: Rios, Lagoas, Açudes, e Nascentes Perenes ou Intermitentes (Lei N° 4.771/65 Alterada Pela Lei N° 7.803/89)
- Reserva Indígena dos Tapebas (Portaria FUNAI N° 1327/86)

CONVENÇÕES

- Limite das Bacias
- Sede Municipal
- Capital do Estado
- Açudes
- Lagoas
- Cursos D'Água (Rios e Riachos)
- FLED Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso

(1) DADO AS RESTRIÇÕES IMPOSTAS PELA ESCALA ADOTADA NO MAPEAMENTO, NÃO FOI POSSÍVEL A REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE ALGUMAS RESERVAS ECOLÓGICAS PRESENTES NA ÁREA DO ESTUDO, ESPECIALMENTE NO QUE SE REFERE AOS TOPOS DE MORROS E SERROTES E OS MANGUEZAIS. AS FAIXAS DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HIDRICOS, POR SUA VEZ, FORAM REPRESENTADAS APENAS DE FORMA INDICATIVA, NÃO OBEDECENDO AS LARGURAS PRECONIZADAS PELA LEGILAÇÃO AMBIENTAL VIGENTE.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH

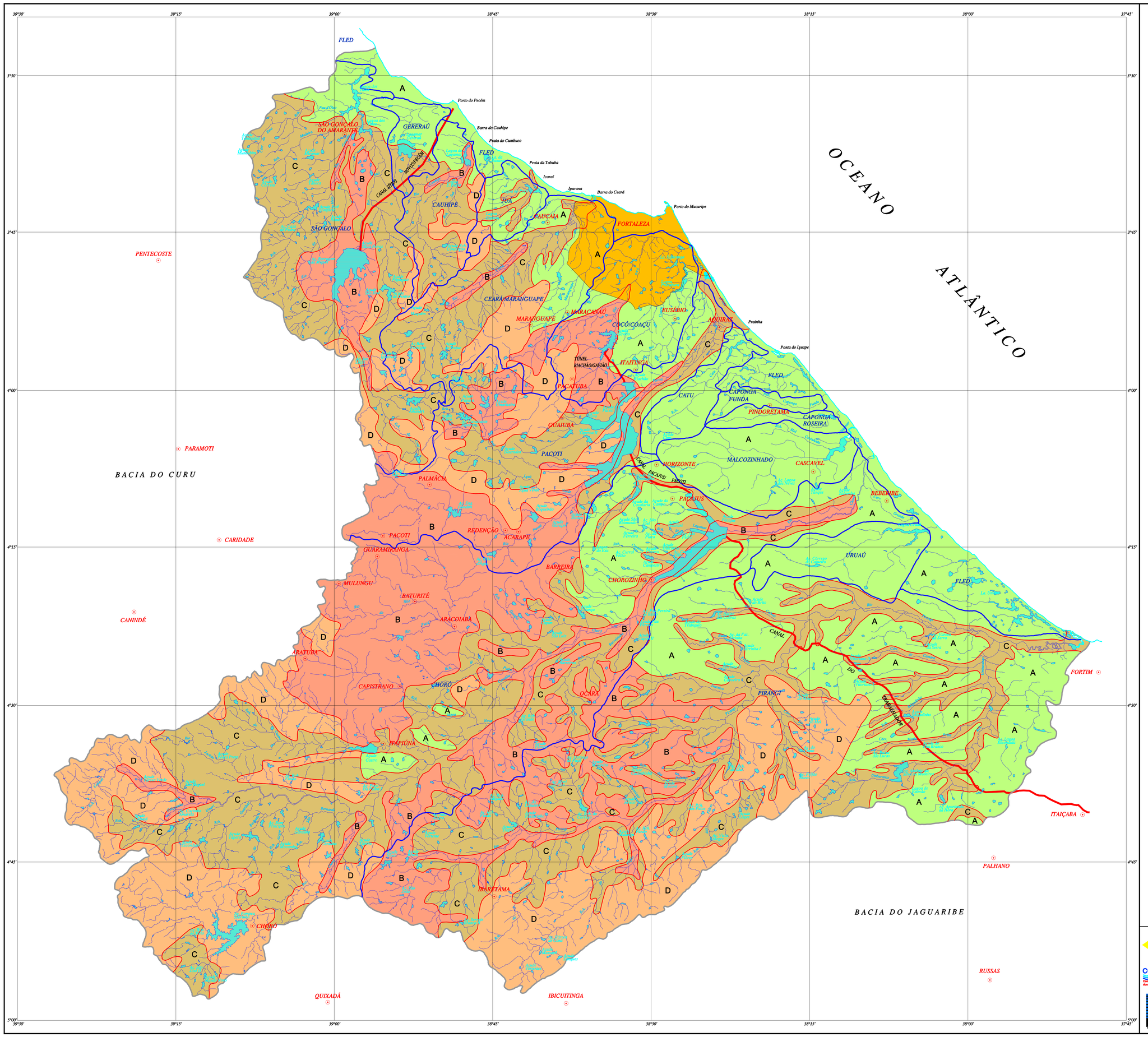
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 2.7
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E RESERVAS ECOLÓGICAS

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/99	-	-



CONVENÇÕES

- Limite das Bacias
- Sede Municipal
- Capital do Estado
- Açudes
- Lagoas
- Cursos D'Água (Rios e Riachos)
- *FLED* Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso

CLASSIFICAÇÃO DO TIPO DE SOLO

TIPO A: Baixo potencial de escoamento – solos muito permeáveis tendo alta taxa de infiltração mesmo quando continuamente umedecidos, consistindo principalmente de solos profundos, bem a excessivamente drenados, arenosos ou cascalhentos, alta taxa de transmissão d'água.

TIPO B: Solos contendo moderada taxa de infiltração (acima da média), mesmo quando continuamente umedecidos, moderadamente profundos a profundos, moderadamente bem a bem drenados, com textura moderadamente fina a moderadamente grossa, moderada taxa de transmissão d'água.

TIPO C: Solos tendo baixa taxa de infiltração (abaixo da média), quando continuamente umedecidos, consistindo principalmente de solos com um estrato que impede o movimento descendente da água, solos com textura moderadamente fina a fina, alta percentagem de argila e colóide, baixa taxa de transmissão d'água.

TIPO D: Alto potencial de escoamento – solos tendo muito baixa a taxa de infiltração mesmo quando continuamente umedecidos, consistindo principalmente de solos argilosos com alto potencial de expansão, solos com um lençol freático permanentemente alto, solos com camada argilosa à superfície, solos rasos sobre camada impermeável próximo à superfície, sendo muito baixa a taxa de transmissão d'água.

Fonte: Soil Conservation Service.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH

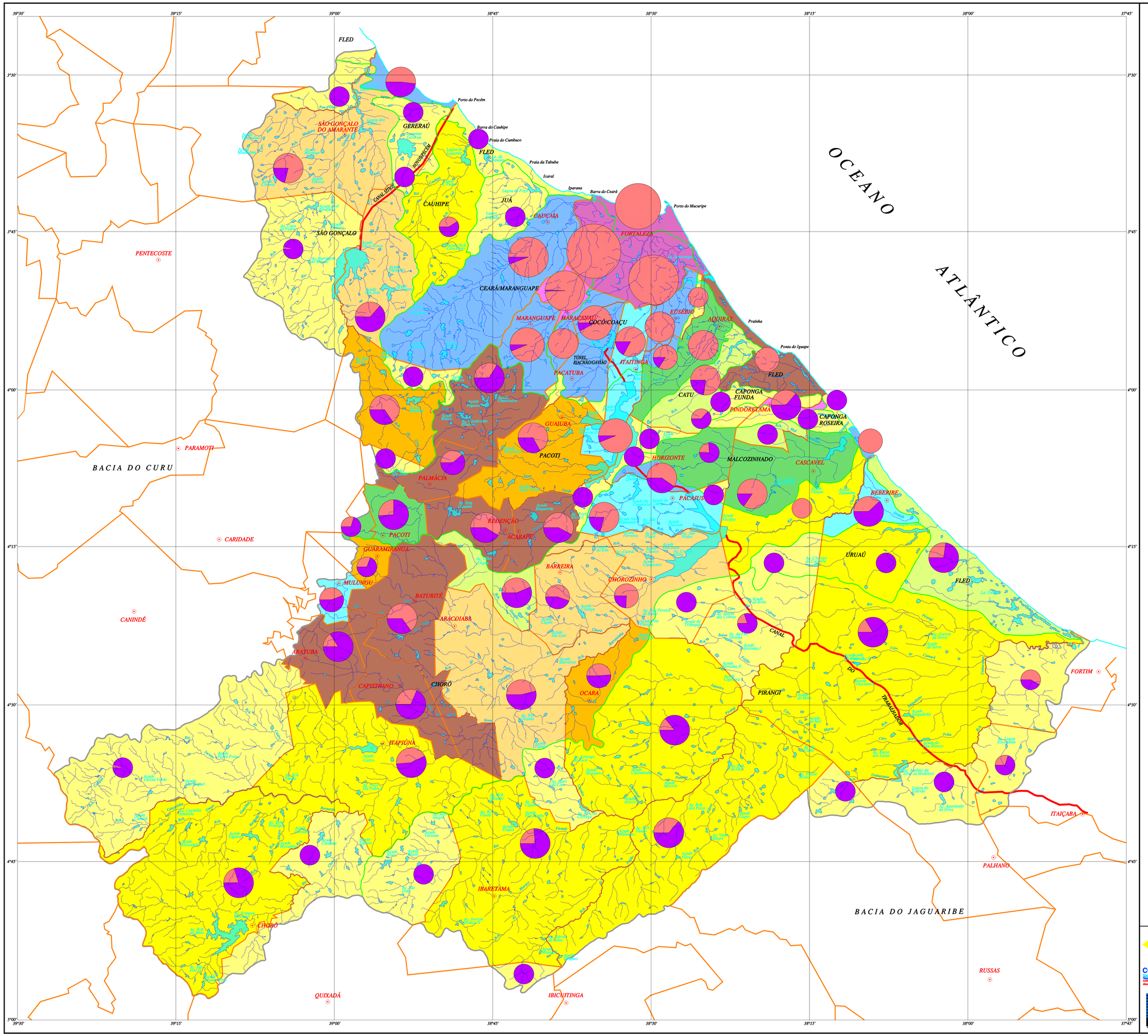
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 2.8
ZONEAMENTO DA PERMEABILIDADE

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/99	-	-



LEGENDA

POPULAÇÃO RESIDENTE (hab.) - 1996

- Acima de 800.000
- 500.000 a 800.000
- 300.000 a 500.000
- 100.000 a 300.000
- 40.000 a 100.000
- 10.000 a 40.000
- 5.000 a 10.000
- Até 5.000

TAXA DE URBANIZAÇÃO (%) - 1996

25,0 / 0,0 / 50,0 / 75,0

- População Urbana
- População Rural

Bacias Metropolitanas (91,0%)

DENSIDADE DEMOGRÁFICA (hab/km²) - 1996

- < 10
- 10 a 30
- 30 a 50
- 50 a 70
- 70 a 90
- 90 a 110
- 110 a 150
- 150 a 200
- 200 a 500
- 500 a 3.000
- > 3.000

FONTE: IBGE, Contagem da População 1996 – Ceará.

CONVENÇÕES

- Limite das Bacias
- Limite Municipal
- Sede Municipal
- Localidades
- Capital do Estado
- Açudes
- Lagoas
- Cursos D'Água (Rios e Riachos)
- FLED Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH

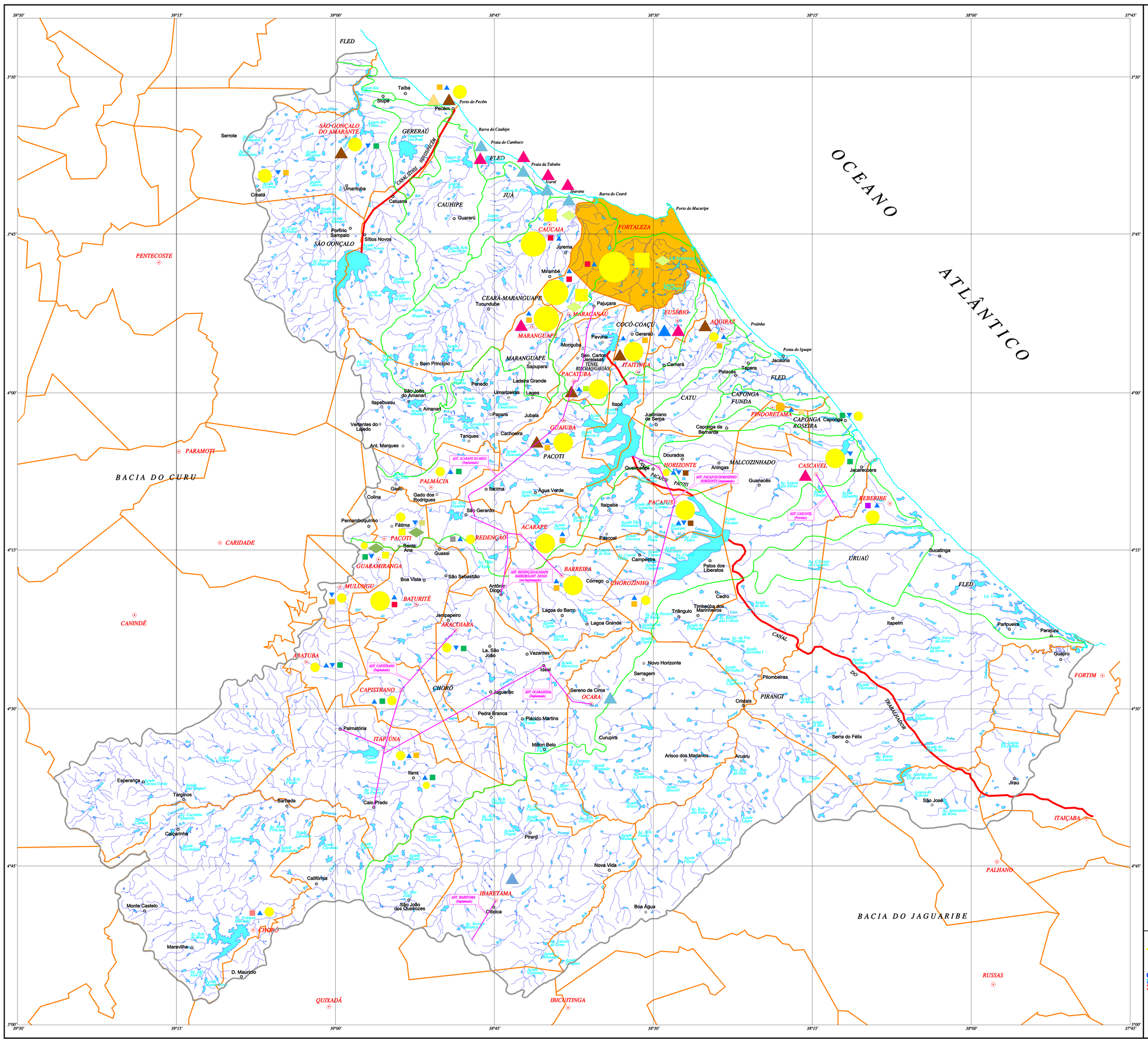
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 2.9
MAPA DEMOGRÁFICO

ESCALA:	DATA:	CONTRATO:	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/99	-	-



N

W E

S

LEGENDA:

SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA

População Atendida (Hab)

- 2.304.770 Hab.
- 20.001 a 50.000 Hab.
- 10.001 a 20.000 Hab.
- 5.001 a 10.000 Hab.
- 2.001 a 5.000 Hab.
- 500 a 2.000 Hab.

Fonte Hídrica

- Superficial
- Subterrânea

Tipo de Tratamento da Água

- Filtração Ascendente com Cloração
- Filtração Rápida
- Desinfecção
- ETA Convencional
- ETA Convencional Compacta com Clarificador de Contato
- ETA Convencional Compacta com Clarificador de Contato/ Simples Desinfecção nos Poços
- ETA Convencional Compacta com Dessalinizador
- ETA Convencional Compacta com Filtro de Pressão
- ETA Convencional Compacta com Decantador de Reaproveitamento do Lôdo
- ETA Convencional Compacta com Aerador e Clarificador de Contato
- Municípios/Localidades que contam com Projeto de Engenharia do Sistema de Abastecimento D'Água já elaborado
- Municípios com obras do Sistema de Abastecimento D'Água em implantação
- Municípios/Localidades com obras de ampliação do Sistema de Abastecimento D'Água

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

População Atendida (Hab.)

- 934.458 Hab.
- 2.001 a 6.000 Hab.
- 1.001 a 2.000 Hab.
- 300 a 1.000 Hab.

Tipo de Tratamento dado aos Efluentes Sanitários

- Lagoas de Estabilização
- Decantodigestor
- Municípios/Localidades que contam com Projeto de Engenharia do Sistema de Esgotamento Sanitário já elaborado
- Municípios com Obras do Sistema de Esgotamento Sanitário em implantação

ÓRGÃO RESPONSÁVEL PELO SANEAMENTO BÁSICO

- CAGECE
- SAAE/Prefeitura/FNS

FONTE: CAGECE/SAAE – Pindoretama /FNS/Prefeituras Municipais de Ocara e Ibaretama, 1999.

CONVENÇÕES

- Adutoras
- Limite Municipal
- Limite das Bacias
- Sede Municipal
- Localidade
- Capital do Estado
- Açudes
- Lagoas
- Cursos D'Água (Rios e Riachos)
- *FLED* Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso

SRH

COGERH Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos

VBA Arquitetura

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 2.10
INFRA-ESTRUTURA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA E SANEAMENTO BÁSICO

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/99	032/97	-

39°30' 39°15' 39°00' 38°45' 38°30' 38°15' 38°00' 37°45'

3°30' 3°45' 4°00' 4°15' 4°30' 4°45' 5°00'

OCEANO ATLÂNTICO

BACIA DO CURU

BACIA DO JAGUARIBE

Porto do Pecém
Barra do Cauhipe
Praia do Cumbuco
Praia da Tabuba
Icaraí
Iparana
Barra do Ceará
Porto do Mucuripe
Pralnha
Ponta do Iguape

SÃO GONÇALO DO AMARANTE
1006.98 2872305
937.81 2872409
1174.14 2872435
800.83 2872602
PENTECOSTE
PARAMOTI
CAUCAIA
1403.68 38
1400.34 1438.22 1498.38 2872594
FORTALEZA
1526.51 2872684
1370.01
1343.79 2872766
MARANGUAPE
MARACANAÚ
EUSÉBIO
1330.44 552
AQUIRAZ
916.02 2872925
1143.97 2872945
1405.70 2872978
ITAITINGA
PACATUBA
1021.07 2882018
1142.65 2882035
1330.51 2882076
1449.23 2882161
GUAIUBA
PINDORETAMA
1260.31 176
1137.37 2882188
1124.88 2882145
1208.06 2882268
HORIZONTE
CASCAVEL
1346.99 2883254
1287.37 2882321
1245.52 2882331
PALMÁCIA
PACAJUS
1017.45 103
BEBERIBE
1221.25 2882339
1207.16 125
1447.43 2882415
PACOTI
REDENÇÃO
1104.01 ACARAPE 2882458
964.01 2883435
1236.65 23
CARIDADE
1331.37 754
1042.41 2882601
MULUNGU
GUARAMIRANGA
BARREIRA
CHOROZINHO
781.95 2883605
974.30 2882648
885.08 354
BATURITÉ
1160.91 2883679
967.16 ARACOIABA 2882735
CANINDÉ
1490.21 2881895
ARATUBA
904.00 2882862
925.58 2883836
FORTIM
1136.75 2884944
851.99 2884912
CAPISTRANO
OCARA
743.66 2893031
842.48 2892012
869.87 2892089
781.68 2892111
768.55 2891168
ITAPIÚNA
782.39 2893165
842.18 2892307
852.65 2893336
ITAIÇABA
825.78 2892527
850.25 2892531
PALHANO
757.14 2891677
681.16 2892601
IBARETAMA
808.25 2892679
CHORÓ
723.88 2891766
RUSSAS
QUIXADÁ
IBICUITINGA

N
W E
S

CONVENÇÕES

- Limite das Bacias Metropolitanas
- Limite Bacias Principais
- xxx (Média Anual) / xxx (Código) — Postos Pluviométricos
- Sede Municipal
- Capital do Estado

SRH
COGERH Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos
VBA

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 3.1
REDE PLUVIOMÉTRICA

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/99	-	-

39°30' 39°15' 39°00' 38°45' 38°30' 38°15' 38°00' 37°45'

3°30' 3°45' 4°00' 4°15' 4°30' 4°45' 5°00'

OCEANO ATLÂNTICO

BACIA DO CURU

BACIA DO JAGUARIBE

Porto do Pecem
Barra do Caukipe
Praia do Cumbuco
Praia da Tabuba
Icaraí
Iparana
Barra do Ceará
Porto do Mucuripe
Praiaba
Ponta do Iguape

SÃO GONÇALO DO AMARANTE
PENTECOSTE
PARAMOTI
CAUCAIA
FORTALEZA
MARACANAÚ
MARANGUAPE
EUSÉBIO
AQUIRAZ
ITAITINGA
PACATUBA
GUAIUBA
PINDORETAMA
CASCAVEL
HORIZONTE
PACAJUS
BEBERIBE
PALMÁCIA
REDENÇÃO
ACARAPE
CARIDADE
PACOTI
GUARAMIRANGA
MULUNGU
BATURITÉ
BARREIRA
CHOROZINHO
CANINDÉ
ARACOIABA
ARATUBA
CAPISTRANO
OCARA
FORTIM
ITAPIÚNA
ITAIÇABA
PALHANO
IBARETAMA
CHORÓ
QUIXADÁ
IBICUITINGA
RUSSAS

1200 1300 1400 1100 1000 900 800 1500 700

N
W E
S

CONVENÇÕES

- Limite das Bacias Metropolitanas
- Limite Bacias Principais
- Isoietas Médias Anuais
- Sede Municipal
- Capital do Estado

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 3.2
ISOIETAS MÉDIAS ANUAIS (mm)

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/99	-	-

39°30' 39°15' 39°00' 38°45' 38°30' 38°15' 38°00' 37°45'

3°30' 3°45' 4°00' 4°15' 4°30' 4°45' 5°00'

Porto do Pecém
Barra do Cauhipe
Praia do Cumbuco
Praia da Tabuba
Icaraí
Iparana
Barra do Ceará
FORTALEZA
Porto do Mucuripe
La. Sapiranga
Pralnha
Ponta do Iguape

OCEANO ATLÂNTICO

BACIA DO CURU

BACIA DO JAGUARIBE

ARACATI

RUSSAS

QUIXADÁ

0.40 0.35 0.55 0.50 0.45

2872207 0,37
2872305 0,41
2872409 0,35
2872435 0,37
2872496 0,37
2872594 0,36
2872684 0,36
2872602 0,42
2872766 0,36
2873824 0,41
2872925 0,38
2872945 0,34
2872978 0,40
2882018 0,38
2882035 0,40
2882076 0,37
2882161 0,35
2882188 0,35
2882146 0,39
2882268 0,37
2883256 0,42
2882321 0,32
2882331 0,33
2882339 0,41
2882415 0,35
2883458 0,38
2883435 0,49
2882601 0,32
2882648 0,39
2883605 0,37
2883679 0,38
2882626 0,39
2882735 0,51
2881895 0,34
2882862 0,40
2883836 0,41
2884912 0,48
2892012 0,39
2892031 0,41
2892111 0,38
2892089 0,44
2891168 0,42
2893165 0,44
2894105 0,47
2892307 0,36
2893336 0,44
2892527 0,37
2892531 0,37
2891677 0,41
2892679 0,44
2891766 0,36

Legenda

0,45 CV PRECIPITAÇÕES
2894105 (POSTO)
0,45 CVs DE PRECIPITAÇÕES
LIMITE DA BACIA
SEDE MUNICIPAL

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 3.3

CV's DAS PRECIPITAÇÕES ANUAIS (mm)

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/99	-	-

39°30' 39°15' 39°00' 38°45' 38°30' 38°15' 38°00' 37°45'

3°30' 3°45' 4°00' 4°15' 4°30' 4°45' 5°00'

Porto do Pecém
Barra do Caúhipe
Praia do Cumbuco
Praia da Tabuba
Icaraí
Iparana
Barra do Ceará
FORTALEZA
Porto do Mucuripe
La. Sapiranga
Pralnha
Ponta do Iguape

OCEANO ATLÂNTICO

2872207 17
2872496 38
2872594 31
2872766 30
2873827 41
2872978 36
2882035 24
2882076 23
2882188 24
2882268 23
2883256 29
2882331 24
2882339 25
2882415 33
2882458 22
2881601 16
2882648 18
2883605 13
2883679 30
2882626 16
2881895 32
2882862 21
2883836 15
2893031 13
2892012 14
2892111 10
2891168 14
2892307 13
2892527 15
2892531 15
2891677 9
2892605 12
2891876 24

BACIA DO JAGUARIBE

ARACATI
2894148 24
RUSSAS
QUIXADÁ

N
W E
S

Legenda

- ISS > 8
- 5 < ISS < 8
- ISS < 5
- 2893031 9 (POSTO) (ISS Médio)
- LIMITE DA BACIA
- SEDE MUNICIPAL

SRH

COGERH Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos

VBA

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 3.4
ISS (ÍNDICE DE SEVERIDADE DE SECA) REGIONAL MÉDIO REGIÃO DAS BACIAS METROPOLITANAS

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/99	-	-

39°30'
39°15'
39°00'
38°45'
38°30'
38°15'
38°00'
37°45'
3°30'
3°45'
4°00'
4°15'
4°30'
4°45'
5°00'

2861786 22
2872207 11
2872496 22
2872594 17
2872766 17
2873824 23
2872978 22
2882035 16
2882076 13
2882188 14
2882268 13
2883256 18
2882331 14
2882339 14
2882415 17
2882458 14
2882601 8
2882648 11
2883605 9
2883679 20
2882626 9
2881895 17
2882862 12
2883836 9
2893031 9
2892012 8
2892111 6
2891168 8
2892307 7
2892527 8
2892531 10
2891677 5

Porto do Pecém
Barra do Cauhipe
Praia do Cumbuco
Praia da Tabuba
Icaraí
Iparana
Barra do Ceará
FORTALEZA
Porto do Mucuripe
La. Sapiranga
Praiaha
Ponta do Iguape
OCEANO ATLÂNTICO
BACIA DO CURU
BACIA DO JAGUARIBE
ARACATI
RUSSAS
QUIXADÁ

N
W E
S

Legenda

- ISS < 8
- 8 < ISS < 16
- ISS > 16
- 2893031 9 (POSTO) (ISS Médio)
- LIMITE DA BACIA
- SEDE MUNICIPAL

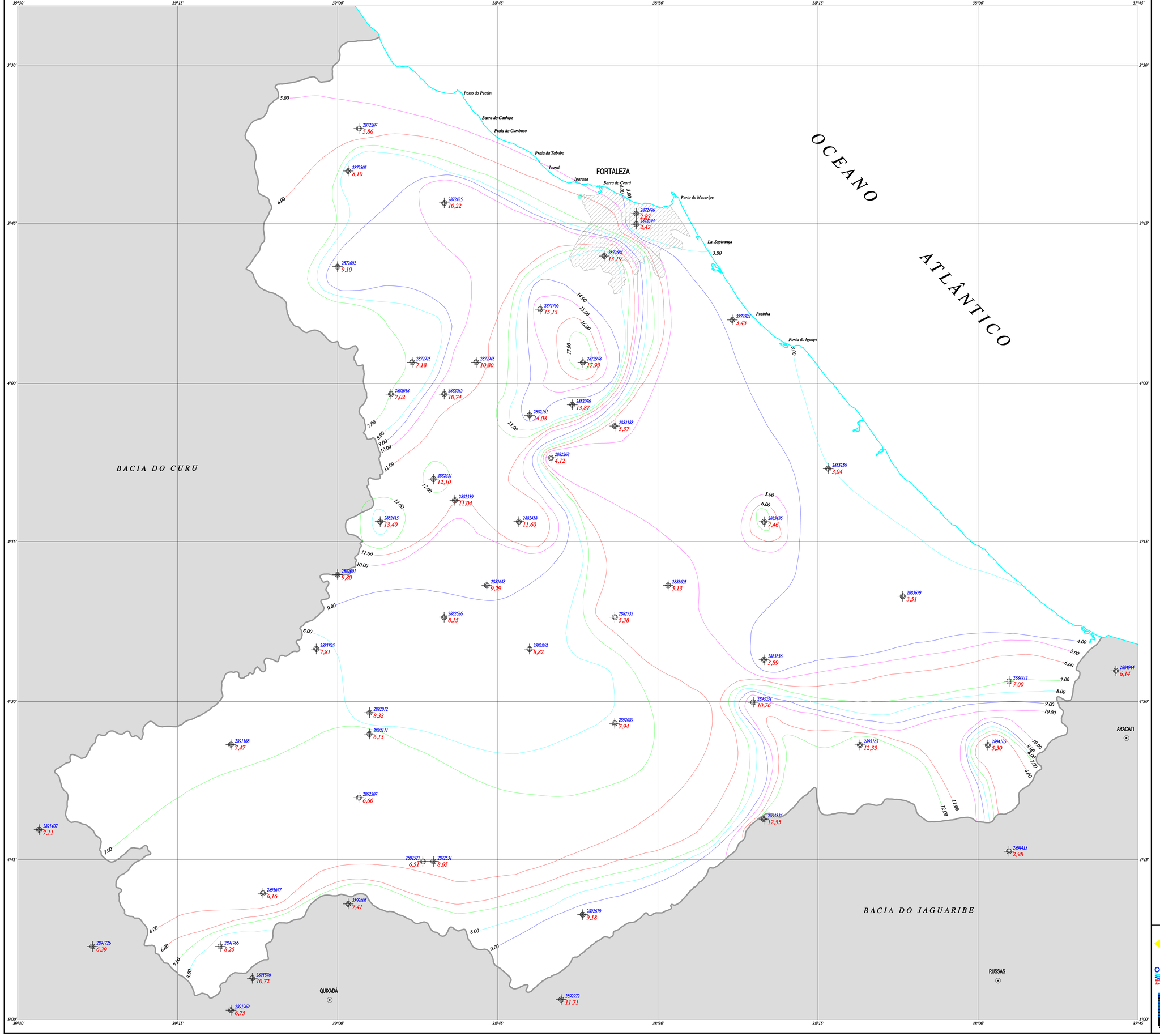
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:
Mapa 3.5
ISS (ÍNDICE DE SEVERIDADE DE SECA) REGIONAL MÉDIO REGIÃO DAS BACIAS METROPOLITANAS NO CONTEXTO DO NORDESTE BRASILEIRO

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/99	-	-



N
W E
S

Legenda

- 2894105 (POSTO) 5 — COEFICIENTE DE ESCOAMENTO
- LIMITE DA BACIA
- SEDE MUNICIPAL

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 3.6
COEFICIENTE DE ESCOAMENTO (%)
OBTIDO PELA CALIBRAÇÃO DO MUSAG

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/99	-	-

39°30' 39°15' 39°00' 38°45' 38°30' 38°15' 38°00' 37°45'

3°30' 3°45' 4°00' 4°15' 4°30' 4°45' 5°00'

Porto do Pecém
Barra do Cauhipe
Praia do Cumbuco
Praia da Tabuba
Icaraí
Iparana
Barra do Ceará
FORTALEZA
Porto do Mucuripe
La. Sapiranga
Pralnha
Ponta do Iguape
ARACATI
RUSSAS
QUIXADÁ

OCEANO ATLÂNTICO

BACIA DO CURU

BACIA DO JAGUARIBE

2872207 28/2
2872305 11/3
2872435 2/3
2872496 24/2
2872594 24/2
2872604 2/3
2872602 6/3
2872766 3/3
2873824 14/3
2872925 8/3
2872945 8/3
2872978 11/3
2883018 10/3
2882035 6/3
2882076 6/3
2882161 8/3
2882188 7/3
2882268 26/2
2883256 2/3
2882331 4/3
2882339 6/3
2882415 28/2
2882458 6/3
2883435 8/3
2882601 22/2
2882648 13/3
2883605 12/3
2883679 5/3
2882626 13/3
2882735 22/3
2881895 5/3
2882862 8/3
2883836 9/3
2884912 15/3
2883031 12/3
2892012 15/3
2892089 26/2
2892111 18/3
2891168 11/3
2893165 12/3
2894105 4/3
2892307 15/3
2892527 16/3
2892531 1/3
2891677 15/3
2892679 14/3
2891766 16/3

N
W E
S

Legenda

- 01/02 - 15/02
- 16/02 - 29/02
- 01/03 - 15/03
- 16/03 - 31/03
- 2894105 4/3 (POSTO) DATA (dia/mês)
- LIMITE DA BACIA
- SEDE MUNICIPAL

SRH
COGERH Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos
VBA

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 3.7

MAPA DE DATA ÓTIMA DE PLANTIO P/ CULTURA COM CICLO VEGETATIVO DE 60 DIAS

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/99	-	-

39°30' 39°15' 39°00' 38°45' 38°30' 38°15' 38°00' 37°45'

3°30' 3°45' 4°00' 4°15' 4°30' 4°45' 5°00'

Porto do Pecém
Barra do Caxitpe
Praia do Cumbuco
Praia da Tabuba
Icaraí
Iparana
Barra do Ceará
FORTALEZA
Porto do Mucuripe
La. Sapiranga
Pralnha
Ponta do Iguape
ARACATI
QUIXADÁ
RUSSAS

OCEANO ATLÂNTICO

BACIA DO CURU

BACIA DO JAGUARIBE

2872207 17/2
2872305 21/2
2872435 22/2
2872496 17/2
2872594 17/2
2872684 16/2
2872602 17/2
2872766 20/2
2873424 21/2
2872925 19/2
2872945 2/3
2872978 26/2
2882018 28/2
2882035 20/2
2882076 21/2
2882161 24/2
2882188 21/3
2882268 15/2
2883256 16/2
2882331 20/2
2882339 21/2
2882415 17/2
2882458 19/2
2883605 23/2
2882601 13/2
2882648 23/2
2883625 23/2
2883679 22/2
2882606 24/2
2882735 1/3
2882862 22/2
2881895 25/2
2883836 23/2
2884912 26/2
2892012 26/2
2892111 26/2
2893031 23/2
2892089 18/2
2891168 24/2
2893165 21/2
2894105 26/2
2892307 25/2
2891407 24/2
2893336 26/2
2892527 28/2
2892531 19/2
2891877 27/2
2892605 28/2
2892679 28/2
2891766 3/3
2891876 3/3

N
W E
S

Legenda

- 16/02 - 29/02
- 01/02 - 15/02
- 01/03 - 15/03
- 2884912 26/2 (POSTO) DATA (dia/mês)
- LIMITE DA BACIA
- SEDE MUNICIPAL

SRH

COGERH Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos

VBA Engenharia

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 3.8

MAPA DE DATA ÓTIMA DE PLANTIO P/ CULTURA COM CICLO VEGETATIVO DE 90 DIAS

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/99	-	-

39°30' 39°15' 39°00' 38°45' 38°30' 38°15' 38°00' 37°45'

3°30'
3°45'
4°00'
4°15'
4°30'
4°45'
5°00'

Porto do Pecém
Barra do Cauhipe
Praia do Cumbuco
Praia da Tabuba
Icaraí
Iparana
Barra do Ceará
FORTALEZA
Porto do Mucuripe
La. Sapiranga
Pralnha
Ponta do Iguape

OCEANO ATLÂNTICO

BACIA DO CURU

BACIA DO JAGUARIBE

ARACATI
RUSSAS
QUIXADÁ

2872207 7.94
2872305 17.39
2872435 13.1
2872496 4.04
2872594 4.04
2872602 29.45
2872684 7.02
2872766 7.34
2873824 4.95
2872925 17.66
2872945 5.66
2872978 7.6
2882018 14.54
2882035 14.56
2882076 7.18
2882161 6.54
2882188 5.88
2882268 5.3
2883256 6.93
2882331 7.67
2882339 9.51
2882415 3.01
2882458 9.94
2883435 15.09
2882601 3.2
2882648 12.91
2883605 17
2883679 9.32
2882626 14.07
2882735 28.72
2881805 5.16
2882862 12.24
2883836 10.14
2884912 15.80
2892012 23.28
2892111 21.18
2892089 11.35
2893031 22.06
2891168 16.07
2893165 27.46
2894105 12.91
2892307 20
2892527 18.20
2892531 21.91
2891677 22.81
2892679 33.28
2891766 23.00

N
W E
S

Legenda

- 0<DFM<10
- 10<DFM<20
- DFM > 20
- 2884912 15.80 (POSTO) DÉFICIT MÉDIO (%)
- LIMITE DA BACIA
- SEDE MUNICIPAL

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 3.9

DÉFICITS MÉDIO (%) PARA CULTURA COM CICLO VEGETATIVO DE 60 DIAS

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/99	-	-

39°30' 39°15' 39°00' 38°45' 38°30' 38°15' 38°00' 37°45'

3°30' 3°45' 4°00' 4°15' 4°30' 4°45' 5°00'

OCEANO ATLÂNTICO

BACIA DO CURU

BACIA DO JAGUARIBE

Porto do Pecém
Barra do Caúhipe
Praia do Cumbuco
Praia da Tabuba
Icaraí
Iparana
Barra do Ceará
FORTALEZA
Porto do Mucuripe
La. Sapiranga
Prainha
Ponta do Iguape

2872207 10.21
2872305 20.70
2872435 14.85
2872496 2.70
2872594 4.06
2872684 9.18
2872602 32.66
2872706 10.10
2873824 6.98
2872925 22.29
2872945 7.12
2872978 9.44
2882018 17.99
2882035 18.31
2882076 9.56
2882161 8.73
2882188 7.81
2882268 6.11
2882331 10.29
2882339 11.90
2882415 3.16
2882458 13.24
2883435 16.91
2883601 3.49
2882648 16.68
2883605 22.04
2883679 10.97
2882626 16.74
2882735 33.39
2881895 6.48
2882862 15.51
2883836 12.99
2884912 19.32
2892012 27.64
2893031 26.40
2892111 24.36
2892089 14.47
2891168 20.76
2893165 32.16
2894105 14.23
2892307 23.72
2892327 23.27
2892531 28.17
2891677 27.00
2892679 38.65
2891786 26.83

ARACATI
RUSSAS
QUIXADÁ

N
W E
S

Legenda

- 0<DFM<10
- 10<DFM<20
- 20<DFM<40
- 2894105 14.23 (POSTO) DEFICIT MÉDIO (%)
- LIMITE DA BACIA
- SEDE MUNICIPAL

SRH
COGERH Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos
VBA Engenharia

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH

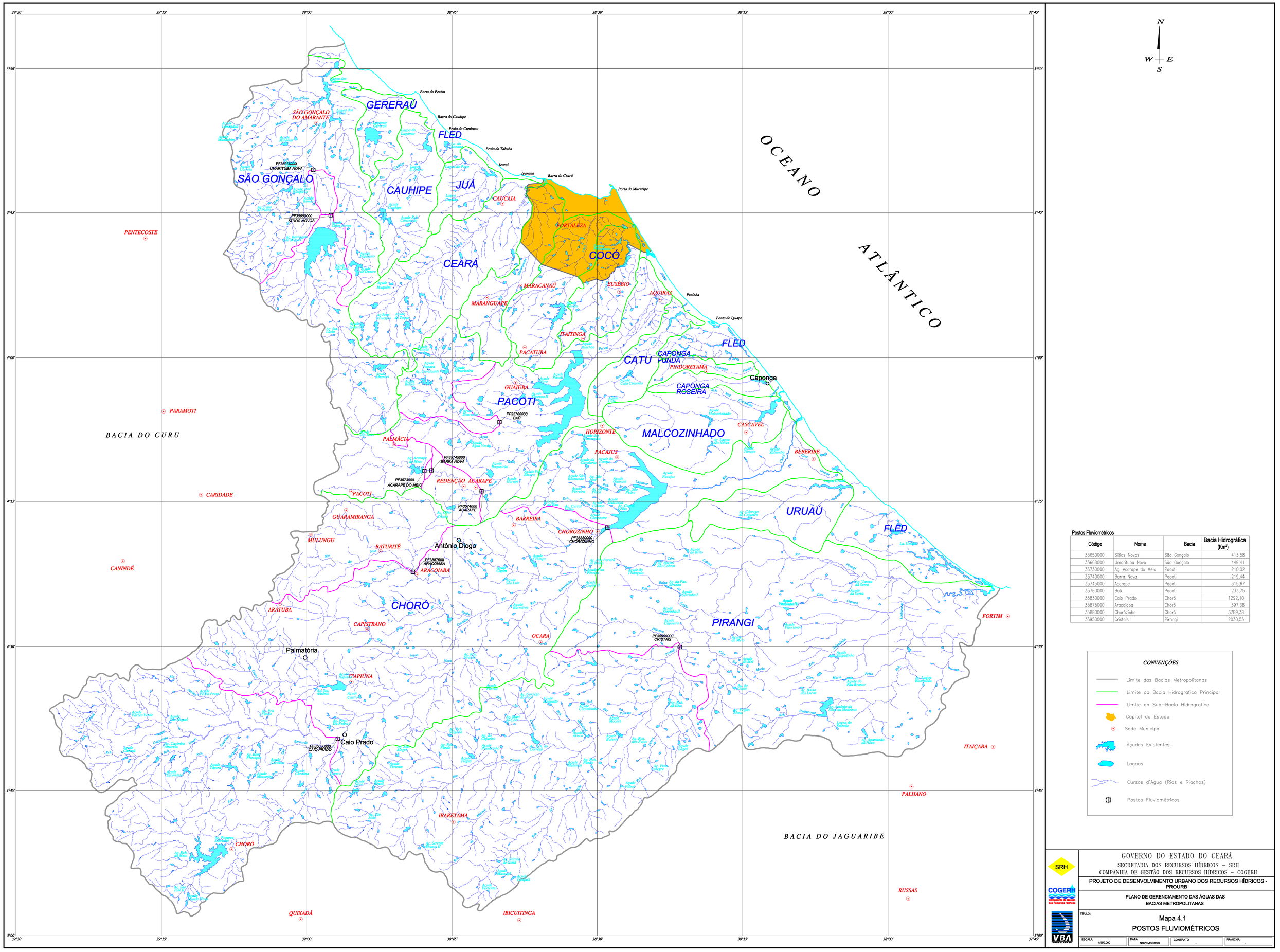
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 3.10
DÉFICITS MÉDIOS (%) PARA CULTURA COM CICLO VEGETATIVO DE 90 DIAS

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/99	-	-



Postos Fluviométricos

Código	Nome	Bacia	Bacia Hidrográfica (Km²)
35650000	Sítios Novos	São Gonçalo	413,58
35668000	Umarituba Novo	São Gonçalo	449,41
35730000	Aç. Acarape do Meio	Pacoti	210,02
35740000	Barra Nova	Pacoti	219,44
35745000	Acarape	Pacoti	315,67
35760000	Baú	Pacoti	233,75
35830000	Caio Prado	Choró	1292,10
35875000	Aracoiaba	Choró	397,38
35880000	Chorózinho	Choró	3789,38
35950000	Cristais	Pirangi	2030,55

CONVENÇÕES

- Limite das Bacias Metropolitanas
- Limite da Bacia Hidrografica Principal
- Limite da Sub-Bacia Hidrografica
- Capital do Estado
- Sede Municipal
- Açudes Existentes
- Lagoas
- Cursos d'Água (Rios e Riachos)
- Postos Fluviométricos

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

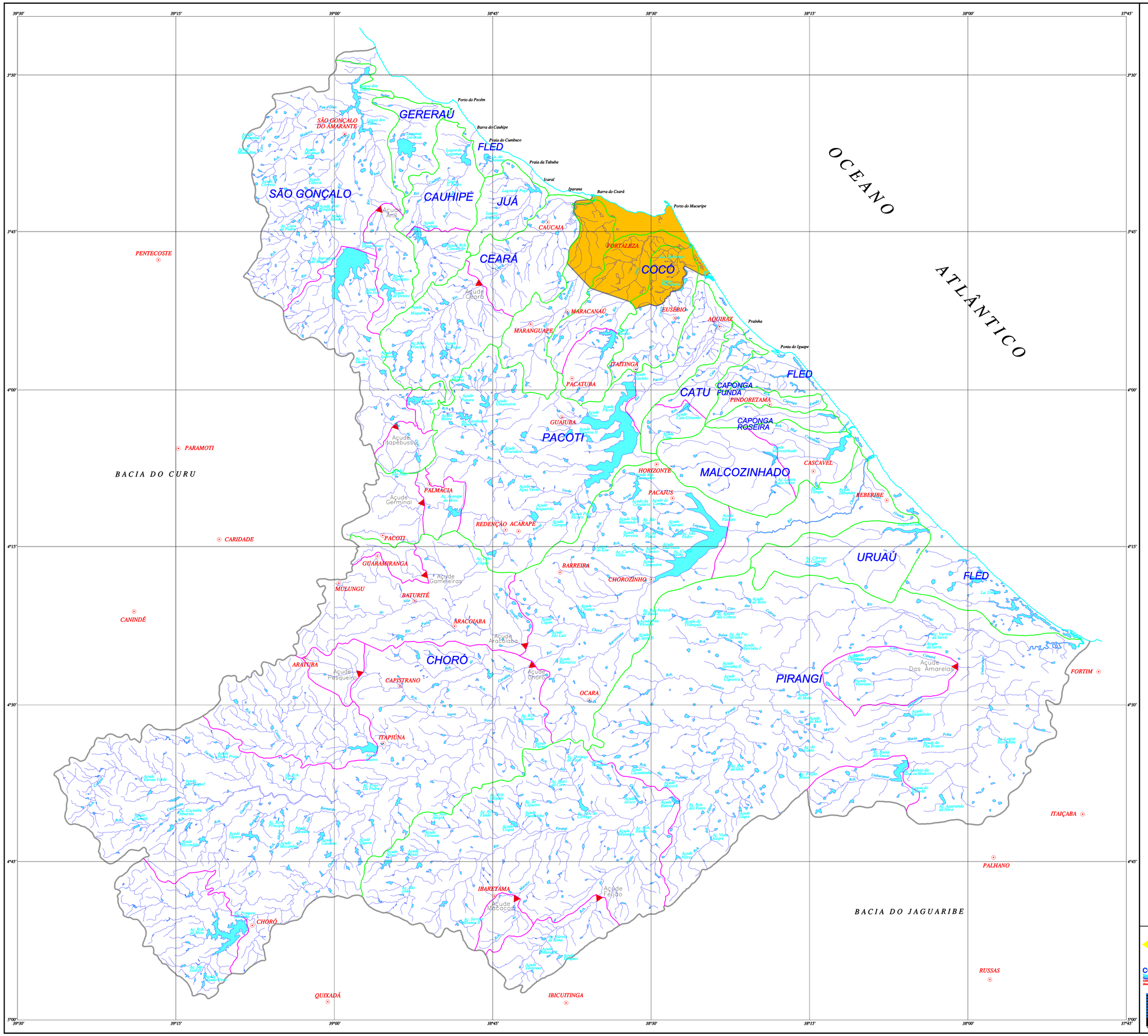
PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 4.1

POSTOS FLUVIOMÉTRICOS

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/99	-	-





Açudes existentes (>8Hm³)

Nome	Município	Rio Barrado	Volume (Hm³)
Pacoti-Riachão-Gavião	Pacatuba	Pacoti / Cocó	450,10
Choró-Limão	Quixadá	Choró	143,00
Acarape do Meio	Redenção	Pacoti	33,30
Amanari I	Maranguape	Rch. do Recanto	11,30
Pacajus	Pacajus	Choró	240,00
Castro	Itapiuna	Castro	63,90
Cauhipe	Caucaia	Cauhipe	12,19
Sitios Novos	Caucaia	São Gonçalo	123,20
Batente	Ocara	Pirangi	28,90

Açudes em implantação ou com projeto executivo pronto (>8Hm³)

Nome	Município	Rio Barrado	Volume (Hm³)
Catu-Cinzenta	Aquiraz	Catu	33,19
Mal-Cozinhado	Cascavel	Mal-Cozinhado	34,64
Aracoiaba	Aracoiaba	Aracoiaba	175,00

Açudes com projeto em fase inicial

Nome	Município	Rio Barrado	Volume (Hm³)
Pesqueiro	Capistrano	Rch. da Lagoa Nova	7,20

Açudes em fase de estudos preliminares

Nome	Município	Rio Barrado	Volume (Hm³)
Choró	Aracoiaba	Choró	480,00
Anil	Caucaia	Anil	15,00
Ceará	Caucaia	Ceará	30,00
Feijão	Ibaretama/Morada Nova	Rch. Feijão	10,00
Germinal	Pacoti	Pacoti	5,00
Itapebussu	Maranguape	Rio São Gonçalo	29,19
Macacos	Ibaretama	Rch. dos Macacos	7,50
Das Amarelas	Beberibe	Cór. do Camará	15,00

CONVENÇÕES

- Limite das Bacias Metropolitanas
- Limite da Bacia Hidrografica Principal
- Limite da Sub-Bacia Hidrografica
- Capital do Estado
- Sede Municipal
- Açudes Existentes
- Lagoas
- Cursos d'Água (Rios e Riachos)
- Açudes Projetados ou Identificados

SRH

COGERH Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos

VBA

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 4.2
BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS AÇUDES ESTUDADOS (EXISTENTES E PROJETADOS)

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/99	032/97	-

39°30' 39°15' 39°00' 38°45' 38°30' 38°15' 38°00' 37°45'

3°30' 3°45' 4°00' 4°15' 4°30' 4°45' 5°00'

OCEANO ATLÂNTICO

BACIA DO CURU

BACIA DO JAGUARIBE

FLED

Porto do Pecém
Barra do Cauhipe
Praia do Cumbuco
Praia da Tabuba
Icaraí
Iparana
Barra do Ceará
Porto do Mucuripe
Pirambu
Praiaha
Ponta do Iguape

SÃO GONÇALO DO AMARANTE
GERERAÚ
CANAL SÃO GONÇALO
ANTIGO PECÉM
CAUHIPE
JUÁ
CAUCAIA
FORTALEZA
SÃO GONÇALO
CEARÁ/MARANGUAPE
MARANGUAPE
MARACANAÚ
EUSÉBIO
AQUIRAZ
COCÓ/COAÇU
TÚNEL RIACHÃO/GAVIÃO
ITAITINGA
PACATUBA
CATU
CAPONGA FUNDA
PINDORETAMA
CAPONGA ROSEIRA
GUAIUBA
PACOTI
CANAL PACAJUS PACOTI
HORIZONTE
MALCOZINHADO
CASCAVEL
PACAJUS
BEBERIBE
PALMÁCIA
REDENÇÃO
ACARAPE
URUAÚ
GUARAMIRANGA
BARREIRA
CHOROZINHO
MULUNGU
BATURITÉ
FLED
CANAL DO TRABALHADOR
ARACOIABA
ARATUBA
CAPISTRANO
CHORÓ
OCARA
PIRANGI
FORTIM
ITAPIÚNA
ITAIÇABA
IBARETAMA
PALHANO
RUSSAS
QUIXADÁ
IBICUITINGA

PENTECOSTE
PARAMOTI
CARIDADE
CANINDÉ

N
W E
S

CONVENÇÕES

- Áreas Irrigadas
- Limite das Bacias
- Sede Municipal
- Capital do Estado
- Açudes
- Lagoas
- Cursos D'Água (Rios e Riachos)
- FLED Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH

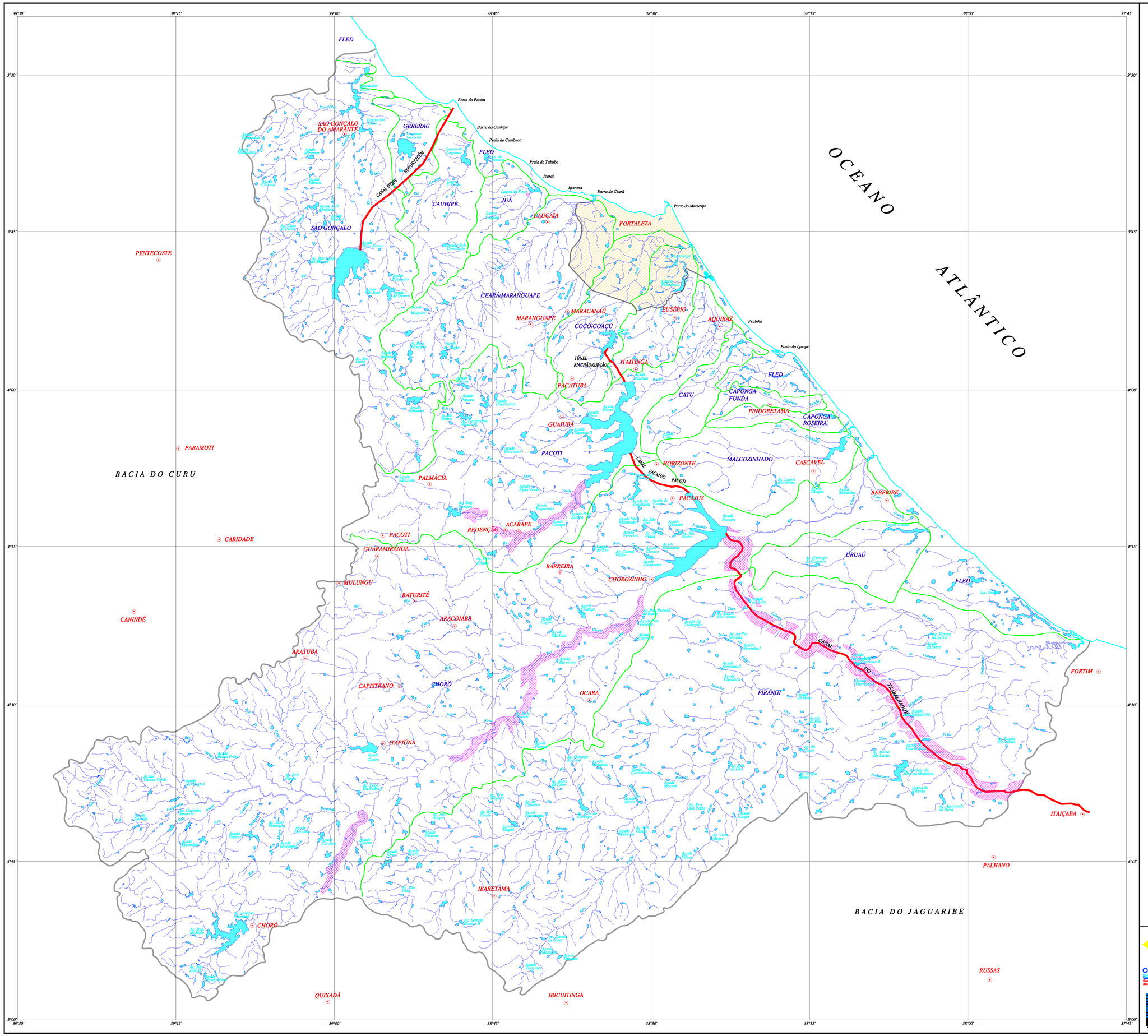
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 6.1
ÁREAS IRRIGADAS - ANO 2000

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/99	-	-



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH

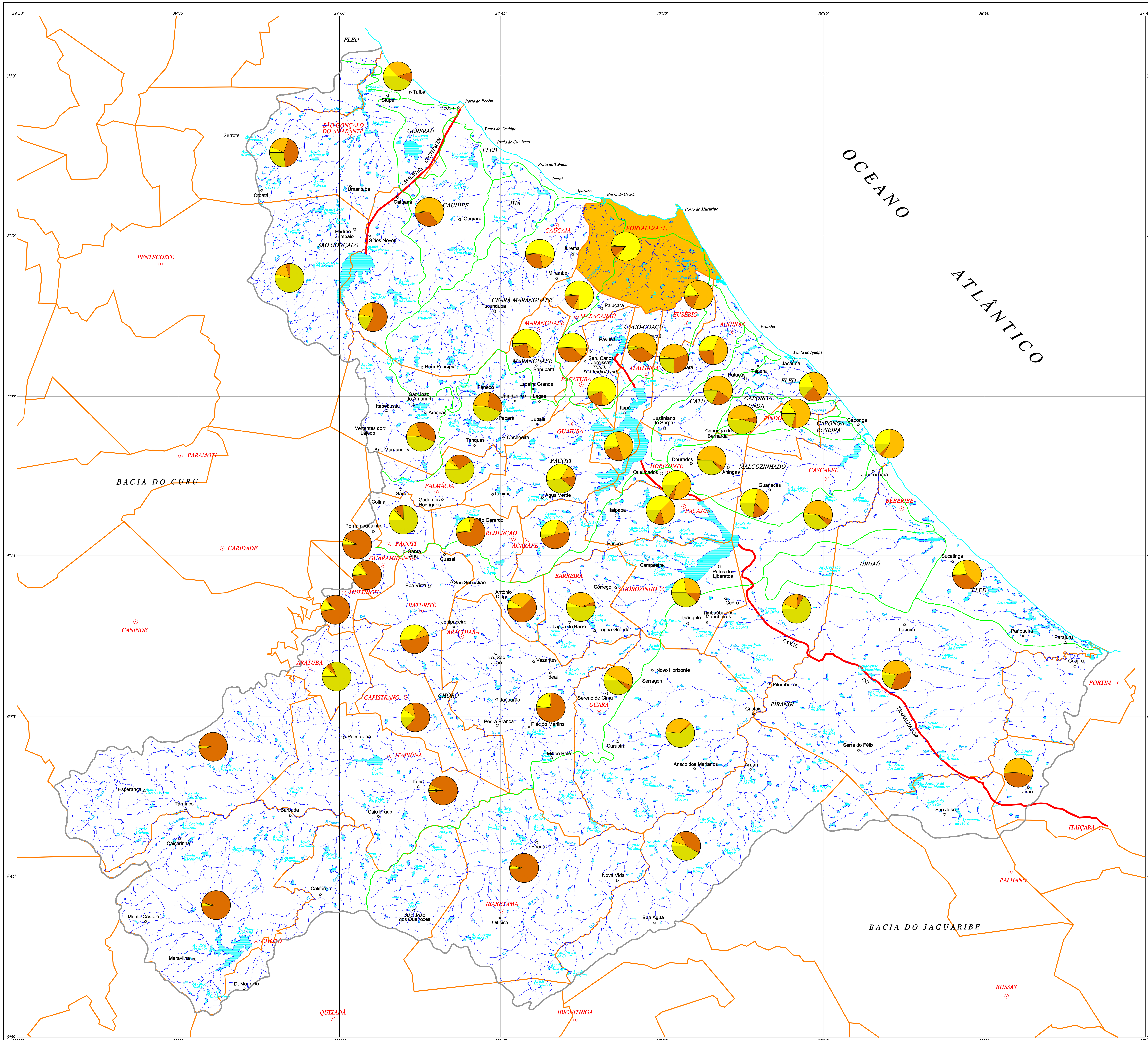
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 6.2
ÁREAS IRRIGADAS - ANO 2020

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1:250.000	NOVEMBRO/99	-	-



LEGENDA:

DOMICÍLIO POR DESTINO DO LIXO (%)

- COLETA PÚBLICA
- QUEIMADO OU ENTERRADO
- JOGADO EM TERRENOS BALDIOS OU EM CURSOS D'ÁGUA
- OUTROS (2)

BACIAS METROPOLITANAS

REDE COLETORA PÚBLICA – 67.70%
QUEIMADO OU ENTERRADO – 9.60%
JOGADO EM TERRENOS BALDIOS OU EM CURSOS D'ÁGUA – 18.00%
OUTROS – 4.70%

(1) PARA O MUNICÍPIO DE FORTALEZA NÃO FOI POSSÍVEL DESMEMBRAR OS DADOS POR BACIAS HIDROGRÁFICAS.

(2) A LEGENDA OUTROS É DEFINIDA, PELO IBGE, APENAS COMO "DESTINO DADO AO LIXO DIFERENTE DOS ENUMERADOS ANTERIORMENTE", NÃO ESPECIFICANDO QUAIS OS TIPOS DE DESTINO.

FONTE: IBGE, CENSO DEMOGRÁFICO 1991. CEARÁ. RIO DE JANEIRO, IBGE, Nº 11, 1991. 523p

CONVENÇÕES

- Limite Municípal
- Limite das Bacias
- Sede Municipal
- Localidade
- Capital do Estado
- Açudes
- Lagoas
- Cursos D'Água (Rios e Riachos)
- ***FLED*** Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH

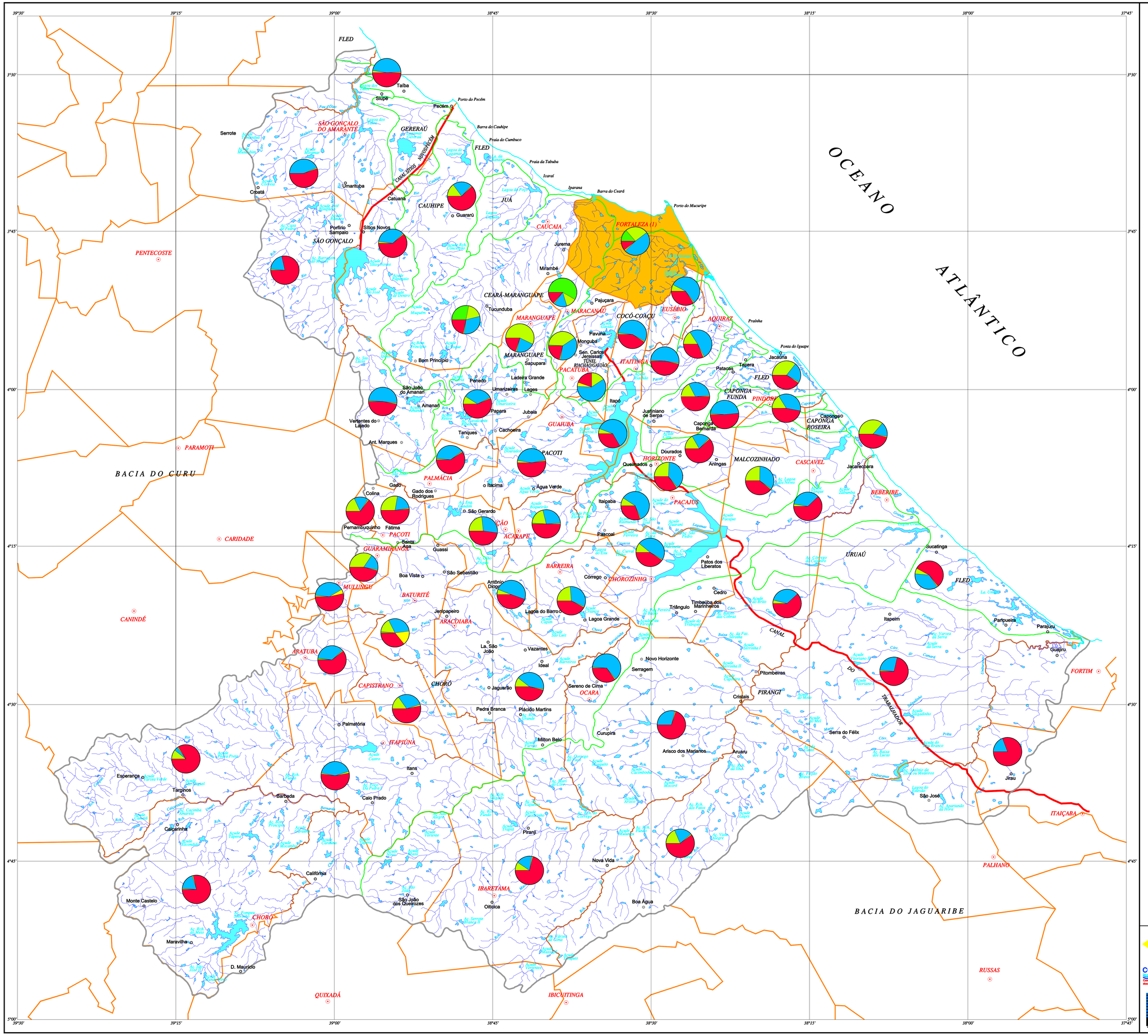
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 9.1
DESTINO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/99	032/97	-



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH

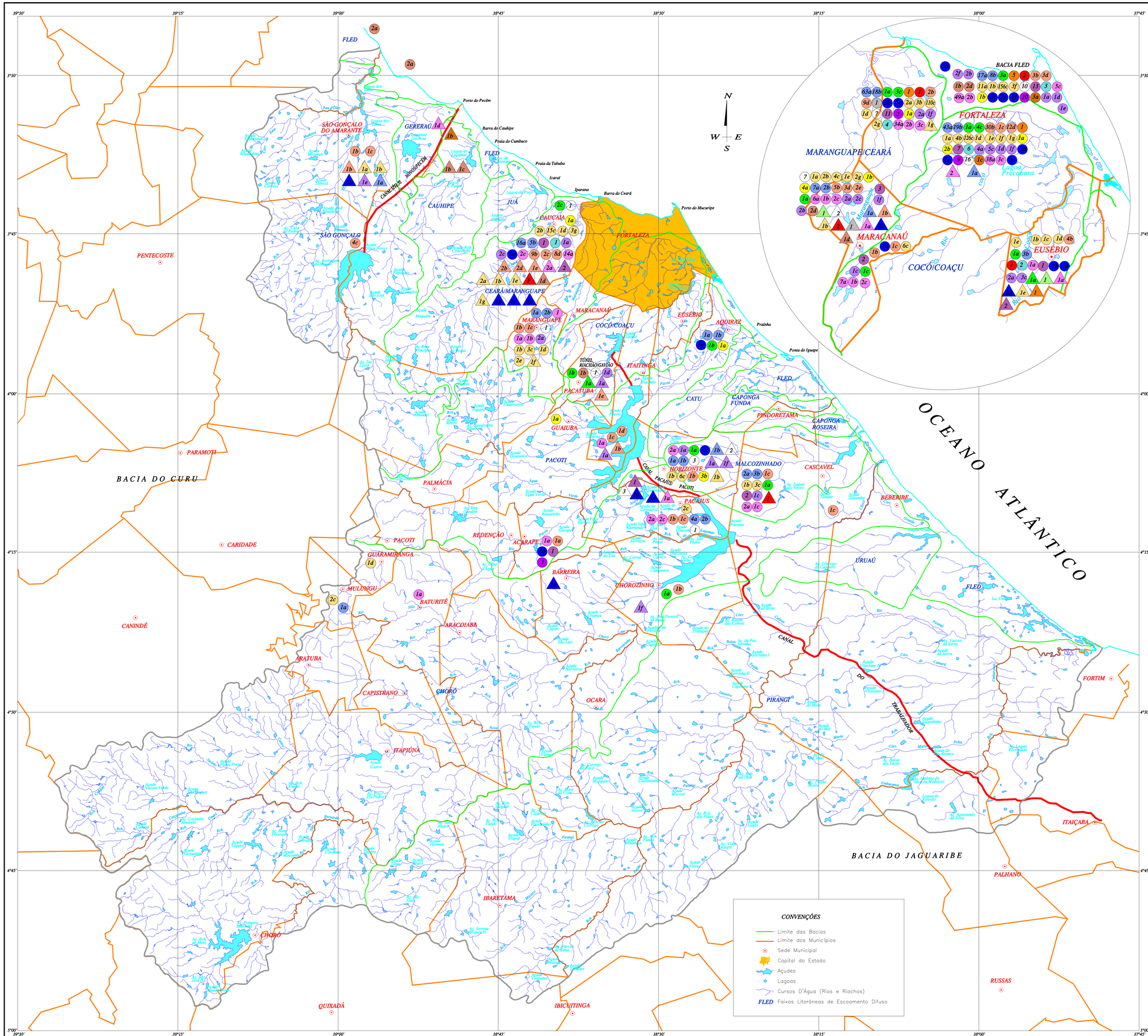
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 10.1
DESTINO DOS EFLUENTES SANITÁRIOS

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/99	032/97	-



LEGENDA

Indústria de Bebidas: (a) Refrigerantes, (b) Cervejaria e (c) Destilaria de Aguardente

Refrigerantes: produção de resíduos sólidos contendo carvão ativo, refrigerante irregular e terra de diatomáceas; Cervejaria: despejos das malterias apresentando cor e turbidez não muito elevadas, grãos de cevada em suspensão e sólidos sedimentáveis. DBO = 400–1.500 mg/l. Despejos da cervejaria propriamente dita contém restos de rótulos das garrafas, amido, lúpulo cozido, fermento e terra de diatomáceas. DBO = 1.000–2.000 mg/l, Consumo de água = 8 a 40 l/l de cerveja produzida. Equivalente populacional variando de 300 a 2.000/1.000 l de cerveja. Destilaria de Aguardente: equivalente populacional de 300–450 t/cana. Água lavagem cana (2.000–7.000 l/t cana); DBO = 276 mg/l, RT = 1.130 mg/l, SS = 7,1 mg/l e pH = 4,5. Água condensado dos evaporadores (500–550 l/t cana); DBO = 780 mg/l, RT = 140 mg/l e pH = 7,2. Água colunas barométricas (10.000–20.000 l/t cana): DBO = 424 mg/l, RT = 446 mg/l, SS = 0,2 mg/l, pH = 5,9 e OD = 2,8 mg/l. Água lavagem pisos e equipamentos (400–600 m³/safra): presença de álcidos, soda cáustica, detergentes/sabões e desinfectantes (cromo), DBO = 200–2.200 mg/l. Vinhoto (11 álcool/14l vinhaça): melaço de cor pardacenta com grande quantidade de proteínas, fibras e células vegetais (pode ser utilizada como adubo). Potencial poluidor do ar pequeno.

Indústria Papel e Papelão

Equivalente populacional: 100–300 /t papel. Vazão = 7–44 m³/t, SS= 5–19 kg/t (presença de fibras finas, caolim, cola, corantes e sulfato de alumínio). DBO baixa com exceção do papel feito com material catado no lixo.

Indústria Têxtil

Equivalente populacional : 250–350 /t tecido (alvejamento) e 2.000–3.500 /t tecido (tingimento com corantes sulfurados). Presença de resíduos orgânicos (amido, dextrina, gomas, glucose, graxas, pectina, álcoois, ácido acético, sabões e detergentes) e inorgânicos (hidróxido de sódio, carbonato, sulfato e cloreto). Turbidez colorial acizentada, cor depende do corante predominante, ST = 1.000–1.600 mg/l, DBO=200–600 mg/l, RT=300–900 mg/l, SS=30–50 mg/l e teor de cromo >_3 mg/l. Potencial poluidor do ar varia de pequeno (industria com operação de acabamento) a inexistente (sem operações de acabamento).

Matadouros e Frigoríficos (Z): (a) Abate de Bovinos e (b) Abate de Aves

Equivalente populacional: 70–200/rez, 70–200/2,5 porcos, 150–450/t animal em pé e 0,13–0,25/ave. Consumo d'água: bovinos – 2.500 l/cab., suínos – 1.200 l/cab. e aves – 25 a 50 l/cab. DBO variando de 800 a 32.000 mg/l, de acordo com o grau de reaproveitamento e cuidados na operação. Despejos com temperatura elevada, cor avermelhada, de fácil putrefação, teor elevado de sólidos em suspensão (carnaças, gorduras, visceras) e de nitrogênio orgânico. Presença de microorganismos patogênicos (abate de animais doentes). Potencial poluidor do ar elevado.

Curtumes

Equivalente populacional : 1.000 – 4.000/t pele. Volume de despejos : 30–100 l/kg pele. Coloração variada, elevados teores de sólidos em suspensão, de sólidos dissolvidos totais (salinidade) e de sulfetos. Presença de cal livre, tanino, matéria orgânica e produtos tóxicos (cromo). DBO de 1.000–1.500 mg/l, DQO e pH elevados. Geração de gás tóxico inodoro (gás sulfídrico – H_2S), com teor letal acima de 150 cm^3/m^3 de ar atmosférico. Aliado a despejos ácidos produz cheiro forte de ovos podres.

Indústria de Produtos Alimentares: (a) Pescado, (b) Ração, (c) Panificadoras, (d) Torrefação de Café, (e) Laticínios, (f) Beneficiamento de Cereais e (g) Extração de Óleos Vegetais.

Pescado: despejos contendo sangue, partículas sólidas, escamas, sal e pequena quantidade de gordura vegetal em emulsão. Visceras, cabeças e caudas podem ser destinadas a fabricação de farinha de peixe. Volume dos despejos = 125 m^3/10t, DBO = 4.300 mg/l e SS = 1.520 mg/l. Odores de sulfeto de hidrogênio e trimetilamina. Potencial poluidor do ar médio. Rações Balanceadas: geração de material particulado em larga escala durante das operações de moagem e emissão de odores fortes as mais variados, dependendo da composição da ração. Potencial poluidor do ar médio. Panificadoras: emissão de cinzas, fumaça e gases poluentes (SO_2, CO, HC, NOx e aldeídos), decorrentes da queima de combustível (lenha). Desmatamento de grandes extensões de área. Torrefação de Café : 3,5 kg de particulas/t de café processado no torrador a fogo direto e 0,65 kg de particulas/t de café processado no resfriador. Potencial poluidor do ar pequeno. Laticínios: equivalente populacional: 30–80/1.000 l leite (sem queijaria) e 100–250/1.000 l leite (com queijaria). Despejos contendo soro, leite, coalhada, detergentes e desinfetantes. Coeficiente de despejo volumétrico (kg/kg de leite processado): 4,6–12,5 (recebimento do leite), 1,5–18,6 (leite), 1,4–8,3 (manteiga) e 0,3–5,1 (queijo). DBO de 500 a 2.000 mg/l com recuperação do soro e até 3.000 mg/l sem recuperação do soro. Potencial poluidor do ar pequeno. Beneficiamento de Cereais: poeiras nas operações de depilação e moagem. Extração de Óleos Vegetais: águas fortemente alcalinas oriundas da refinação do óleo, contendo sabões, óleos, células vegetais, matéria protéica, corantes vegetais fosfatodas, resinas, terra Füller e lipase. Águas condensadas da desodorização do óleo contendo aldeídos, cetonas e óleos voláteis. Volume de despejos: 5–30 m^3/t de produto. Potencial poluidor do ar médio.

Produtos Farmacêuticos e Veterinários

Despejos com DBO baixa, sendo considerado como "esgoto limpo". Presença de substâncias biologicamente ativas que podem provocar alterações no meio ambiente, tais como hormônios esteróides e antibióticos, entre outras.

Indústrias Diversas (Lavanderia Industrial)

Despejos contendo sujeiras removidas das roupas e substâncias adicionadas durante processo de lavagem (sabão, alcális, hipoclorito de sódio ou peróxido de hidrogênio, fluoretos, anil, amidos e, às vezes, detergentes sintéticos) Apresenta pH entre 9,0–9,3, alcalinidade como carbonato de sódio com pH acima de 7,0 de 60 a 250 mg/l, ST=800–1.200 mg/l e DBO_5 20°C = 400 a 450 mg/l. Equivalente populacional variando de 370 a 1.000/t de roupas.

Indústria de Material Elétrico, Eletrônico e de Comunicação

Lavação de poeiras e névoas nos departamentos de acabamento e de fumaça e fumos durante o tratamento térmico das peças. Potencial poluidor do ar pequeno.

Indústria de Produtos de Borracha (Recondicionamento de pneus e fabricação de artefatos diversos)

Produção de poeiras locais, carvão preto das operações de mistura, vapores de solventes orgânicos e odores durante o fabricação de borracha regenerada. Potencial poluidor do ar considerado pequeno.

Indústria de Produtos Minerais Não Metálicos: (a) Cal, (b) Pré-moldados, (c) Cerâmica Vermelha, (d) Britamento, Aparelhamento e Outros Trabalhos em Pedras (exclusive extração), (e) Fabricação de Vidros.

Fabricação de Cal: despejos resultantes das torres de lavagem contém carbonato e hidróxido de cálcio, apresentando caráter alcalino. Potencial poluidor do ar elevado. Fabricação de Pré–moldados: 0,09 kg de poeira/m de concreto manipulado. Cerâmica Vermelha : emissão de cinzas, fumaça e gases poluentes (SO_2, CO, HC, NOx e aldeídos), decorrentes da queima de combustível (lenha). Desmatamentos de grandes extensões de área. Britamento, Aparelhamento e Outros Trabalhos em Pedras: produção de poeiras fugitivas. Potencial poluidor do ar pequeno. Fabricação de Vidros : 0,9 kg de material particulado/t de vidro processado. Potencial poluidor do ar médio.

Indústria Química: (a) Tintas e Produtos Afins, (b) Fertilizantes e Defensivos, (c) Sabões e Detergentes, (d) Álcalis e Cloro, (e) Gases Industriais e (f) Ceras Vegetais.

Produção de Álcalis e Cloro: efluentes contendo cloreto de sódio, sulfatos, sólidos em suspensão, pH> 9 (hidróxido de sódio) e mercúrio. Gases Industriais: efluentes contendo óleos lubrificantes utilizados nos compressores e água aquecida das operações de resfriamento. Sabões e Detergentes: exige o controle da qualidade dos seus produtos face a pouca ou nenhuma degradação biológica de alguns tipos de agentes tensoativos utilizados na sua composição, e ao longo alcance da disseminação do consumo de detergentes sintéticos. Tintas e Produtos Afins: despejos contendo anilina, cloreto de bário, cromo hexavalente, cloreto de cobre, dietilamina e/ou outras substâncias químicas de acordo com a composição do produto. Riscos de vazamentos acidentais durante as operações de armazenamento e transporte. Potencial poluidor do ar elevado. Fertilizantes e Defensivos: águas residuárias contendo acrilonitrila, nitrato de amônia, sulfato de amônia, nitrato de cobre, diclorobenzeno, furfural, fluoreto de sódio e/ou outras substâncias químicas de acordo com a composição do produto. Riscos de vazamentos acidentais durante as operações de armazenamento e transporte. Potencial poluidor do ar elevado. Ceras Vegetais: despejos contendo diclorobenzeno oriundo do uso de solventes.

Indústria Mecânica

Poeiras e névoas do departamento de acabamento. Leve produção de gases poluentes (SO_2, CO, HC e NOx). Presença de gotículas de tinta, solventes, limalha de aço, aparas de chapa inox e sucata.

Indústria Material de Transporte: (a) Baterias e Acumuladores, (b) Carrocerias e Reboques, (c) Veículos e Peças Automotivas, (d) Bicicletas, inclusive Peças, (e) Veículos de Fibra de Vidro e (f) Construção de Embarcações.

Potencial poluidor do ar pequeno. Poluição geralmente associada as operações de acabamento (fundição, galvanização, tratamento térmico, pintura e trabalhos em madeira). Leve produção de gases poluentes (SO_2, CO e NOx) e material particulado, constituindo exceção os hidrocarbonetos cuja emissão atinge em média 20 g/empregado–hora. Presença de acetona, cabalto, monômero de estireno, catalizadores e solventes, entre outros. Geração de despejos contendo sulfato de chumbo na produção de baterias.

Indústria do Petróleo: (a) Extração, (b) Distribuição e Armazenamento, (c) Refinaria e (d) Industria Petroquímica.

Perfuração de Poços: despejos compostos por óleo, semissólidos, sólidos, magnésio, cloro, sulfato e bromo. Transporte Petróleo Bruto: despejos provenientes do sistema de lastreamento de navios, lavagem dos equipamentos de transporte e do vazamento acidental de óleo. Armazenagem Petróleo Bruto: compostos orgânicos com envolvimento de óleos, gás sulfuroso, sais inorgânicos, cloro, magnésio, cálcio, enxofre, emulsões e ácido sulfúrico. Poeiras e emissão de gases (SO_2, CO, HC e aldeídos) provenientes das motores das máquinas de perfuração e dos veículos de transporte. Riscos de incêndio e explosões. Refinaria: águas residuarias com temperaturas variando de 22 a 41°C, pH de 6,2 a 10,6, DBO de 17–280 mg/l, DQO de 140 a 3.340 mg/l, sulfetos ausentes ou até 38 mg/l, dureza como CaCO3 de 139 a 510 mg/l, alcalinidade como $CaCO_3$ de 77 a 356 mg/l, óleo de 2,3 a 200 mg/l, fósforo ausente ou até 97 mg/l, NH_3 ausente ou até 120 mg/l como N, cloretos de 19 a 1.080 mg/l e sulfatos ausentes ou até 182 mg/l. Presença de compostos tóxicos como cádmio (0,04 mg/l), cromo (0,28 mg/l), cobre (0,07 mg/l), chumbo (0,23 mg/l), níquel (0,11 mg/l), fenol (154 mg/l), sulfetos como H_2S (24 mg/l) e zinco (0,17 mg/l). A soda exaurida do tratamento cáustico da gasolina crequeada contém H_2S, mercaptans, fenóis, tiofenóis e ácidos naftênicos. A borra de chumbotetraetilo, aditivo líquido adicionado a gasolina, é altamente tóxica, apresentando um teor médio desse componente de 0,012%. Indústria Petroquímica – municipiadade de principais utilizadores e de produtos obtidos torna complexo a problema dos efluentes gerados. É comum a presença de óleos, fenóis, ácidos inorgânicos fortes (ácido sulfúrico, nítrico e fosfórico) e compostos tóxicos. Algumas substâncias quando em altas concentrações são tóxicas para os microorganismos e em baixas concentrações exercem alta demanda de oxigênio. A alcalinidade, decorrente dos álcalis exauridos, contém sódio, cálcio e potássio na forma de sais tornando a água imprópria para determinados usos industriais.

Indústria Madeira e Mobiliário: (a) Móveis e Artigos Diversos e (b) Madeira

Material particulado, gotículas de tinta, solventes e fumaça da queima de resíduos (serragem). Potencial poluidor do ar leve.

Indústria Metalúrgica:(a) Produção de Peças Metálicas, Estamparia, Funilaria, Calderaria e Fabricação de Recipientes de Aço, (b) Produção de Peças Laminadas, Trefiladas e Extrudadas, (c) Forjaria e Fundições e (d) Siderúrgica.

Siderúrgica: Despejos da coqueificação – vazão=170–580 l/t de coque, presença de sólidos sedimentáveis, amônia, cianetos, óleos e graxas, fenóis, sulfetos, piridinas e rodanil. DBO=1.120–1.550 mg/l. Despejos da sinterização – vazão=434–1.420 l/t. Presença de fluoretos, sulfetos, óleos e graxas e sólidos sedimentáveis. Despejos do alto forno – vazões de 8.050–22.500 l/t no alto forno de ferro e de 32.200 l/t no alto forno de ferro manganês. Presença de amônia, cianetos, fenóis, sulfetos, sólidos sedimentáveis e fluoretos, este último composto ausente nos despejos do alto forno de ferro manganês. Processo de desgaseificação a vácuo – vazão = 813–3.750 l/t. Presença de zinco, manganês, cromato, nitratos e sólidos sedimentáveis. Produção de aço em fornos Siemens–Martin – vazão = 2.290–2.530 l/t de aço. Presença de fluoretos, nitratos, zinco e sólidos sedimentáveis. Elevação da temperatura da água em 14°C, em vazas de água de refrigeração de 12,5–25 l/s. Produção de aço em aciarias L/D – vazão= 542–2.040 l/t de aço. Presença de fluoretos e sólidos sedimentáveis. Produção de aço em fornos Siemens–Martin – vazão = 2.290–2.530 l/t de aço. Presença de fluoretos, nitratos, zinco e sólidos sedimentáveis. Produção de aço em fornos elétricos – vazão=1.01–1.250 l/t de produto. Presença de fluoretos, zinco e sólidos sedimentáveis. Operação de lingotamento contínuo – vazão=6.172–17.100 l/t do produto. Presença de óleos, graxas e sólidos sedimentáveis. Processos de decapagem – banhos ácidos com soluções de ácido sulfúrico, nítrico, clorídrico e, mais raramente fluorídrico, bem como banhos alcalinos com soluções de sulfato de sódio, cianeto de sódio, hidróxido de sódio e enxofre. Fabricação de derivados de aço – despejos tóxicos contendo cromo e cianeto advindos do processo de eletrogalvanização e despejos com altas concentrações de carepas, óleos e graxas oriundos do resfriamento dos laminadores e das aguas. Potencial poluidor do ar elevado. Produção de Peças Forjadas, Laminadas, etc.: Presença de metais (cromo hexavalente, cádmio, etc.) e ânions (cianetos, sulfetos, fluoretos e cromatos) tóxicos nos despejos. Acidez ou alcalinidade elevadas. Geração de poeira dos fundições, fumos metálicos, névoas e vapores de solventes oriundos da aplicação do revestimento de proteção. Potencial poluidor do ar médio, exceto nas forjarias onde este é elevado. Produção de Peças Metálicas, etc: Potencial poluidor do ar pequeno. Fundições e Siderúrgicas: Redução do minério de alumínio – 35 a 39 kg de fluoretos, expressos em fluor/t de alumínio processado. Emissão de material particulado em kg/t de material carregado em função do tipo de forno – bronze e latão (1,75 kg/t em forno Cadinho, 1,35 kg/t Elétrico, 1,185 kg/t Reverbero e 0,4 kg/t Rotativo), ferro (8,8 kg/t Cubilot e 0,9 kg/t Reverbero e Elétrico a indução) e no processamento secundário do aço (6,8 kg/t Elétrico a arco, 8,0 kg/t Elétrico a indução e 4,8 kg/t Siemens–Martin). Potencial poluidor do ar elevado.

Indústria e/ou Serviços de Utilidade Pública: (a) Distribuição de Gás Liquefeito de Petróleo, (b) Geração e Distribuição de Energia (Termelétrica à gás), (c) Tratamento e Distribuição de Água.

Tratamento e Distribuição de Água: despejos residuárias contendo produtos químicos provenientes da lavagem dos filtros do ETA. Termelétrica à Gás: despejos contendo óleos e graxas. Emissão de gases poluentes (SO_2, CO, HC e NOx) em escala reduzida. Distribuição de GLP: Emissão de gases poluentes (SO_2, CO, HC e NOx) durante a operação de enchimento dos botijões: Riscos de explosões e incêndios decorrentes de vazamentos acidentais.

FONTE: MOTA, S., Planejamento Urbano e Preservação Ambiental. Fortaleza, Edições UFC, 1981. 242p.
BRAILE, P.M. & CAVALCANTI, J.E.W.A., Manual de Tratamento de Águas Residuárias Industriais. São Paulo, CETESB, 1993. 764p.

(1) O número aposto dentro dos círculos indica a quantidade de estabelecimentos industriais, constituindo exceção a indústria petrolífera, onde a referida numeração, no caso específico da extração de petróleo, indica a quantidade de campos existentes na plataforma marítima. A letra indica os subsegmentos industriais.

(2) Foram considerados apenas os Matadouros e Frigoríficos registrados na SDR–Secretaria de Desenvolvimento Rural , e aqueles cujos dados integram o Cadastro Industrial da FIEC – Federação das Indústrias do Estado do Ceará.

(3) A cidade de Horizonte tem sua malha urbana ocupando áreas dos territórios das bacias dos rios Malcozinhado e Choró, podendo, por este motivo, as indústrias cadastradas no referido município estarem posicionadas numa ou na outra bacia.

NOTA: Os poluentes acima especificados segundos os tipos de indústrias, apresentam caráter genérico, servindo apenas como indicativo do potencial poluidor destas empresas. Tal procedimento decorre do fato da pesquisa ter se pautado em dados secundários, não contando com informações sobre matérias–primas, processos industriais e tecnológicos que envolvam proteção ambiental adotados pelas industrias analisadas.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH

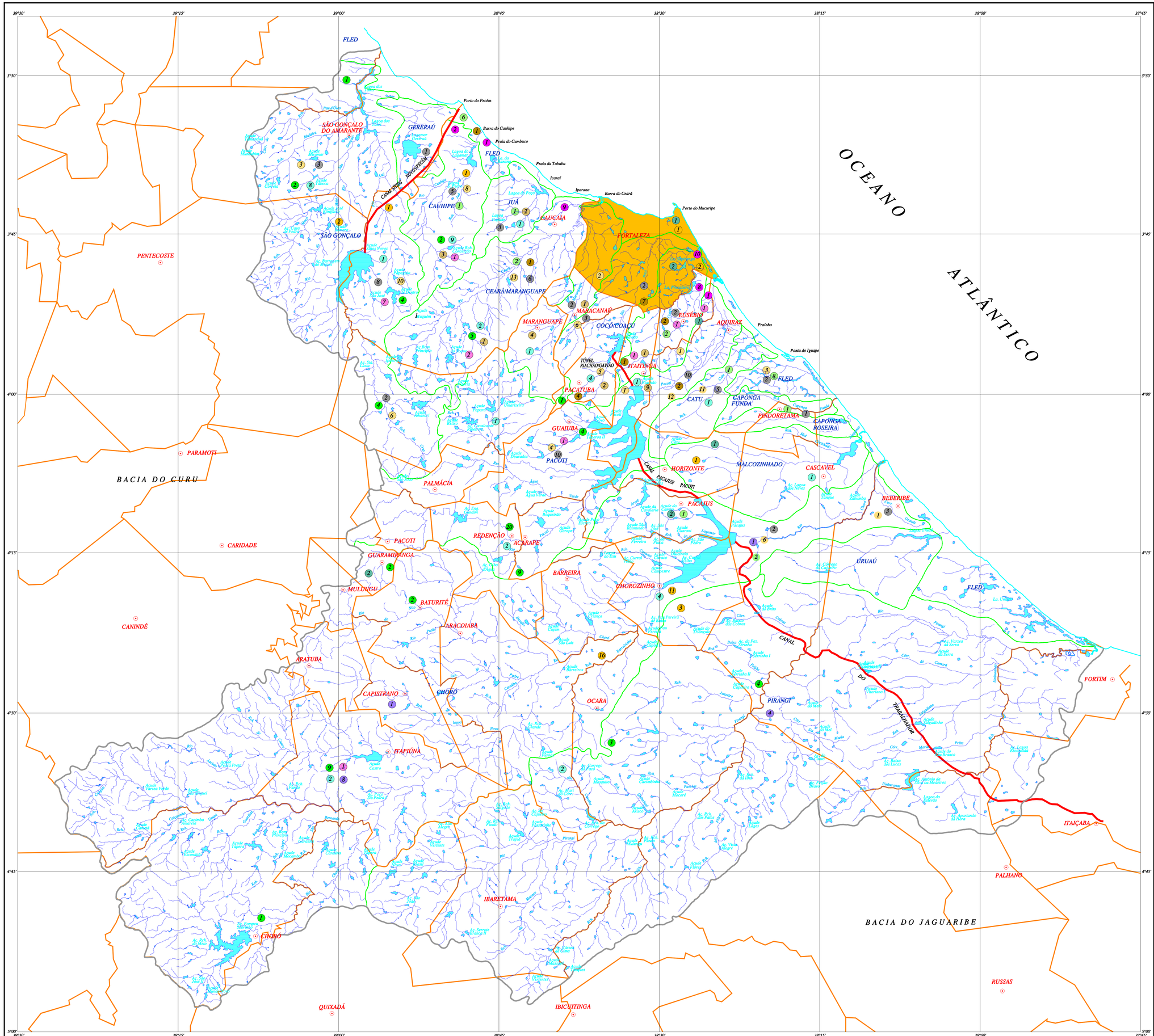
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

TÍTULO:

Mapa 10.2
POTENCIAL POLUIDOR DAS ATIVIDADES INDUSTRIAIS

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/98	032/97	-



EXTRAÇÕES MINERAIS	BACIAS HIDROGRÁFICAS	IMPACTOS AMBIENTAIS	MEDIDAS DE CONTROLE
Areia Branca	Cauhipe, Ceará/Maranguape, FLED, Cocó/Coaçu, Pacoti.	Desfiguração da paisagem de dunas, erosão eólica, sotermamento da infra-estrutura local e dos recursos hídricos, redução do taxa de retorno para a praia e erosão costeira, redução da flora e fauna.	Zoneamento e planejamento ambiental/mineral (1), regularização e/ou fiscalização da lavra (2), controle dos processos de erosão e assoreamento (3), reabilitação compulsória adequada e educação ambiental.
Areia Vermelha	São Gonçalo, Cauhipe, FLED, Cocó/Coaçu, Malcozinhado, Pirangi, Choró.	Geração de cavas e taludes instáveis, erosão, assoreamento, deslocamentos, degradação dos recursos hídricos, redução da flora e fauna.	Medidas 1, 2, 3, reabilitação compulsória principalmente como área agrícola e/ou recurso hídrico local (formação de aguadas).
Areia Grossa	São Gonçalo, Cauhipe, FLED, Cocó/Coaçu, Catu, Choró, Pacoti, Ceará/Maranguape.	Alteração dos fundos e margens fluviais, degradação da faixa de vegetação ciliar, erosão acelerada assoreamento, alargamento dos leitos e inundações sazonais, deposição de lixo nas cavas e poluição hídrica.	Medidas 1, 2, 3, manutenção da faixa de proteção legal das leitos fluviais, favorecendo a extração em cava fechada sem fuga dos sólidos em suspensão durante a lavra nas margens (4), conservação dos taludes do rio através da fixação de uma faixa de segurança durante a lavra no canal fluvial e reabilitação como área de interesse ambiental (5).
Argila	São Gonçalo, Gereraú, Cauhipe, Juá, Ceará/Maranguape, FLED, Cocó/Coaçu, Pacoti, Catu, Choró, Caponga Funda.	Geração de cavas e taludes instáveis, degradação do solo, da vegetação ciliar e da fauna associada, erosão acelerada, aumento da turbidez das águas e assoreamento das drenagens locais, deposição de lixo nas cavas e poluição hídrica.	Medidas 1, 2, 3, 4 e 5.
Saibro	Ceará/Maranguape, FLED, Pacoti, Cocó/Coaçu.	Desmatação do solo, desenvolvimento de focos erosivos, assoreamento dos recursos hídricos, geração de poeiras e poluição sonora, redução da flora e fauna.	Medidas 1, 2, 3, estabelecimento dos limites da lavra e proteção dos ecossistemas locais relevantes (6), estocagem e reposição do solo orgânico decapeado para recuperação da área (7), redução da poeira por umidificação (8), reabilitação final adequada.
Pedra Britada	Cauhipe, Ceará/Maranguape, Cocó/Coaçu, Pacoti, Juá.	Desmatação do solo, desfiguração do paisagem, geração de taludes e encostas instáveis, erosão, assoreamento, geração de poeiras, gases, ruídos e vibrações locais, poluição hídrica, ultralançamento de fragmentos, disposição inadequada do rejeito, insegurança no trabalho, redução da flora e fauna.	Medidas 1, 2, 3, 6, 7, 8, controle das vibrações com plano de fogo adequado (9), treinamento e uso de equipamentos para o controle de ruídos e dos acidentes de trabalho (10), controle da poluição hídrica com uso de sistemas de drenagens de águas pluviais e de separadores de sólidos, óleos e graxas (11), sinalização das áreas de risco e definição de zonas de proteção no entorno das pedreiras (12), sinalização das áreas de risco e dos horários das detonações (13), reabilitação final adequada.
Rochas-Granitos, Migmatitos, Gnaisses, Quartzitos e outros.	São Gonçalo, Cauhipe, Pirangi, Ceará/Maranguape, Malcozinhado, Pacoti, Juá, Choró.	Desmatação do solo, destiguração do paisagem, geração de taludes e encostas instáveis, erosão, assoreamento, geração de poeiras, ruídos e vibrações, poluição hídrica, eventuais ultralançamentos e disposições inadequadas de rejeito, insegurança no trabalho, redução da flora e fauna.	Medidas 1,2,3,6,7,8,9,10,11,12,13 reabilitação compulsória e/ou final adequada.
Rochas Alcalinas-Fonolito, Traquito	São Gonçalo, Cauhipe, Pacoti, Ceará/Maranguape, Choró, Cocó/Coaçu.	Ocorrem os impactos descritos para a extração do granito, com destaque para a descaracterização de locais de interesse paisagístico e turístico.	Medidas 1,2,3,6,7,8,9,10,11,12 reabilitação compulsória adequada e educação ambiental.
Diatomito	Cauhipe, Ceará/Maranguape, Juá, FLED, Caponga Funda, Cocó/Coaçu, Catu, Choró.	Alteração dos fundos e margens de lagoas e córregos, degradação das vegetações aquáticas e ciliar e da fauna associada, aumento da turbidez da água e do processo de erosão das margens redução da balneabilidade e da qualidade da água.	Medidas 1, 2, 3, regularização topográfica da superfície atingida, revegetação das margens degradadas, balizamento das cavas de fundo e aviso sobre riscos à balneabilidade, reabilitação compulsória como área de interesse ambiental e recurso hídrico.
Água Mineral	FLED, Cocó/Coaçu, Pacoti, Catu, Malcozinhado, Choró.	Redução do volume disponível e aprofundamento do nível de água, derramamento localizado, aumento do risco de salinização de aquíferos costeiros, manipulação dos recursos hídricos.	Medidas 1, 2, 3, estabelecimento dos limites hidrogeológicos da lavra, monitoramento dos níveis qualitativos e quantitativos da água, monitoramento e fiscalização das fontes poluidoras da área de influência direta, incluindo limites à urbanização.
Minerais Industriais-Calcário, Talco, Grafita, Mica, Manganês e outros.	São Gonçalo, Cauhipe, Pacoti, Ceará/Maranguape, Choró, Pirangi, FLED.	Desmatação do solo, alteração da paisagem local, geração de taludes e encostas instáveis, erosão, assoreamento dos recursos hídricos, ruídos e vibrações locais, eventuais ultralançamentos e disposição inadequada de rejeito, redução da flora e fauna local.	Medidas 1, 2, 3, 6, 7, 9, 10, 13, reabilitação final compulsória e/ou final adequada.
Pedras Ornamentais-Quartzo, Ametista e berilo.	Choró, Pirangi.	Desmatação do solo, alteração da paisagem local, geração de cavas e encostas instáveis, erosão, assoreamento dos recursos hídricos, ruídos e vibrações localizadas, eventuais ultralançamentos e disposição inadequada de rejeito, redução da flora e fauna local.	Medidas 1, 2, 3, 6, 7, 9, 10, 13, reabilitação final adequada e educação ambiental.

CONVENÇÕES

- Limite das Bacias
- Limite Municipal
- Sede Municipal
- Capital do Estado
- Açudes
- Lagoas
- Cursos D'Água (Rios e Riachos)
- FLED Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso

NOTA: O nGmero aposto dentro dos círculos indica a quantidade de lavras.
FONTE: DNPM, Registro de Lavras e Áreas de Pesquisa, 1999.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO DOS RECURSOS HÍDRICOS - PROURB

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS

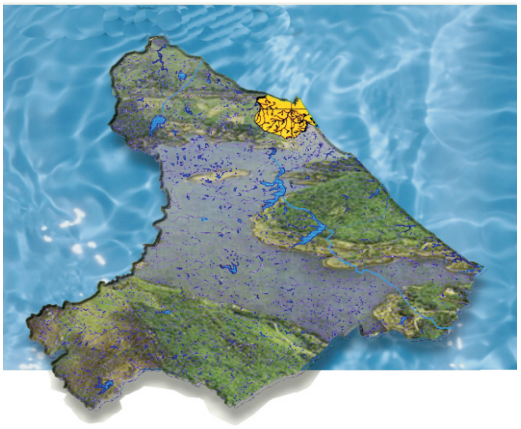
TÍTULO:

Mapa 20.1
ATIVIDADE MINERÁRIA

ESCALA:	DATA:	CONTRATO	PRANCHA:
1/250.000	NOVEMBRO/99	032/97	-

COGERH

PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS



RELATÓRIO DE FASE I - DIAGNÓSTICO DOS ESTUDOS BÁSICOS

ÍNDICE

ÍNDICE

TOMO I

APRESENTAÇÃO

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

1 - INTRODUÇÃO 1-2

1.1 - JUSTIFICATIVAS DO ESCOPO 1-2
1.2 - OBJETIVOS 1-2
1.3 - ÁREA DE ABRANGÊNCIA 1-3

2 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA 2-2

2.1 - CARACTERIZAÇÃO FÍSICA 2-2
2.1.1 - Caracterização Fisiográfica 2-2
2.1.2 - Clima 2-4
2.1.3 - Características Geológicas 2-10
2.1.4 - Geomorfologia 2-26
2.1.5 - Solos 2-30
2.1.6 - Uso Atual do Solo e Vegetação 2-44
2.1.7 - Áreas de Preservação Ambiental 2-57
2.1.8 - Recursos Hídricos 2-61
2.1.9 - Zoneamento de Permeabilidade 2-61
2.2 - CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES SÓCIO-ECONÔMICOS 2-62
2.2.1 - DEMOGRAFIA 2-62
2.2.2 - Serviços Básicos de Água e Esgoto 2-73
2.2.3 - Atividades Econômicas 2-80

3 - ESTUDO DE SECAS 3-2

3.1 - ESTUDO PLUVIOMÉTRICO 3-2
3.1.1 - Disponibilidade e Consistência 3-2
3.1.2 - Estudos de Precipitação Média 3-4
3.2 - ESTUDO DE OCORRÊNCIA DE SECAS 3-4
3.2.1 - Desenvolvimento de Parâmetros Indicadores de Seca 3-13
3.2.2 - Metodologia Baseada no Déficit Hídrico Simplificado 3-14
3.2.3 - Metodologia Baseada na Determinação da Umidade do Solo 3-21

4 - OS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS 4-2

4.1 - ESTUDOS DE BASE 4-2
4.1.1 - Disponibilidade e Consistência de Registros Básicos 4-2
4.1.2 - Estudo dos Deflúvios 4-3
4.2 - A INFRAESTRUTURA HÍDRICA ATUAL 4-15
4.2.1 - Descrição (Reservatórios Existentes) 4-15
4.2.2 - Operação dos Reservatórios 4-16
4.3 - A INFRAESTRUTURA HÍDRICA FUTURA 4-40
4.3.1 – Descrição (Reservatórios Projetados e em Execução) 4-40
4.3.2 - Operação dos Reservatórios 4-40
4.4 - A PEQUENA E MÉDIA AÇUDAGEM 4-60
4.5 - RENDIMENTO DOS AÇUDES SIMULADOS 4-62
4.6 - IMPACTO CUMULATIVO DA IMPLANTAÇÃO DE NOVOS AÇUDES NAS BACIAS METROPOLITANAS 4-64

5 - OS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS 5-2

5.1 - INTRODUÇÃO 5-2
5.2 - O SISTEMA AQÜÍFERO DUNAS-BARREIRAS 5-3
5.2.1 - Litologia, Dimensões e Limites 5-3

5.2.2 - Parâmetros Hidrodinâmicos 5-3
5.3 - RECARGA (BALANÇO HÍDRICO) 5-6
5.4 - ESCOAMENTO NATURAL 5-6
5.4.1 - Litoral Leste (Aquiraz-Pindoretama) 5-7
5.4.2 - Litoral Oeste (Pecem-Caucaia) 5-10
5.5 - RECURSOS RENOVÁVEIS 5-10
5.6 - RESERVAS PERMANENTES 5-12
5.7 - RECURSOS EXPLOTÁVEIS 5-13
5.8 - A CAPTAÇÃO DOS RECURSOS EXPLOTÁVEIS 5-14
5.9 - SIMULAÇÃO DE UMA BATERIA DE 60 POÇOS 5-15
5.10 - QUALIDADE QUÍMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS 5-16
5.11 - CONCLUSÕES 5-23

6 - ESTUDO DE DEMANDAS 6-2

6.1 - DEMANDAS HUMANAS URBANAS 6-2
6.1.1 - Análise da Evolução Populacional 6-3
6.1.2 - Projeções Populacionais dos Municípios 6-7
6.1.3 - Consumo Per Capita 6-9
6.1.4 - Estimativa das Demandas 6-13
6.2 - DEMANDAS HUMANAS RURAIS 6-14
6.2.1 - Análise da Evolução Populacional 6-14
6.2.2 - Projeções Populacionais Rurais dos Municípios 6-19
6.2.3 - Consumo Per Capita 6-19
6.2.4 - Estimativa das Demandas 6-19
6.3 - DEMANDAS INDUSTRIAIS 6-21
6.3.1 - Demandas Industriais do Complexo Industrial Portuário do Pecém 6-21
6.3.2 - Demandas dos Demais Distritos Industriais da Região 6-21
6.3.3 - Demandas Industriais Difusas 6-23
6.3.4 - Demandas de Turismo 6-26
6.3.5 - Consolidação das Demandas Industriais 6-26
6.4 - DEMANDA ANIMAL 6-26
6.5 - DEMANDA DE IRRIGAÇÃO 6-30
6.5.1 - Conceitos e Parâmetros 6-33
6.5.2 - Determinação das Áreas Potencialmente Irrigáveis 6-35
6.5.3 - Análise do Aproveitamento das Potencialidades de Solos 6-36
6.5.4 - Cálculo das Demandas de Irrigação 6-37
6.6 - CONSOLIDAÇÃO DAS DEMANDAS MUNICIPAIS HUMANAS E INDUSTRIAIS 6-37

7- O BALANÇO HÍDRICO CONCENTRADO GLOBAL 7-2

7.1 - O BALANÇO HÍDRICO PARA A REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA E DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO PECÉM 7-2
7.1.1 - Um Pouco da História do Abastecimento da RMF: do Riacho Pajeú ao Canal do Trabalhador 7-3
7.1.2 - O Sistema Atual de Abastecimento da RMF + Entorno 7-10
7.1.3 - Balanço Hídrico do Cenário com a Infra-Estrutura Atual 7-13
7.1.4 - Balanço Hídrico do Cenário com a Infra-Estrutura Local Futura 7-13
7.1.5 - Alternativas de Importação de Água 7-18
7.2 - O BALANÇO HÍDRICO DAS DEMAIS SEDES MUNICIPAIS E DISTRITOS DAS BACIAS METROPOLITANAS 7-19
7.2.1 - Consolidação das Demandas 7-20
7.2.2 - Oferta Hídrica Disponível: Disponibilidades e Garantia 7-20
7.2.3 - O Balanço Hídrico: Situação do Suprimento das Demais Sedes Municipais e Distritais 7-23

TOMO II

8 - SITUAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS 8-2

8.1 - DISPONIBILIDADE DE INFORMAÇÕES 8-2
8.2 - TRATAMENTO E CONSISTÊNCIA DAS INFORMAÇÕES 8-3
8.3 - HIDROQUÍMICA DAS ÁGUAS 8-4
8.4 - CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS DE ACORDO COM SEUS USOS 8-26
8.4.1 - ABASTECIMENTO HUMANO 8-26
8.4.2 - IRRIGAÇÃO 8-69
8.4.3 - INDÚSTRIA 8-70
8.4.4 - PECUÁRIA 8-77
8.5 - ESTRATIFICAÇÃO TÉRMICA E DE OD 8-77
8.6 - A SAZONALIDADE DA QUALIDADE HÍDRICA E A RELAÇÃO ENTRE PLUVIOMETRIA E CONCENTRAÇÕES DE SAIS 8-83
8.7 - RISCOS DE EUTROFIZAÇÃO 8-94

9 - DEPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS 9-2

10 - LANÇAMENTO DE RESÍDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIAIS E HOSPITALARES 10-2

11 - EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS E POLUIÇÃO SONORA 11-2

12 - IMPACTOS ASSOCIADOS ÀS ATIVIDADES AGROPASTORIS 12-2

13 - DEGRADAÇÃO DAS ÁREAS DOS MANGUEZAIS 13-2

14 - RISCOS DE POLUIÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS POR CEMITÉRIOS 14-2

15 - ÁREAS COM RISCOS DE INUNDAÇÕES PERIÓDICAS 15-2

16 - RISCOS DE SALINIZAÇÃO DAS ÁGUAS REPRESADAS 16-2

17 - MIGRAÇÃO DE DUNAS 17-2

18 - EROSÃO DA LINHA DA COSTA 18-2

18.1 - INTRODUÇÃO 18-2
18.2 - DEFINIÇÕES DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS ENTRE A FOZ DO PIRANGI E A PRAIA DO PARACURU 18-4

19 - MOVIMENTO DE MASSAS 19-2

20 - ATIVIDADE MINERÁRIA PREDATÓRIA 20-2

20.1 - GENERALIDADES 20-2
20.2 - AREIA BRANCA 20-2
20.3 - AREIA VERMELHA 20-3
20.4 - AREIA GROSSA 20-4
20.5 - ARGILA 20-5
20.6 - SAIBRO 20-6
20.7 - DIATOMITO 20-6
20.8 - ÁGUA MINERAL 20-7
20.9 - MINERAIS INDUSTRIAIS 20-8
20.10 - PEDRAS ORNAMENTAIS 20-10
20.11 - ROCHAS 20-10
20.12 - PEDRAS BRITADAS 20-12
20.13 - ROCHAS ALCALINAS 20-13

21 - DEGRADAÇÃO DOS SISTEMAS LACUSTRES NATURAIS 21-2

22 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 22-2

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

TOMO III - MAPAS

TOMO IV - ANEXO I – PLUVIOMETRIA; INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES SOBRE DISPONIBILIDADE DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS, CONSISTÊNCIA DOS MESMOS E PARÂMETROS ESTATÍSTICOS

TOMO V - ANEXO II – FLUVIOMETRIA; INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES SOBRE DISPONIBILIDADE DE DADOS FLUVIOMÉTRICOS, CONSISTÊNCIA DOS MESMOS

TOMO VI - ANEXO III – APLICAÇÃO DO MODELO DE TRANSFORMAÇÃO CHUVA-DEFLÚVIO

ANEXO IV – ESTUDO DE SECAS

ANEXO V – DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

ANEXO VI – CADASTRO DE LAVRAS E DEPÓSITOS MINERAIS



VBA
CONSULTORES

COGERH
Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS