

A

**DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO  
NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO -  
UMA APLICAÇÃO COM SUPORTE DE  
UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA**

**AUTOR: ALEXANDRO TADEU SANCHES GARCIA**

**ORIENTADOR: MAURO KLEIMAN**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO PESQUISA DE PLANEJAMENTO URBANO REGIONAL

**DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO NO  
MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO - UMA APLICAÇÃO COM  
SUPORTE DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA**

MONOGRAFIA SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO DE PESQUISA  
E PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO  
DE JANEIRO COMO REQUISITO PARA A CONCLUSÃO DA ESPECIALIZAÇÃO

**Autor: Alexandro Tadeu Sanches Garcia**

**Orientador: Mauro Kleiman**

*Rio de Janeiro, Brasil  
Abril, 2003*

**Garcia, Alexandro Tadeu Sanches**

*Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto no Município de São Gonçalo – Uma Aplicação com Suporte de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) / Alexandro Tadeu Sanches Garcia – Rio de Janeiro: UFRJ, 2003.*

*lx,.....p.*

*Incluindo referências bibliográficas, índice e anexos.*

*Monografia – Universidade federal do Rio de Janeiro / Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, 2003.*

*1. Análise de Infra-Estrutura 2. Sistema de Informação Geográfica 3. Município de São Gonçalo*

## *Dedicatória*

*À minha esposa, que está sempre do meu lado nos momentos mais difíceis, me incentivando com seu amor e carinho, compreensão e com palavras de apoio. À minha mãe, que é sempre uma fonte inesgotável de amor e de perseverança, visando minha felicidade. E in memoriam de minha avó, que não pôde acompanhar a minha vida acadêmica junto de mim, mas agora nos céus, com certeza se alegra e tem muito orgulho com minha conquista.*

## *Agradecimentos*

*Em primeiro lugar agradeço à Deus por me deixar chegar até aqui, logo em seguida à minha esposa Rosi que sem seu apoio não chegaria até aqui e abaixo as pessoas que tiveram participação mais direta nessa monografia.*

*Ao Prof. Mauro amigo e orientador que com seus ensinamentos teóricos e sua dedicação me mostrou um lado da pesquisa que eu não conhecia e que serei grato para sempre.*

*Não posso esquecer de dois outros professores que tiveram papel importante na minha vida acadêmica, Prof. Telma que me deu a primeira oportunidade iniciando-me na pesquisa e o Prof. Paulo Menezes que sempre acreditou no meu potencial, a esse dois sou muito grato.*

*Aos meus amigos do Laboratório: Andressa, Genivaldo, Nina, Priscila, que no convívio demonstraram como pode ser alegre e cheia de vida a pesquisa.*

*Aos meus amigos da Gisplan: Daphne, Sampaio, Fernades e Alexandre, responsáveis diretos pelo meu conhecimento de ArcView.*

*E a todos que direta ou indiretamente me ajudaram a chegar ao fim dessa monografia.*

*"Felicidade é a certeza de que nossa vida  
não está se passando inutilmente."*

*Érico Veríssimo*

## *Índice*

1 - INTRODUÇÃO .....	1
2 - POLÍTICAS DE SANEAMENTO NO BRASIL .....	3
2.1 - A organização da política de saneamento brasileira .....	3
2.2 - A implementação dos programas com o SFS .....	4
2.3 - Etapas da evolução da política de saneamento no Brasil.....	6
3 - LOCALIZAÇÃO E HISTÓRICO DA ÁREA .....	9
3.1 - Apresentação da área .....	9
3.2 - Breve Histórico .....	11
4 - METODOLOGIA .....	15
4.1 - O Sistema de Informação Geográfica (SIG) .....	15
4.2 - A manipulação dos dados no SIG .....	16
5 - RESULTADOS .....	21
6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	27
7 - BIBLIOGRAFIA .....	29
8 - ANEXOS .....	32

## 1. Introdução

A questão de qualidade de vida é debatida atualmente como prioridade de todos os governos como forma de melhorar a vida da população que reside nas cidades e como motivo de atração para empresas queiram instalar-se, como geração de recursos para próprio município. O saneamento básico é sem dúvida o indicativo mais importante para se avaliar a qualidade de vida no meio urbano.

A presente monografia têm como características principais mostrar a situação de saneamento básico mais precisamente de água e esgoto em São Gonçalo um dos maiores municípios da região metropolitana do Rio de Janeiro, sendo o terceiro mais populoso do Estado.

São Gonçalo coloca-se como nosso objeto de análise de maneira negativa pela sua falta de infra-estrutura, apesar de sua localização está próxima da segunda maior cidade do país o Rio de Janeiro, seus problemas são caóticos por dois motivos básicos: uma grande concentração demográfica e uma infra-estrutura muito abaixo do número de habitantes.

A partir deste trabalho vamos demonstrar através de gráficos, tabelas, mapas e com a utilização de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) verificaremos a situação atual do município com base nos seguintes aspectos: a água e esgoto e sua relação sócio-espacial em seus determinados distritos.

O SIG que foi gerado teve dois motivos básicos otimização dos dados cadastrados e a ligação desses dados com a base digital gerada, afim de viabilizar futuros estudos nesta área.

Os princípios do SIG nesta monografia é mostrar que Geoprocessamento como um todo facilita a análise do planejador urbano e como ferramenta de trabalho torna-se



importante para vários fins dependendo da adequação do usuário, no nosso caso o saneamento básico de São Gonçalo.

A política de saneamento básica que existe no município e seus resultados até o presente momento, os fatores que colocam São Gonçalo na situação incomoda de qualidade de vida bem inferior ao seu município vizinho Niterói. Ainda analisaremos através de uma breve síntese do formato organizacional e o sistema financeiro do saneamento e a implementação dos programas em escala nacional. Buscando entender como chegou-se a infra-estrutura nacional de água e esgoto de nossos dias, com seus diversos problemas gerados na maiorias das cidades.

## 2. Políticas de saneamento no Brasil

### 2.1 – A organização da política de saneamento brasileira

A grande mudança na política pública de saneamento sem dúvida foi com a criação do Banco Nacional de Habitação (BNH) e logo depois a transferência das atribuições das instituições que operavam no setor de abastecimento de água e esgoto para referido órgão. Seguindo um modelo de *holding*, no qual uma instituição federal controlava as ações e formulava as políticas a serem implantadas nas subsidiárias municipais e estaduais, esse modelo foi estendido em outras áreas como energia elétrica e comunicação. A forte centralização institucional e decisória motivou um processo de política públicas sob regime burocrático autoritário que instalou-se a nível nacional (Melo, 1989).

Com a prática do regime burocrático-autoritário regida pela reforma de 1967 o saneamento básico (água e esgoto) que era de competência dos municípios tem transferida suas atribuições para o modelo citado acima, desta forma cria-se um esvaziamento nas competências das prefeituras.

Com o Plano de Ação Econômica do Governo (PAEG 1964-66) e no Plano Estratégico de Desenvolvimento (PED 1968-70), ressalta a preocupação do governo federal com a questão do abastecimento de água e esgoto sanitário. Esses planos recomendam a criação de conselhos e fundos nacionais para investimento. O PED vai mas além e introduz a questão empresarial no provimento de serviços públicos, enfatizando a cobertura de custos e o retorno do investimento.

O BNH ganha atribuição de órgão gestor a partir da criação do Fundo de Financiamento para o saneamento (FINASE), proposto no PED em 1967. Com essa nova atribuição, o BNH torna-se uma agência central de política de saneamento básico em esfera nacional, redefinindo o papel da instituição.

Convertido a agência gestora de planejamento local integrado dos municípios brasileiros, o BNH passa a gerir dois sistemas independentes mas articulados: o Sistema Financeiro do Saneamento (SFS) e o Sistema Financeiro de Habitação (SFH – criado a partir do FGTS e das cadernetas de poupança).

## 2.2 – A implementação dos programas com o SFS

Com o Programa de Financiamento para o Saneamento (Finansa) em 68, ocorre uma gestão de um sistema altamente formalizado de operações. As operações no Sistema Financeiro do Saneamento (SFS), são as mesmas praticadas no Sistema Financeiro Habitacional, o que diferencia os dois sistemas são os “agentes financeiros” e os “agentes promotores”. No SFH os agentes são os Bancos Comerciais, Sociedades de Crédito Imobiliário ou Associações de Poupança e Empréstimos, credenciados ao BNH; e os agentes promotores são cooperativas habitacionais, construtoras ou Cohabs. Já no caso SFS os agentes financeiros são os bancos estaduais, regionais ou federais credenciados ao BNH, quanto aos promotores, são as companhias estaduais de saneamento. A origem do sistema é de origem dupla são da Finansa (recursos do BNH) e a outra de recurso dos fundos estaduais (Fundo de Água e Esgoto – FAE), constituídos pelos governos estaduais participantes do sistema, que podem ser de duas maneiras tributárias ou resultado de transferências, essa operação termina com o repasse dos recursos às companhias concessionárias, que passam a ser o mutuário final do sistema (quadro de subprogramas).

**Quadro de Subprogramas**

<b>Subprogramas</b>	<b>Objetivos</b>
<b>Refinag</b>	Financiamento ou refinamento de implantação, ampliação e/ou melhoria de sistemas de abastecimento de água
<b>Refinesg</b>	Financiamento ou refinamento de implementação ou melhoria de sistemas de esgotos que visem ao controle da poluição das águas
<b>Fildrem</b>	Financiamento de sistemas de drenagem visando ao controle de inundações
<b>Sanat</b>	Apoio técnico ao SFS na forma de assistência técnica treinamento
<b>Elfisan</b>	Estímulo ao Sistema Financeiro do Saneamento para integralização dos fundos estaduais nos estados de menor renda
<b>Fisag</b>	Financiamento suplementar para abastecimento de água caso a participação do Governo Federal viesse a onerar em mais de 5% sua receita
<b>Ficon</b>	Financiamento suplementar para controle de poluição hídrica (igual ao Fisag)

Fonte: BNH. *Avaliações e perspectivas*. Rio de Janeiro, 1974.

Em 1971 consolida-se o Programa nacional de Saneamento (Planasa), neste mesmo ano o BNH é transformado em empresa pública e em banco de Segunda linha, operando só com repasse e refinanciamento. Essa mudança no BNH foi fruto de pressões do sistema financeiro privado no sentido da privatização das operações finais do SFH.

A Planasa instituiu novas regras, para os estados participarem deveriam instituir uma Empresa Estadual de Saneamento e que na maioria dos casos gerava mudança no formato dos setores já existentes. Outro ponto em comum para participação seria estabelecer em conjunto com o BNH, os Programas Estaduais de Abastecimento de Água (Peag) e o Programas Estaduais de Controle da poluição (Pecon). Com esse modelo os estados delegavam poderes ao fornecimento de água e o recolhimento de esgoto domiciliares ao BNH em contra partida, mediante ao um protocolo para sua adesão a Planasa ficava com a elaboração de programas, que eram implementados a partir da viabilidade econômica nas cidades que demonstravam maior capacidade de

pagamento e/ou tinham projetos com uma rentabilidade mais elevada. Nem todos os municípios, inclusive algumas capitais estaduais, não aderiram ao plano.

### 2.3 – Etapas da evolução da política de saneamento no Brasil

A distinção de quatro etapas fundamentais na política de saneamento no Brasil que vai de 1968 aos nossos dias 2003. A primeira etapa corresponde de 1968-75, a segunda de no período 1975-80, a terceira 1980-86 e por fim 1986 a 2001.

A primeira etapa é considerada a fase de criação e consolidação do sistema, no qual monta-se a máquina operacional do Sistema Financeiro do Saneamento. Neste momento ocorre um processo duplo: a forte acumulação de recursos no BNH e a crise de inadimplência dos mutuários de baixa renda do sistema entre 1969-71. A resposta a essa crise foi a ampliação na faixa de renda dos mutuários – como as empresas concessionárias de saneamento, que se julgavam mais factíveis de gerar retornos – ao mesmo tempo em que se aumentavam as reservas técnicas do BNH. Estas se concentravam em ORTN, chegando a atingir quase metade dos recursos do banco quando o BNH passou a ser principal tomador de ORTN no mercado financeiro, absorvendo  $\frac{1}{4}$  do volume emitido pelo tesouro na primeira metade da década de 70.

Um aspecto importante está ligado aos investimentos em esgoto que são bastante reduzidos, isto é considerado alarmante pelo fato que os custo *per capita* de implantação de provisões de serviços de esgotos representando o dobro daqueles verificados pelo abastecimento de água.

Verifica-se que a geografia dos investimentos de saneamento básico não apresentam uma distribuição homogênea nos Estados. A Tabela de Coeficiente de Investimento logo abaixo, demonstra o desequilíbrio nos investimentos de água e esgoto, a de salientar que os investimentos em esgotos são bem mais tímidos.

TABELA DE COEFICIENTE DE INVESTIMENTO

Coeficiente investimento/demanda total (UPC/ <i>per capita</i> ) Brasil - 1970-1980		
Estados	Abastecimento de água	Esgotos
Alagoas	17,10	2,40
Amazonas	13,50	5,50
Bahia	25,40	8,00
Ceará	9,80	8,20
Distrito Federal	31,40	0,20
Espírito Santo	19,80	0,00
Goiás	13,00	0,10
Maranhão	8,70	5,10
Mato Grosso	12,00	0,50
Minas Gerais	15,40	3,30
Pará	5,20	0,60
Paraíba	11,60	11,30
Paraná	13,20	4,90
Pernambuco	26,20	4,20
Piauí	22,30	0,00
Rio de Janeiro	11,80	3,00
Rio Grande do Norte	20,70	1,50
Rio Grande do Sul	8,50	0,70
Santa Catarina	15,10	0,50
São Paulo	35,50	15,40
Sergipe	19,70	0,00
<b>Brasil</b>	<b>20,2</b>	<b>6,8</b>

Fonte: Costa, G.M. *Collective consumption society: basic sanitation provision in Brazil – 1960- 80*  
Ph.D. dissertation. University of London, 1984.

A segunda etapa corresponde a 1975-80, período de expansão dos investimentos em água e esgoto, se desenvolveu através de uma crise de legitimação caracterizada pela uma política de conteúdo social, na gestão Geisel. Esse governo segue o regime burocrático-autoritário no sentido de avançar um projeto reformista conservador, ligado a um novo discurso sobre a distribuição do chamado “desenvolvimento social”.

A terceira etapa do período 1980-85 o saneamento básico constituiu a única atuação do BNH, momento que verificou-se a estabilização no montante aplicado em saneamento básico do período anterior, mas em termos relativos uma acentuada elevação. Essa fase corresponde ao período de crise do BNH gerado por uma onda de

saques do FGTS ligados a crise econômica que o país atravessava, crescendo o número de desempregados. A principal característica desta fase foi a expansão do atendimento de saneamento básico à população em geral e regiões mais carentes como Nordeste, principalmente em relação ao abastecimento de água.

A quarta etapa corresponde a 1985-2001, período de mudanças na política do país e na política de saneamento. Com a crise econômica em vigor e uma mudança para política econômica neo-liberal foram marcas deste período.

As empresas concessionárias chegam nesta fase combalidas com problemas financeiros crônicos pela onda inflacionaria do período anterior, com dívidas contraídas superiores às suas receitas operacionais. Sai de cena o BNH e entra o Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente que depois é desmembrado, nos governos posteriores. No governo FHC (1994-98/1998-2002) são implementadas sérias medidas como as privatizações de várias empresas estatais, é neste governo no qual os municípios voltam ao controle da política de saneamento básico.

Nesta fase empresas que cuidam dos serviços de água e esgoto são municipalizadas, privatizadas ou continuam com o estado prestando serviço para os municípios contratantes. No atual momento os municípios são responsáveis pelo serviços relacionados ao abastecimento de água e coleta de esgoto e cada tem sua estratégia de acomodar o serviço na sua cidade. Temos exemplos como São Gonçalo que matem um regime de contrato com a CEDAE, diferente de Niterói que a abriu concessão para uma empresa privada a Águas de Niterói que é responsável pelos serviços.

O momento atual da política de saneamento no Brasil proposta pelo governo é apenas de regulamentação colocando-se a margem do problema e responsabilizando as gestões municipais pelos serviços e atendimento a população.



### 3. Localização e Histórico da área

#### 3.1 – Apresentação da área

O município de São Gonçalo está localizado entre os paralelos de  $22^{\circ} 44'$  e  $22^{\circ} 54'$  Sul e os meridianos de  $43^{\circ} 01'$  e  $42^{\circ} 58'$  W Gr (figura 3.1). Tem um aspecto de forma de losango, alongando-se ao leste e oeste, no qual encontram-se a saída para o mar pela a Baía de Guanabara. Pela sua localização geográfica, o município de São Gonçalo se enquadra em uma região intertropical, e em decorrência dessa posição possui um clima quente chuvoso, tipicamente tropical, no que se desenvolveu a Mata Atlântica (Amador, 1997).

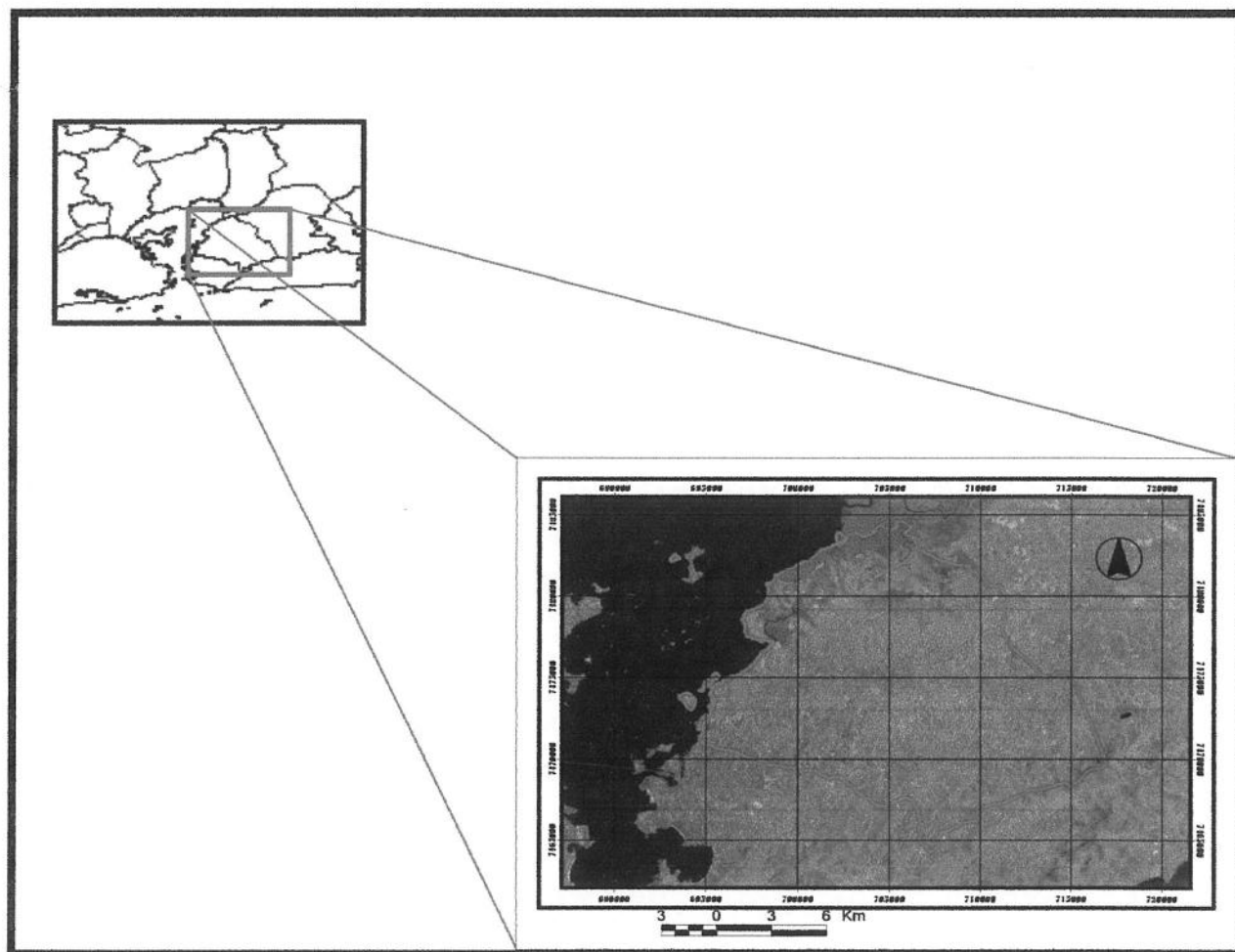


Figura: 3.1- Área de estudo imagem LANDSAT ETM7+ composição falsa-cor.

São Gonçalo se insere no domínio denominado de litoral das escarpas cristalinas, que se verifica do Estado do rio de Janeiro até o cabo de Santa Marta (SC).



Tem como uma de suas características dominantes neste tipo de região de embasamento cristalino: os pontões, costões ou ilhas, que recuadas traçam o litoral com A imponente Serra do Mar, herança da escarpa de Falha (Silveira, 1964).

Tendo uma área com aproximadamente 251, 3 Km<sup>2</sup> (Lei 0/20/90), dividida em cinco distritos que são: São Gonçalo sede, Ipiíba, Monjolo, Neves e Sete pontes. Com limites ao norte o município de Itaboraí, ao sul Niterói e Maricá, a leste Itaboraí e Maricá e a oeste Niterói e a Baía de Guanabara.

O relevo de São Gonçalo apresenta três tipos: morros isolados, serras e planícies. Os morros estão espalhados nas direções sul e oeste do município, o mais alto é o morro do castro com cerca de 300 metros, mas existem outros como o de Itaúna, do Lírio, Chapelão, da Luz, do Patronado (hoje vulgarmente chamado de Feijão), do Minerinho, Vista Alegre e ainda outros de menor expressão. Na parte sul do município encontram-se as serras, todas nas proximidades do limite de Maricá são elas: a serra da Tiririca, a de Cassorotiba, de Calaboca e a serra de Itatindiba, nela fica localizado o ponto mais alto do Município denominado Alto do Gaia. Já a área das planícies localiza-se em sua quase totalidade na parte norte do município, na divisa com Itaboraí.

A vegetação é composta de pequenos cerrados e gramíneas; e manguezais que ocupam quase 20Km de extensão. A hidrografia constitui uma rede extensa, formada pelos rios: Bomba, Guaxindiba, Imbuaçu, Aldeia, Muriqui e Alcântara. O Mais importante é o rio Guaxindiba com 29 Km de exrensão desde a sua nascente (próxima ao loteamento Jardim Esperança; banha Sacramento, Barracão e Marambaia) até a foz na Baía de Guanabara, são seus afluentes Camarão e o Alcântara. Além desses rios também podemos mencionar o Guaianã, Monjolo, Salgueiro, Marimbondo, Maria Paula

e Brandoas. Todos esses sofrem intenso processo de assoreamento e recebem grande carga de esgoto doméstico pela falta de rede de saneamento.

### 3.2 – Breve Histórico

A evolução deste município atravessou períodos de esplendor e decadência, vinculados sempre ao desenvolvimento econômico do Estado do Rio de Janeiro.

São Gonçalo fez parte da capitania de São Vicente e, mais tarde da capitania do Rio de Janeiro. Seu desmembramento, iniciado no final do século XVI; foi efetuado pelos jesuítas; que no começo do século XVII instalaram uma fazenda na zona conhecida como Colubandê, hoje as margens da RJ-104. Essas terras foram doadas em sesmaria: ainda na primeira metade do século, à Gonçalo Gonçalves, que edificou a uma capela ao santo Gonçalo do Amarante próximo ao rio Guaxindiba.

Em 1646 foi alçada à categoria de paróquia e a Capelinha de São Gonçalo é transferida para as margens do rio Imboaçu, segundo registro da época a localidade sede ocupava uma área de 52 Km<sup>2</sup>, com aproximadamente 6.000 habitantes, sendo transformada em freguesia.

A principal atividade econômica, motor da ocupação da Baía de Guanabara, era o cultivo da cana e os engenhos de açúcar associado à agricultura e pecuária de subsistência. Os jesuítas, além das obrigações religiosas eram responsáveis pela catequese dos índios Tamoios, tinham também grande interesse na conversão dos nativos, embora tenham exterminados muitas tribos no começo da colonização, pois temiam a invasão franceses e holandeses, e sabiam que estes estrangeiros possuíam uma relação de certa forma “amigável” com os nativos. Os jesuítas tentaram “convencer os índios a se voltarem para o lado português”...

alforria alguns ganharam pequenos lotes de terra e outros sem opção, ficaram limitados as margens da sociedade.

No século XX no ano de 1929, São Gonçalo é promovido à cidade (Decreto de Lei nº 2335) entretanto as comemorações do Aniversário da Cidade é feito na data do desmembramento de Niterói em 22 de Setembro de 1890, através do Decreto Estadual nº 124.

Em 1930 um novo produto agrícola para exportação aparece no Estado: a citricultura, que vem desenvolver-se em vários municípios, dentre eles São Gonçalo. O ciclo da laranja porem dura pouco e com as dificuldades de exportação provocadas pela 2ª Guerra Mundial, os laranjais são abandonados. Inicia-se um novo uso para o solo que passa a ser usado como loteamentos como forma de alocação de pessoas que trabalham na metrópole.

São Gonçalo em 1940 passa de um pequeno aglomerado, sem grande significação como cidade que possuía em 1957 em seu perímetro urbano mais de 20.000 habitantes. A vila de Neves, praticamente uma concentração digna de ser mencionada, localizando-se além de usinas metalúrgicas, fábricas de fósforo, conserva e outras industrias menores.

Embora não possuísse categoria de cidade Neves contava em 1950 com uma população superior a 50.000 habitantes. A expansão alastrou-se até o antigo povoado de Alcântara , hoje grande núcleo comercial ponto terminal de linhas de bonde, prolongando-se a faixa suburbana, originado alguns bairros como: Jardim Catarina – o maior bairro da América Latina, sem qualquer infra-estrutura.

Em 1955, São Gonçalo já apresentava a aglomeração urbana no sentido Niterói/Alcântara estando dividido em área urbana, suburbana e rural.

São lembranças do passado colonial em São Gonçalo, a capela de São João, no Porto de Gradim, e a Fazenda da Luz, em Itaóca; modelo econômico vigente era o da exportação e por causa disto os portos daqui beneficiam bastante as zonas portuárias do Rio de Janeiro (havia a facilidade em escoar as mercadorias produzidas em São Gonçalo para o Rio, no qual eram comercializadas).

Em 1854 é inaugurada a primeira ferrovia de açúcar: Porto da Estrela/Raiz da Serra. Em 1860 trinta engenhos tinham seus dias de glória exportando a produção através dos portos de Guaxindiba, Boassu, Porto Novo, Porto Velho e Ponta de São Gonçalo, que atualmente constituem nomes de bairros do atual município.

Dessa época as fazendas de Engenho Novo e Jacaré, ambas de propriedade do Barão de São Gonçalo; a propriedade do Conde Baurepaire Rohan, na Covanca, e o Palacete do Mimi, propriedade do pernambucano exportador de café Floriano Lima, localizado no alto da colina do bairro Estrela do Norte são elementos importantes que retratam como rico o século XIX em São Gonçalo. Contraditoriamente foi também no final do século XIX, que segundo Hamilton Mattos Monteiro (Professor da UFF), a sociedade rural entra em decadência, as principais causas: falta de modernização no setor agrícola, esgotamento do solos e falta de recursos em geral.

O progresso técnico acontece no mundo todo, principalmente no final século XVIII, com a Revolução Industrial na Inglaterra, constituindo o aumento na produção e o crescimento dos posto de trabalhos nas chamadas "cidades industriais". No Brasil estas mudanças provocam declínio na economia cafeeira, com a diminuição das exportações, assim a pressão pelo fim da escravidão e a enxurrada de produtos manufaturados vindo da Europa. Com o fim da escravidão São Gonçalo era local que concentravam o maior número de escravos da região que envolvia o Estado do Rio de Janeiro, sendo uma dos locais que tiveram um decréscimo de sua economia, com

#### 4. Metodologia:

##### 4.1 – O Sistema de Informação Geográfica (SIG)

Nos anos 90 ocorreu um crescimento sem dúvida na obtenção de dados para análise e tratamento, verificou-se que o acesso a informação, através de: disquetes, CD-ROM's e Internet, facilitou muito a entrada desses dados disponíveis nos sistemas computacionais, que também ficaram mais acessíveis aos usuários. Na área de estudos do planejamento e infra-estrutura urbana, diversos dados encontram-se em meio magnético e estruturados de maneira a permitir seu uso e interpretação por órgãos responsáveis, entidades acadêmicas e organizações não-governamentais. Apesar da disposição dos dados à de saber selecionar e adequar os dados para que possam ser usados com clareza, para que não gerem dúvidas nem distorções na pesquisa.

Uma das formas de conhecer mais detalhadamente as condições de infra-estrutura urbana da população, no nosso caso água e esgoto, é através de mapas que permitem observar a distribuição espacial de situações de risco e dos problemas de saneamento básico. A abordagem espacial permite a integração de dados demográficos, sócioeconômicos, de infra-estrutura urbana e ambientais, promovendo o inter-relacionamento das informações entre diversos bancos de dados. Neste sentido, torna-se fundamental que as informações sejam localizáveis, fornecendo elementos para construir a cadeia explicativa dos problemas do território e aumentando o poder de orientar ações intersetoriais específicas (Souza *et al.*, 1996).

A preocupação com saneamento básico (água e esgoto) nos dias de hoje é notória autores como: Almeida, Melo e Kleiman; demonstram em seus estudos como um país que quer avançar em qualidade de vida, têm tanto descaso com sua rede de

Hoje a mancha urbana avança na direção de Itaboraí, deixando livre apenas alguns obstáculos naturais constituídos por serras e terras alagáveis. Apenas o Distrito de Ipiíba mantém-se com a ocupação menos densa, em pequenos núcleos que lembram os antigos sítios de cultura rural. O que podemos observar é que em São Gonçalo ainda predomina grande parte da massa populacional em torno de suas principais vias de comunicação (de fácil acesso tanto para o Rio com para outras cidades) mantendo a mesma estrutura urbana de outrora. A cidade cresceu em seu contingente populacional de modo espantoso nos últimos anos e foi por causa deste crescimento desenfreado que se favoreceu o aparecimento de tantos problemas de cunho sócio-econômico e ambientais principalmente em relação a questão de saneamento básico (água e esgoto), uma carga bem mais pesada do que sua estrutura político-urbana poderia sustentar, aumentando drasticamente os problemas de infraestrutura urbana no município.



um Banco de Dados Gráficos, que tem como finalidade ser a ponte de informação com o componente gráfico.

Já o dado gráfico, é simplesmente a base digital no nosso caso de origem vetorial, na qual corresponde ao município de São Gonçalo e seus distritos georreferenciados. Essa base gráfica tem como principais componentes: a posição geográfica, os atributos geométricos, o tempo e o relacionamentos espaciais ou topologia (tabela 4.2).

Tabela 4.2: Principais componentes para um base gráfica.

<b>Posição Geográfica</b>	caracteriza a posição de um objeto em relação a um sistema de referência qualquer.
<b>Atributos Geométricos</b>	tem a finalidade de descrever os objetos geometricamente.
<b>Tempo</b>	referencia as informações geográficas a uma época ou período no tempo.
<b>Relacionamentos Espaciais ou Topologia</b>	refere-se à posição de um objeto em relação aos demais que pode ser de: adjacência, conectividade, contingência e proximidade

Tabela 4.2: Principais componentes dos dados gráficos (Antenucci *et al.* , 1992).

A união das informações ligadas as tabelas, à parte gráfica georreferenciada, possibilitou a análise das condições da rede abastecimento de água e coleta de esgotamento sanitário, de uma forma espacial e regional a partir de seus distritos.

Os distritos demonstraram as desigualdades encontradas dentro de São Gonçalo, e com o SIG ficou mais evidente através de comparações que ele possibilita confrontando dados e fazendo modelos estatístico como por exemplo do de desvio padrão sobre uma determinado parâmetro.

Por isso a manipulação dos dados é muito importante em Sistema de informação Geográfica, pois é através dela que preparamos e filtramos as informações que queremos evidenciar.

Tabela 4.1: Diferenças entre os Mapas e Tabelas em um SIG.

<b>Gráfica (mapas)</b>	descreve a localização, as feições geográficas e os relacionamentos espaciais entre as feições, ou seja, a descrição gráfica do objeto como simbolizado num mapa. Pode incluir coordenadas, códigos e símbolos que irão definir os elementos cartográficos específicos de um mapa.
<b>Não-Gráfica (tabelas)</b>	descreve os fatos e fenômenos, sociais e naturais, representados no mapa; também chamado textual ou atributiva, representa as característica, qualidades, ou relacionamentos de feições na representação cartográfica.

Tabela 4.1: Definição das componentes Gráfica e Não-Gráfica (Pina, 2000).

As componentes gráficas e não-gráficas dos dados espaciais têm características distintas, por isso exigem técnicas particulares para se otimizar o seu gerenciamento. As duas componentes ficam armazenadas em bases de dados distintas em que os dados gráficos são manuseados diferentemente pelo programa de SIG e os não-gráficos são gerenciados por Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados (SGBD) convencionais (Aronoff, 1995).

A integração das duas componentes de dados espaciais é uma característica básica dos SIGs e se dá através de códigos comuns aos registros nas duas bases, chamados geocódigos. O programa usado neste trabalho, utiliza o conceito de Geodado, não fazendo mais distinção entre a componente gráfica e tabular, que são armazenadas em uma mesma base de dados, formando um conjunto de objetos geográficos.

Na nossa pesquisa o componente não-gráfico são as tabelas do IBGE (tabelas: 3.3.3.19 e 3.3.4.19), que tratam da forma de abastecimento de água e da existência de banheiro ou sanitário e tipo de esgotamento sanitário. Essas tabelas são inseridas em



água e coleta de esgoto. As pesquisas desses autores citados acima estão ligadas as informações também descrita neste texto, mas a utilização é feita apenas da forma de mapeamento temático ou planilhas, nessa monografia buscamos a integração de informações através do SIG.

O que é o SIG? Sem dúvida essa é a primeira pergunta, vamos lá: *“SIG são sistemas computacionais, usados para o entendimento dos fatos e fenômenos que ocorrem no espaço geográfico. A sua capacidade de reunir uma grande quantidade de dados convencionais de expressão espacial, estruturando-os adequadamente, torna-os ferramentas essenciais para a manipulação das informações geográficas”* (Pina, 1994).

Uma outra dúvida que é gerada quando se trata de manipulação de dados digitais Geoprocessamento e SIG qual é a diferença? O Geoprocessamento é amplo e engloba as diversas técnicas de tratamento e manipulação de dados digitais entre elas o SIG. O SIG é uma das técnicas de Geoprocessamento, que tem como sua principal função integrar as várias técnicas do Geoprocessamento em um sistema, e dessa forma analisar e manipular os dados.

Foi o que usamos neste trabalho a partir da captura do mapeamento digital, no qual constitui a base, no nosso caso a delimitação municipal de São Gonçalo e de seus distritos, junto com o armazenamento de dados sobre as redes de água e esgoto (acessado no Censo 2000, IBGE). Procuramos integrar as tabelas de dados do IBGE ao município e seus distritos tentando obter repostas espaciais sobre o foco do estudo.

#### 4.2 – A manipulação dos dados no SIG

A manipulação de dados dos SIG tem com característica a estrutura de dados digitais espaciais da componente gráfica, que são os mapas e a componente não-gráfica ou alfanumérica, que são as tabelas (na tabela 4.2, abaixo).

Na figura 4.3 é mostrado o fluxograma do processo, desde a entrada dos dados, passando pela a implementação do Sistema de Informação Geográfica, até a confecção dos mapas temáticos em anexo.

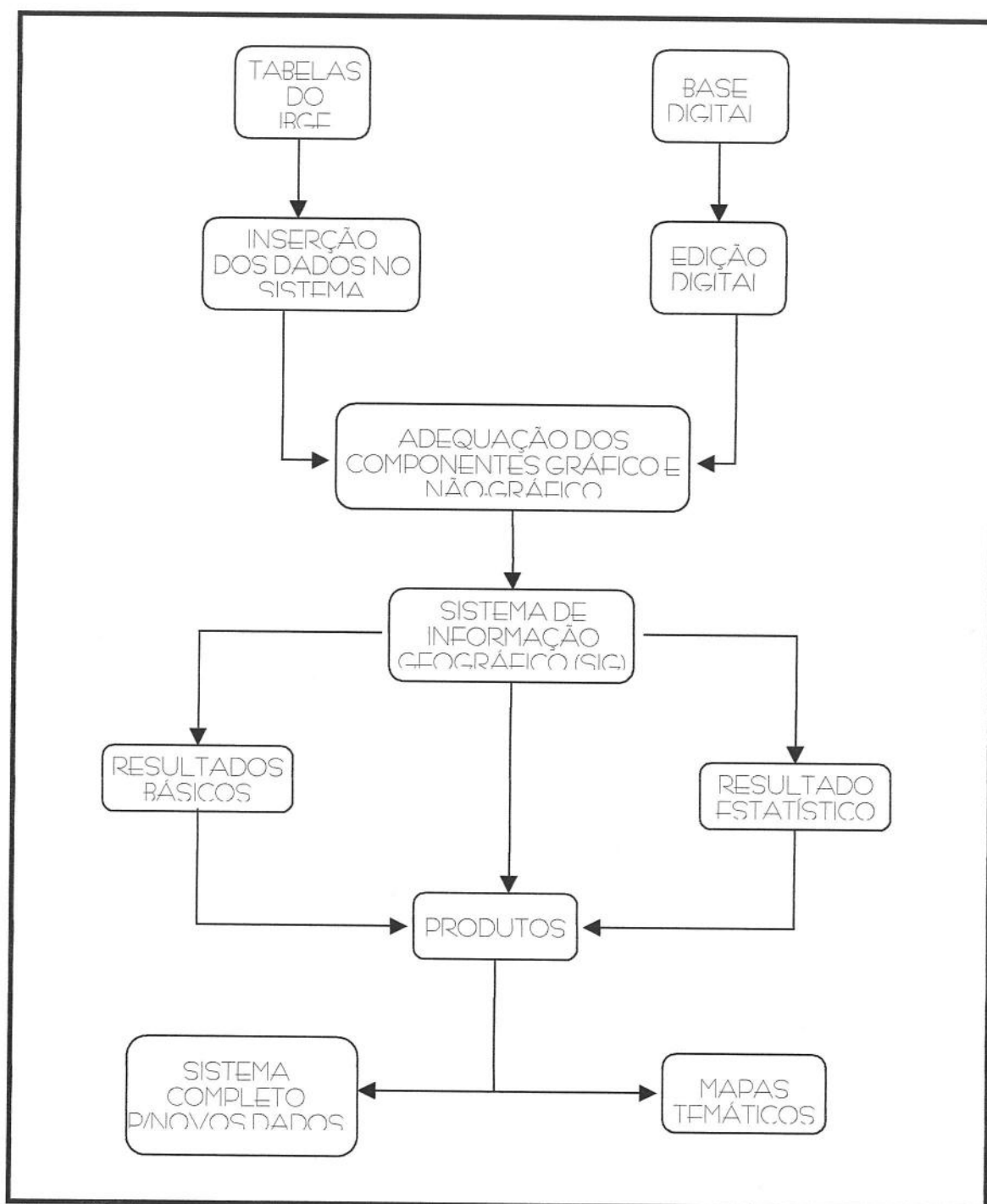


Figura 4.3: Fluxograma da implementação do SIG.

Os produtos gerados possibilitarão a análise espacial de como está o serviço de saneamento básico (água e esgoto) no Município de São Gonçalo, e servirão de base integrativa para a área de estudo.

## 5. Resultados

Conforme observado na metodologia, a partir do SIG foram gerados mapas temáticos através de indicativos fornecidos pelas tabelas do Censo IBGE, 2000. A fim de podermos analisar a situação de saneamento básico (água e esgoto) no Município de São Gonçalo através de seus distritos, desta forma obtermos uma razão da distribuição desses serviços.

Foram usados três indicadores das tabelas foram eles: total de domicílios particulares, tipo de esgotamento sanitário e forma de abastecimento de água. Junto com esses indicadores foi anexado ao trabalho afim ilustrativo e de comparação o mapa de uso do solo do município gerado por imagem de satélite Landsat de 2000.

Ao analisarmos o município de São Gonçalo vemos como estão distribuídos os 262.892 domicílios particulares entre os distritos (figura - 5.1), podemos ver que 36% das residências particulares estão localizadas no distrito sede um total de 94.891 domicílios, que representam 2/5 do total em relação aos outros distritos.

Por ser o distrito sede e ter o maior concentração populacional e de casas tem o dever de contar com a maior rede de água e coleta de esgoto, mais neste ponto já começa os contrastes, pois o distrito de São Gonçalo não tem em relação a rede geral de abastecimento de água um percentual mais alto do município coloca-se na Segunda

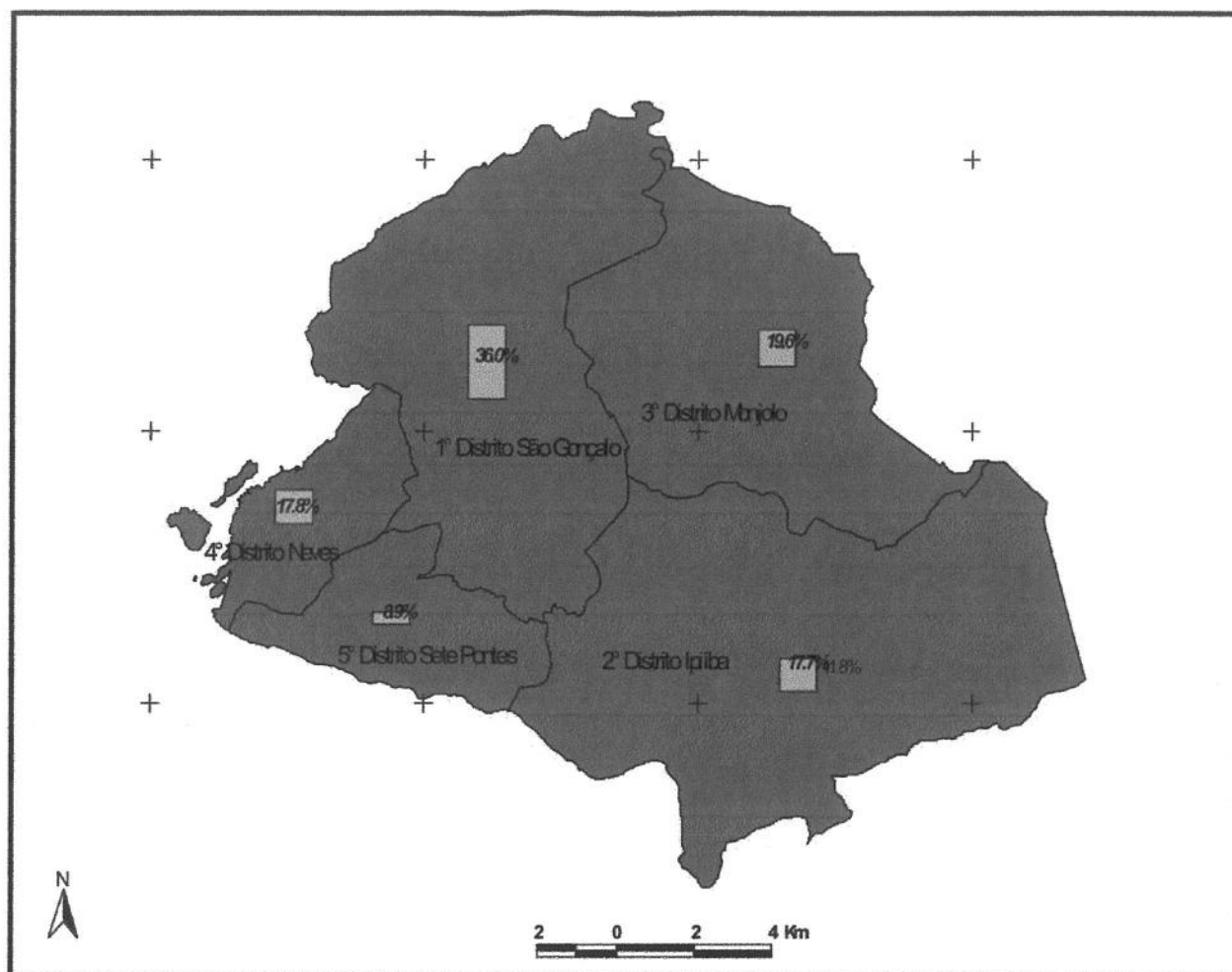


Figura - 5.1: Total de domicílios particulares no Município de São Gonçalo\*.

posição com cerca de 90.5% (para o padrão nacional é bastante alto), mas o distrito de Neves o supera com 93.7% de domicílios ligados a rede. Próximos desses percentuais encontra-se o distrito de Sete Pontes com 83.9%, mas com um total de domicílios bem inferior aos demais com apenas 8.9% do total das residências particulares de município.

Quando se fala em fora da rede de abastecimento de água no município, fala-se nos distritos de Ipiíba (2º) e de Monjolo (3º) os dois distritos mais carentes neste indicativo com quase a metade das residências fora da rede de água com os respectivos percentuais de: 66.6% e 60.3%. O mais grave desta constatação é que

\* As legendas junto com os mapas completos gerados no SIG estão em anexo na monografia.

esses dois distritos têm o percentual de domicílios um no caso de Ipiíba de 46.641 (17.7%)\*\* quase empata com Neves o distrito mais desenvolvido que tem 46.933 (17.8%)\*\* e o outro Monjolo é o segundo no município em número de domicílios particulares com aproximadamente 51.598 (19.6%)\*\*. Uma das características principais desses distritos como forma de abastecimento de água é a utilização de poços na maioria das vezes manilhados e não artesianos (que vão a profundidades maiores), que de maneira geral aumento o risco de doenças, pois estão muito próximos a superfície terrestre, seus percentuais de poço ou nascente são de 21.1% e 34.8% respectivamente, à de salientar dados de distritos localizados na segunda Região Metropolitana do país.

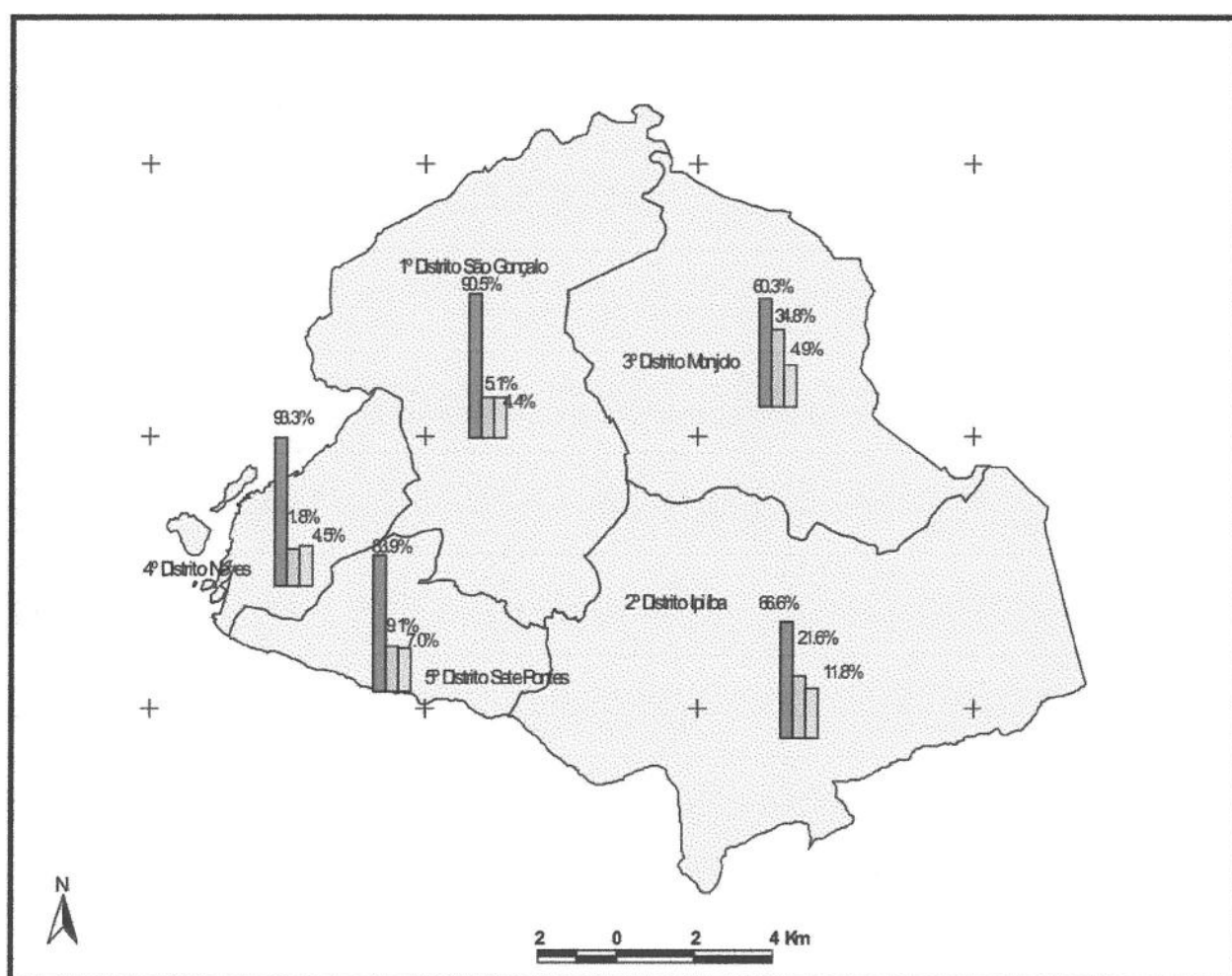


Figura - 5.2: Formas de abastecimento de água nos distritos de São Gonçalo.

\*\* Percentuais referentes ao número total de domicílios particulares permanentes em cada distrito de São Gonçalo.

A partir desta análise podemos verificar que em São Gonçalo a questão de infra-estrutura ligada ao abastecimento de água está dividida em um contexto muito utilizados pelos sociólogos brasileiros a caracterização de dois padrões o desenvolvido e o subdesenvolvido muitos dão a conotação de *“dois países em um só”*. Em São Gonçalo ocorre uma divisão desigual de serviços de abastecimento de água relacionados também a origem espacial com vemos no mapa acima gerado no SIG (figura - 5.2) e uma política de saneamento mais eficaz da prefeitura e da prestadora desses serviços que no caso de São Gonçalo a responsável é a CEDAE.

Essa primeira análise dita acima trata-se de abastecimento de água e sua correlação com os domicílios particulares existentes e segundo sua forma abastecimento, falta ainda o indicador de tipo de esgotamento sanitário veremos a seguir.

A rede de coleta de esgotamento sanitário é uma das mais caóticas dos municípios do Estado do Rio de Janeiro, para que podemos observar a situação coloco o primeiro dado mais chocante é que, apenas dois distritos estão com mais da metade de seus domicílios particulares ligados a rede coletoras que são: Neves e Sete Pontes com: 57.7% e 51.0%. Os outros três distritos estão bem abaixo, o distrito sede com 43.5%, Monjolo com 31.1% e Ipiíba com apenas 22.5%.

Isto sem dúvida retrata mais uma faceta da política de saneamento no Brasil, que apenas privilegia o abastecimento d'água, principalmente em campanhas eleitoreiras demonstrando que chegou a água em uma determinada localidade, mas não vem a público explicar como será a coleta de esgoto nesta mesma localidade. Demonstrando que ainda hoje no Brasil a rede de água, não é projetada junto com a rede coletora de esgoto, por isso ocorre essa grande desigualdade em relação as redes.

Como podemos verificar a partir da figura - 5.3 abaixo, o principal tipo de esgotamento sanitário que predomina em grande parte do município é o de fossa séptica que em três distritos supera a rede geral, com valores percentuais de 43.5% (no distrito sede), 46.5% (Monjolo) e 44.2% (Ipiíba).

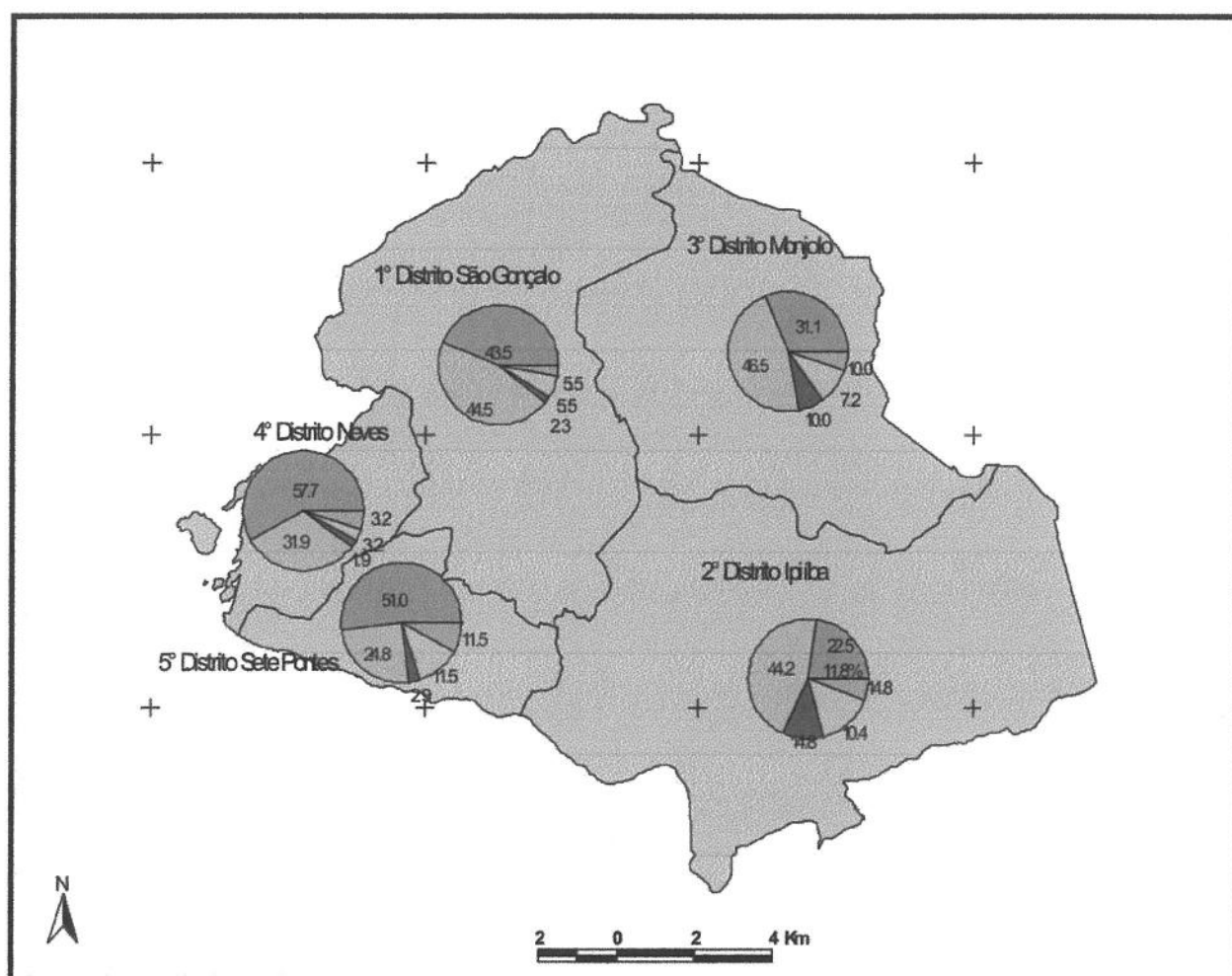


Figura - 5.3: Tipos de esgotamento sanitário.

Esses dados vem justificar a condição precária que vive a rede de esgotamento de São Gonçalo, a salientar que a maioria dessas pessoas convive com esta situação a anos e o governo municipal e a companhia que presta serviço trocam a acusações sem pouco fazer para o desenvolvimento do terceiro município mais populoso do Estado do Rio de Janeiro.



Na figura - 5.4, afim de ilustrar como esta sendo utilizado o uso do solo no município, temos uma imagem de satélite com a classificação do uso do solo e cobertura vegetal (em anexo o mapa completo com sua legenda).

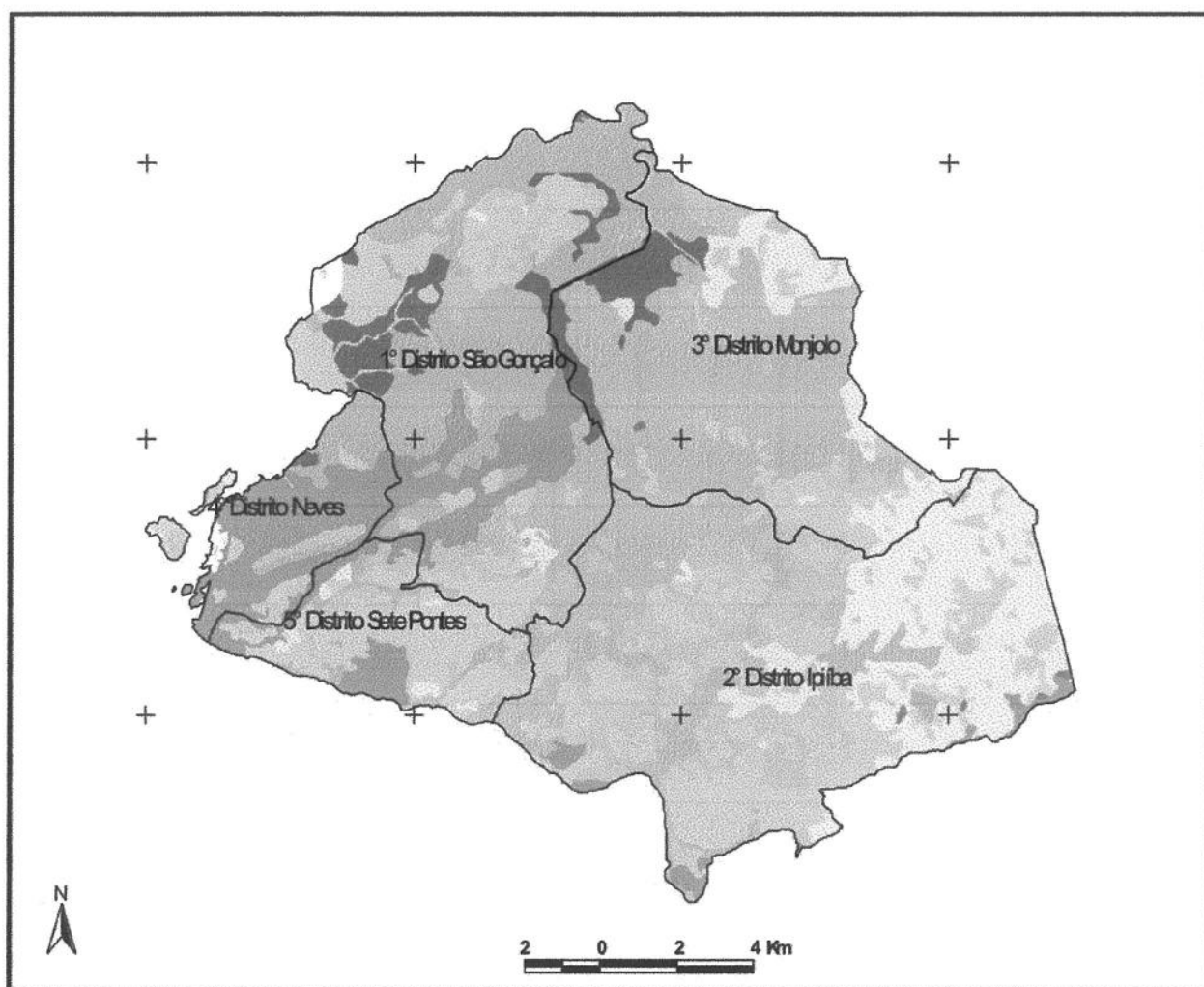


Figura - 5.4: Uso do solo do município de São Gonçalo (Garcia,2002)

## 6. Considerações finais

Esse trabalho teve dois objetivos distintos que tentou-se alcançar através da sua implementação. O primeiro é referente a conhecer e mostrar como esta a infraestrutura de São Gonçalo uma dos maiores municípios da região metropolitana do Estado do Rio de Janeiro analisando parâmetros a respeito da rede abastecimento de água e da rede de coleta de esgotamento Sanitário.

O outro objetivo é de cunho metodológico demonstrar como um Sistema de Informação Geográfica pode ser útil para o planejador urbano e que através dele torna-se mais rica pesquisa desenvolvida, além de está com seus dados em modo digital que facilita bastante para estudos suplementares e prosseguimento de um projeto.

Nestas considerações finais, me coloco no direito de dizer como é grande o descaso, da prefeitura de São Gonçalo com serviços de suma importância para a população, pois estamos no ano de 2003 e grande parte do município não tem casas ligadas a rede coletora de esgotamento sanitário, já situação de abastecimento é um pouco melhor, mas mesmo assim dois distritos com um alto número de domicílios sem água encanada vivendo de poço.

Constato que nesse estudo vimos outro tipo de marginalidade, à dos serviços públicos de primeira estância para a população como é o caso de água e esgoto. Serviços estes com tem poder de mudar a qualidade de vida de quem tem acesso, fazendo que diminua doenças transmitidas por vetores e criando um apreço pelo local, no qual reside.

Avaliamos que o município de São Gonçalo está longe da qualidade de vida aceitável para sua numerosa população e que a proximidade com a metrópole não gerou nenhum benefício a não ser o título de cidade dormitório, para alguns estudiosos.

Isto demonstra com São Gonçalo ainda tem crescer, principalmente sua rede de infra-estrutura urbana, que esta arcaica ineficiente para sua grande população.

O trabalho apresentou São Gonçalo para pessoas que desconhece o município e seus problemas referentes a água e esgoto e reitera que para um município ser grande não basta ter uma população e uma área grande, mais sim uma boa qualidade de vida para esta população.

## 7. Bibliografia

- ABREU, M. DE A. *Evolução Urbana do Rio de Janeiro*, RJ, IPLAN-RIO, Zahar, 1988.
- AGAREZ, F. V., VICENS, R. S., CRUZ, C. M., NOGUEIRA, C. R. (2001). *Utilização de Índice de Vegetação na Classificação Integrada de Fragmentos Florestais em Mata Atlântica de Tabuleiros no Município de Sooretama, ES. X Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.*
- AMADOR, E. S. (1997). *Baía de Guanabara e Ecossistema Periféricos: Homem e Natureza. Tese de Doutorado* – UFRJ. Rio de Janeiro.
- CAMARGO, AZAEL, R. LAMPARELLI, C. E GEORGE, P. C. SILVA. Nota Introdutória sobre *A Constituição de um objeto de estudo: o urbano*. In: Estudos Fundap, nº1, S.P., Fundap, 1983.
- CRÓSTA A. P. (1992). *Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto*. IG/UNICAMP. 170p. CRÓSTA A. P. (1992). *Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto*. IG/UNICAMP. 170p.
- CRUZ, C. B. M. (2000). *As Bases Operacionais para a Modelagem e Implementação de um banco de dados Geográficos – um exemplo aplicado à Bacia de Campos. Tese de Doutorado* – UFRJ. Rio de Janeiro. CRUZ, C. B. M. (2000). *As Bases Operacionais para a Modelagem e Implementação de um banco de dados Geográficos – um exemplo aplicado à Bacia de Campos. Tese de Doutorado* – UFRJ. Rio de Janeiro.
- CUNHA, S. B. (1995). *Geomorfologia Fluvial. Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos*. Editora Bertrand Brasil. Rio de Janeiro, pp. 211-252.

FREITAS, S. R. (2001). *O Uso de Sensoriamento Remoto na Geração de Indicadores Ambientais*. Exame de Qualificação de Doutorado – UFRJ. Rio de Janeiro. 57p.

KLEIMAN, M. *De Getúlio a Lacerda: um 'rio de obras' transforma a cidade do Rio de Janeiro. As obras públicas de infra-estrutura urbana na construção do 'Novo Rio' no período de 1938-1965*. Tese de Doutorado - defendida na FAU/USP em Nov. 94.

\_\_\_\_\_. *Constituição de uma Metodologia de Avaliação do Impacto das Redes de Infra-Estrutura no âmbito do "Favela-Bairro" através de construção de indicadores qualitativos*. Relatório de Pesquisa FINEP / Prefeitura do Rio de Janeiro, RJ, 1996.

\_\_\_\_\_. *Estaria havendo um desvio no padrão de "Causação Circular"? – Processos de mudança na alocação sócio-espacial das redes de infra-estrutura urbana no Rio de Janeiro – 1938-98*. Anais do VIII Encontro Nacional da ANPUR, Porto Alegre, RJ, 1999.

\_\_\_\_\_. *Infra-estrutura da região do porto de Sepetiba*. Questões Territoriais. Rio de Janeiro, v.1, p.1 - 15, 2000.

\_\_\_\_\_. *Permanências na relação entre urbanização e industrialização*. Chão Urbano. Rio de Janeiro, pg. 1-2, 2000.

\_\_\_\_\_. *PNAD e a realidade dos serviços de água e esgoto*. Chão Urbano. Rio de Janeiro, pg. 1-1, 2000.

\_\_\_\_\_. *Singularidade: iniciativa privada investe em infra-estrutura para o Sudeste*. Chão Urbano. Rio de Janeiro, pg. 1-2, 2000.

MAYR, L. M. (1998). *Avaliação Ambiental da Baía de Guanabara com Suporte de Geoprocessamento*. Tese de Doutorado – UFRJ. Rio de Janeiro.

MELO, A. B. C. (1989). *O Padrão Brasileiro de Intervenção Pública no Saneamento Básico*. O correio da Unesco – Editora da FGV.

- NOVO, E. L. M. (1992). *Sensoriamento Remoto. Princípios e Aplicações*. Editora Edgard Blücher Ltda. São Paulo. pp. 308p.
- PINA, M. F. (2000). *Armazenamentos de Dados em SIG. Conceitos Básicos de Sistemas de informação Geográfica e cartografia aplicados à Saúde*. – Organização Panamericana da Saúde/ Ministério da Saúde. 124p.
- RADAMBRASIL. (1983). *Folhas SF23/24: Rio de Janeiro/Vitória; Geologia, Geomorfologia, Pedologia, vegetação e uso do potencial da terra*. MME, Rio de Janeiro, RJ. V.32, 780p.
- ROSA, R. BRITO, J. L. S. (1994). *Introdução ao aos de Informação Geográfica. Sociedade & Natureza*, 6 (11 e 12).pp. 61-78.

## 8. Anexos

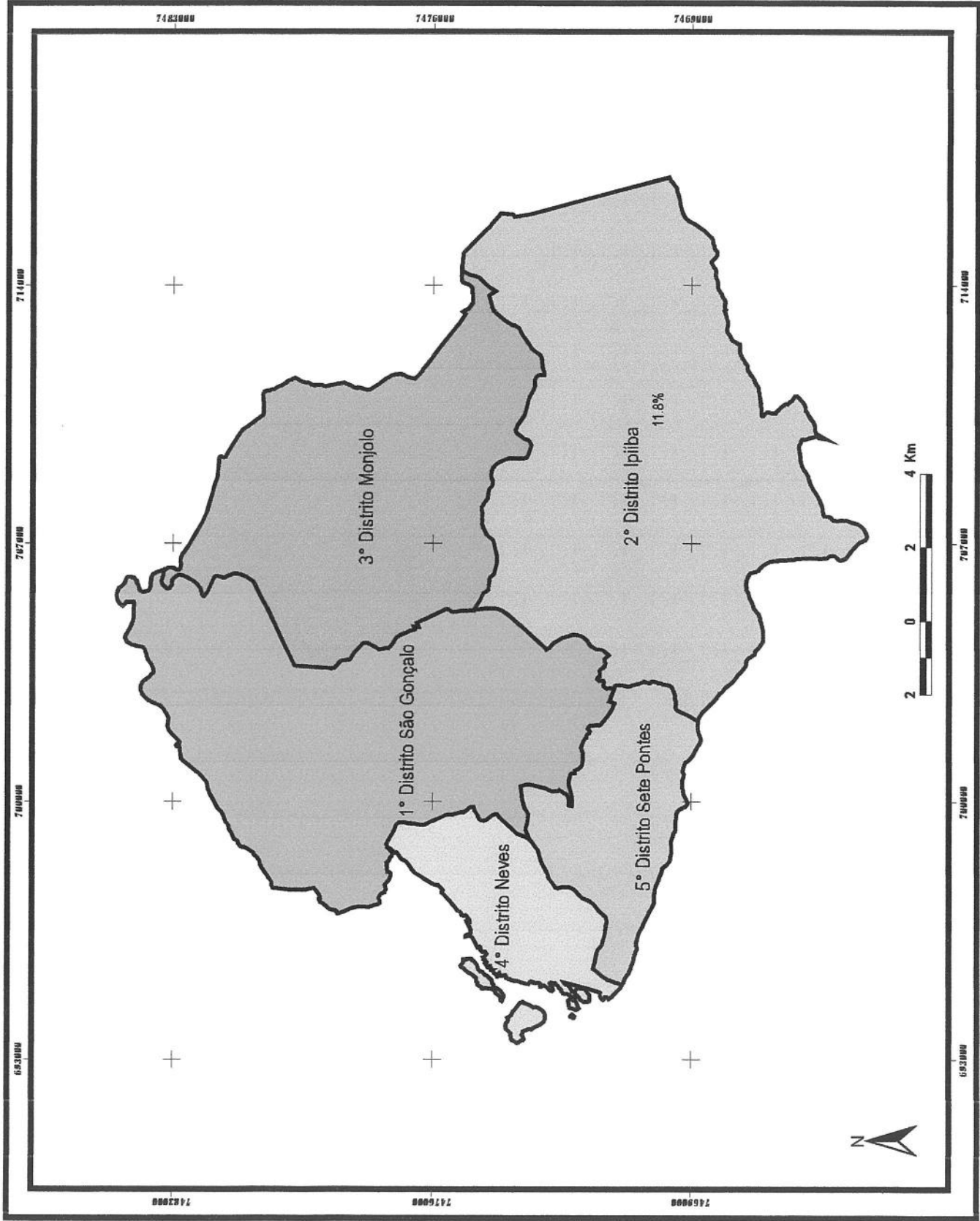
- ◆ Mapa de localização dos distritos
- ◆ Mapa de domicílios permanentes
- ◆ Mapa de abastecimento de água
- ◆ Mapa de tipo de esgotamento sanitário
- ◆ Mapa de uso do solo

# Mapa da Divisão Distrital de São Gonçalo

## Distritos

- 1° Distrito São Gonçalo
- 2° Distrito Ipiíba
- 3° Distrito Monjolo
- 4° Distrito Neves
- 5° Distrito Sete Pontes

Escala: 1: 150.000



Fonte: Censo Demográfico IBGE, 2000

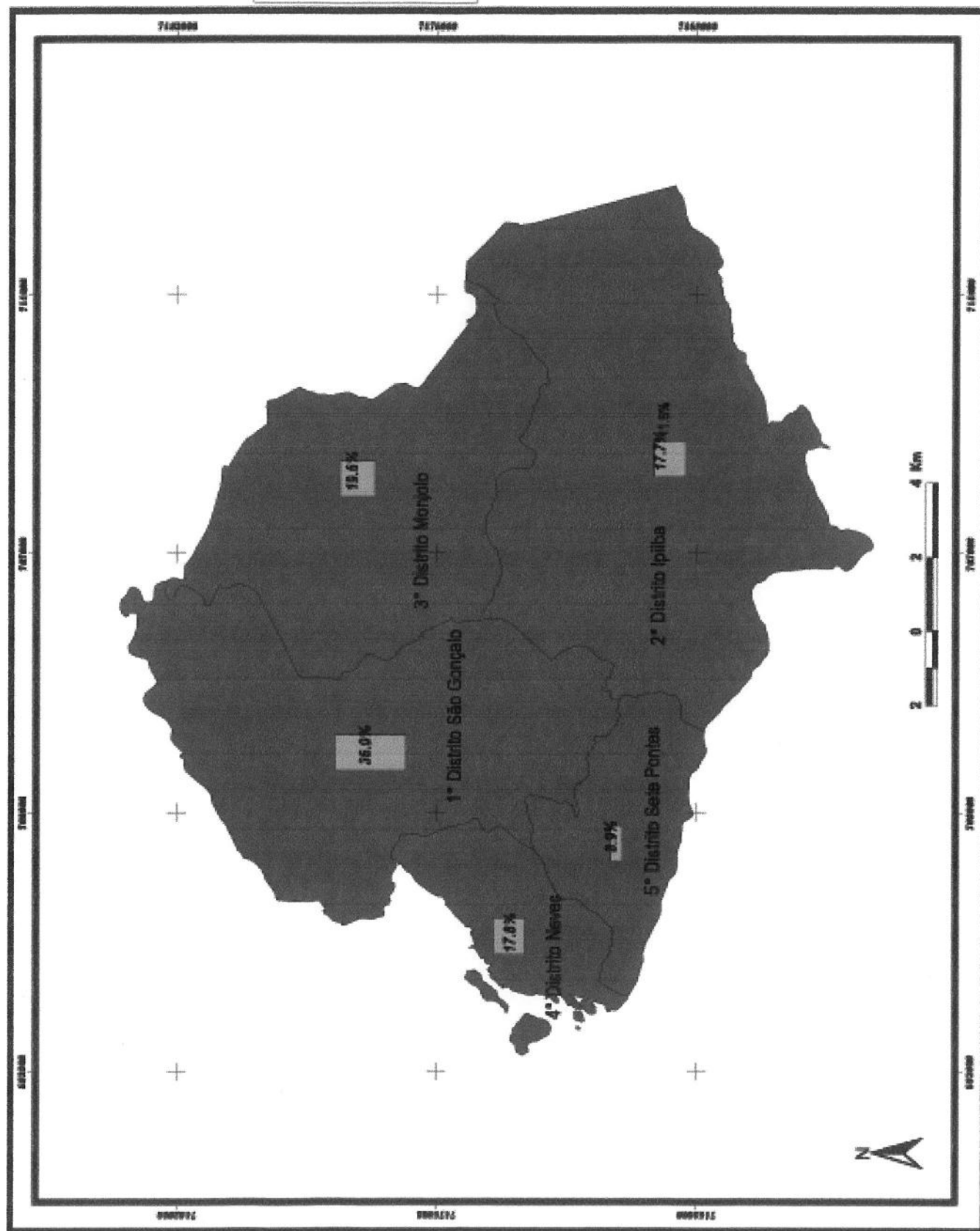


Mapa de totalidade domicílios particulares permanentes, nos distritos de São Gonçalo

Domicílios Particulares  
Permanentes

Domicílios

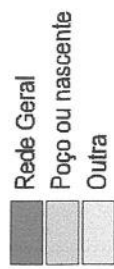
Escala: 1: 150.000



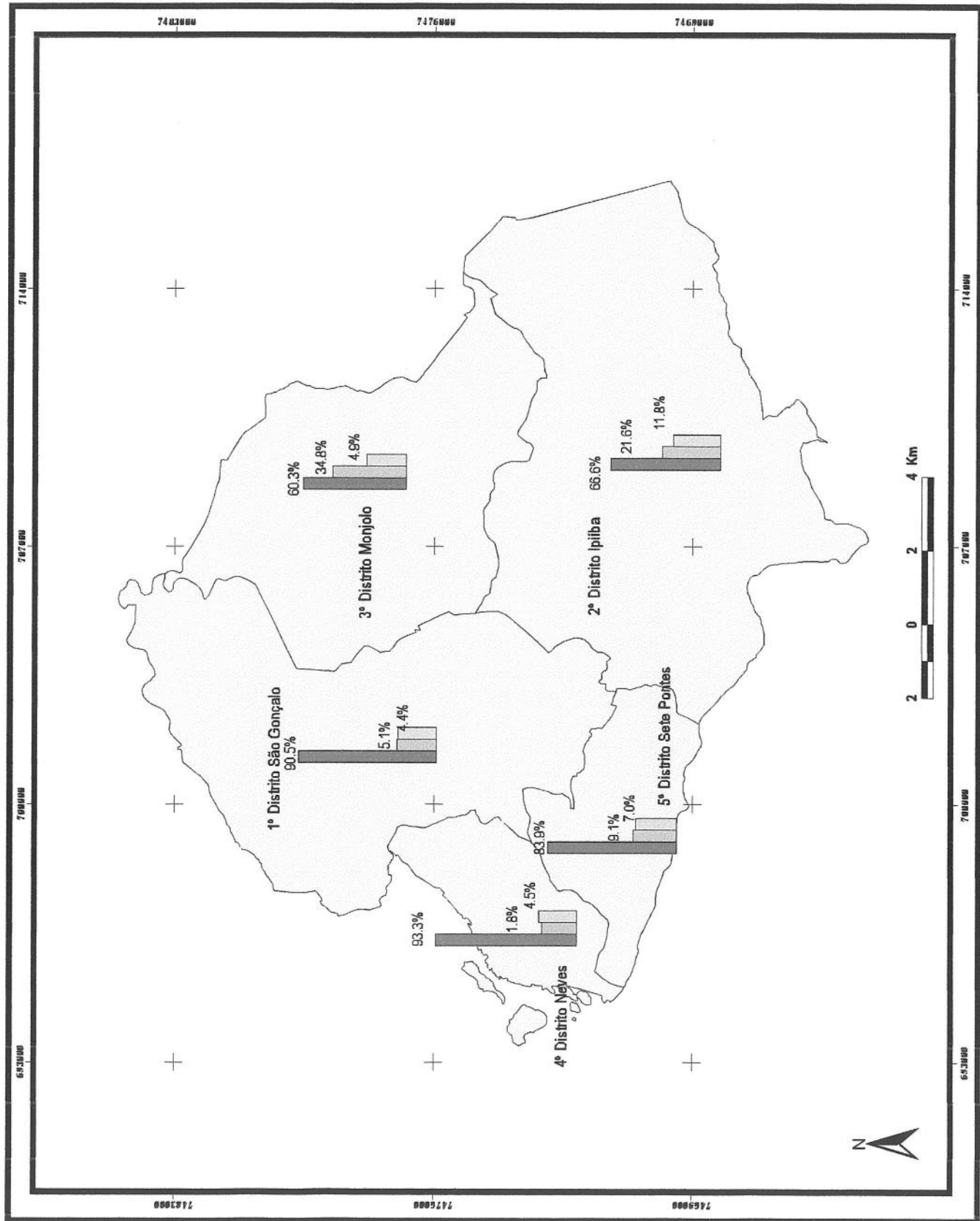
Fonte: Censo Demográfico IBGE, 2000

Mapa de forma de abastecimento de água, segundo, os distritos de São Gonçalo

Formas de Abastecimento de água



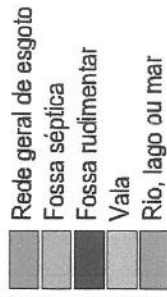
Escala: 1: 150.000



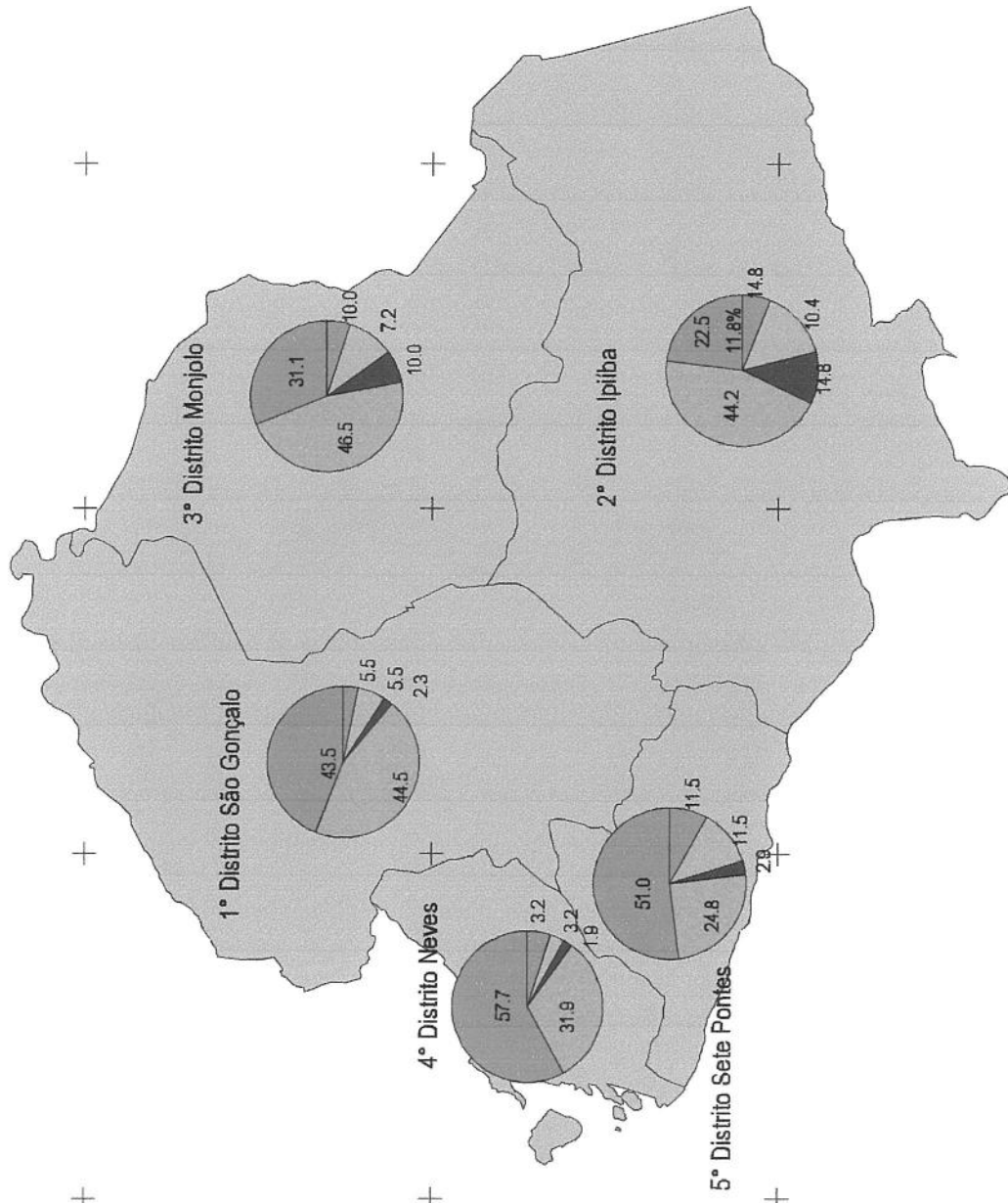
Fonte: Censo Demográfico IBGE, 2000

Mapa da rede de esgotamento, segundo, tipo ou existência nos distritos de São Gonçalo

**Tipos de esgotamento sanitário**

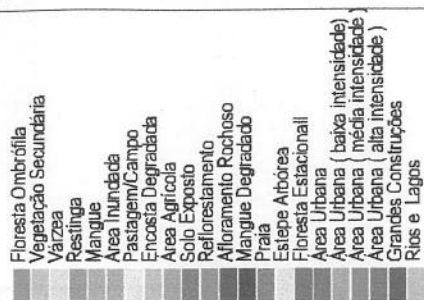


Escala: 1: 150.000

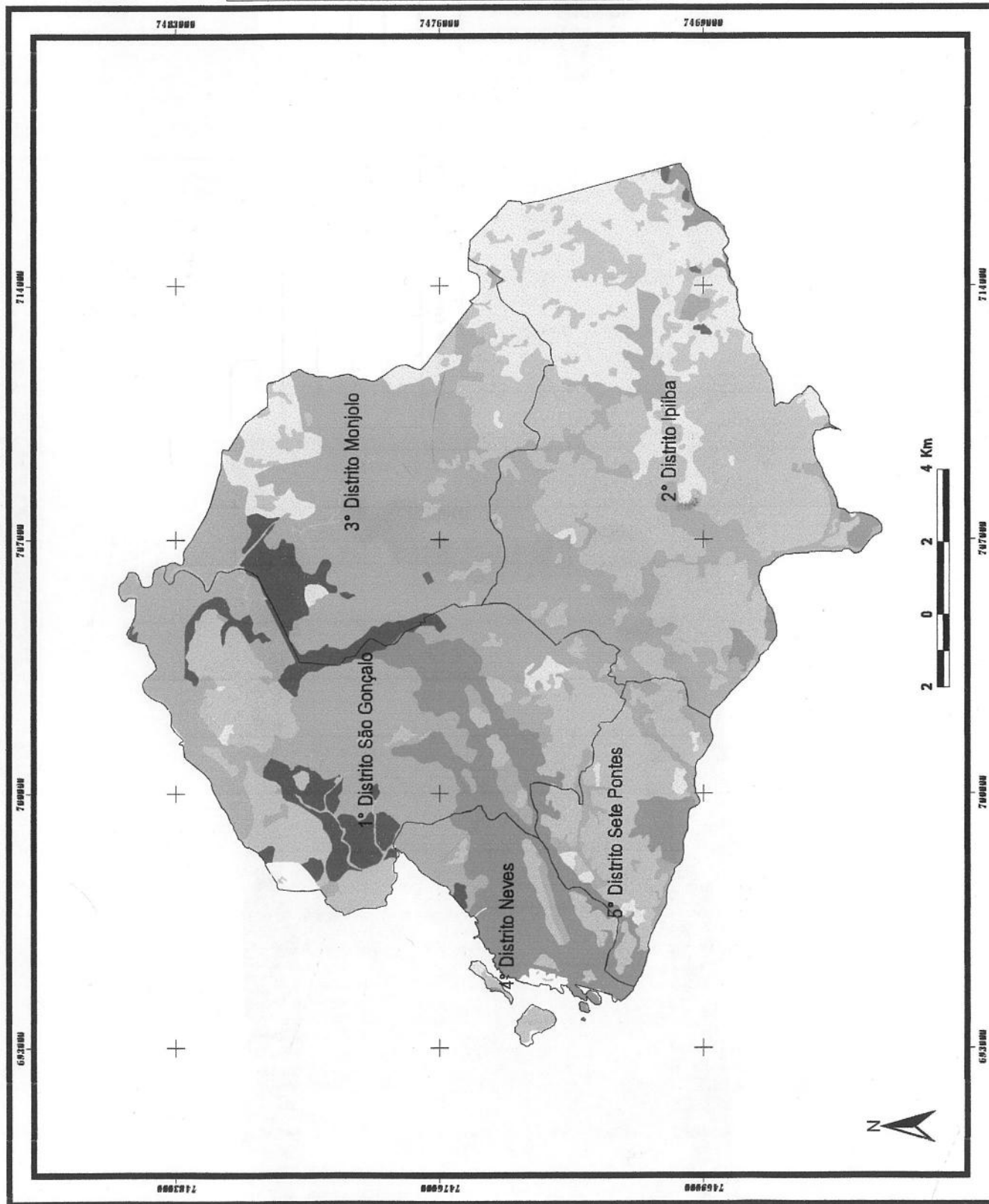


# Mapa de uso do solo para os distritos de São Gonçalo

## Usos do solo



Escala: 1: 150.000



Fonte: Imagem Landsat-7 ETM+, 2000