

***Elaboração dos Projetos Básicos
dos Sistemas de Esgotamento
Sanitário das Cidades de Paratinga,
São Félix do Coribe, Serra do
Ramalho e Sítio do Mato,
localizadas no Estado da Bahia***

R01

**Relatório dos Estudos
de Reconhecimento do
Projeto de Esgotamento
Sanitário da Cidade de
Paratinga**

**TECHNE**
engenheiros consultores

Novembro/2008



***Companhia de Desenvolvimento dos Vales do
São Francisco e do Parnaíba***

**ELABORAÇÃO DOS PROJETOS BÁSICOS DOS
SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DAS
CIDADES DE PARATINGA, SÃO FÉLIX DO CORIBE,
SERRA DO RAMALHO E SÍTIO DO MATO,
LOCALIZADAS NO ESTADO DA BAHIA**

**R01 – Relatório dos Estudos de Reconhecimento do
Projeto de Esgotamento Sanitário da Cidade de
Paratinga/BA**



Novembro/2008

APRESENTAÇÃO

O presente documento se constitui no Relatório correspondente a Fase A1 – **R01 – Relatório dos Estudos de Reconhecimento do Projeto de Esgotamento Sanitário da Cidade de Paratinga/BA**, parte integrante dos SERVIÇOS DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS BÁSICOS DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DAS CIDADES DE PARATINGA, SÃO FÉLIX DO CORIBE, SERRA DO RAMALHO E SÍTIO DO MATO, LOCALIZADAS NO ESTADO DA BAHIA, no âmbito do contrato firmado entre a TECHNE Engenheiros Consultores Ltda. e a CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba.

Os serviços de consultoria objeto do referido contrato serão consubstanciados nos seguintes relatórios:

- *Fase A1 – Relatório dos Estudos de Reconhecimento;*
- *Fase A2 – Relatório dos Estudos de Concepção e Viabilidade;*
- *Fase A3 – Relatório do Projeto Básico.*

O Relatório R01, além desta apresentação, é composto por cinco Capítulos denominados:

- 1. Coleta de Dados;
- 2. Dados Gerais da Localidade;
- 3. Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário Existente;
- 4. Estudos de População;
- 5. Estudos das Contribuições de Esgotos.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	I
LISTA DE FIGURAS	III
LISTA DE TABELAS.....	IV
1. COLETA DE DADOS.....	2
2. DADOS GERAIS DA LOCALIDADE	5
2.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO.....	5
2.2 CLIMA	5
2.3 ASPECTOS DO MEIO SOCIOECONÔMICO	10
2.3.1 Aspectos Demográficos	10
2.3.2 Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) - 2000	11
2.3.3 Educação.....	12
2.3.4 Saúde	13
2.4 GEOLOGIA	13
2.5 RECURSOS HÍDRICOS	20
2.5.1 Recursos Hídricos Superficiais	20
2.5.2 Recursos Hídricos Subterrâneos	22
2.5.3 Riscos de Contaminação dos Recursos Hídricos.....	23
2.5.4 Aspectos da Qualidade dos Corpos de Água.....	31
2.6 CARACTERÍSTICAS URBANAS.....	33
2.7 CONDIÇÕES SANITÁRIAS	34
2.7.1 Abastecimento Urbano de Água	34
2.7.2 Esgotamento Sanitário.....	37
2.8 PERFIL ECONÔMICO E INDUSTRIAL DO MUNICÍPIO	42
3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE.....	50
3.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA.....	50
3.2 CARACTERIZAÇÃO ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA (ÁGUA E ESGOTOS)	50
4. ESTUDOS DE POPULAÇÃO	52
4.1 MÉTODOS MATEMÁTICOS.....	52
4.2 MÉTODO DAS COMPONENTES DEMOGRÁFICAS	56
4.2.1 Migração	56
4.2.2 Taxas de Fecundidade.....	58
4.2.3 Mortalidade	60
4.2.4 Resultados Obtidos.....	62
4.3 CONCLUSÕES	64
5. ESTUDOS DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTOS.....	66

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Alternativa de Acesso ao Município de Paratinga a Partir de Salvador.....	6
Figura 2.2 – Mapa de Localização e de Acesso à Cidade de Paratinga.....	7
Figura 2.3 – Mapa Geológico da Área de Inserção do Município de Paratinga.....	17
Figura 2.4 – Mapa Geomorfológico da Área de Inserção do Município de Paratinga	19
Figura 2.5 – Mapa Hidrográfico da Área de Inserção do Município de Paratinga	21
Figura 2.6 – Mapa de Domínio Hidrogeológico da Área de Inserção do Município de Paratinga.....	24
Figura 2.7 – Mapa de Risco de Poluição Hídrica	27
Figura 2.8 – Demanda de Água pelas Indústrias, por Bacia Hidrográfica.....	35
Figura 4.1 – Crescimento Populacional Observado em Paratinga.....	53
Figura 4.2 – Taxas de Crescimento Populacional Observadas em Paratinga.....	53
Figura 4.3 – Estimativa de Crescimento Populacional para Paratinga.....	54
Figura 4.4 – Crescimento Populacional Previsto para Paratinga	55
Figura 4.5 – Verificação do Saldo Migratório.....	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	11
Tabela 2.2 – Taxa de Analfabetismo por Faixa de Idade.....	12
Tabela 2.3 – Número de Estabelecimentos de Ensino e Índice de Desenvolvimento Infantil.....	12
Tabela 2.4 – Número de Estabelecimentos do Serviço de Saúde nos Municípios	13
Tabela 2.5 – Organismos Patogênicos Encontrados nos Esgotos Domésticos	29
Tabela 2.6 – Risco Potencial de Poluição Hídrica Pelas Principais Fontes de Poluição em Paratinga (PERH).....	31
Tabela 2.7 – Percentual de Domicílios Ligados à Rede de Distribuição de Água	36
Tabela 2.8 – Domicílios por Situação Segundo Instalação Sanitária	40
Tabela 2.9 – Percentual de Domicílios por Situação Segundo Instalação Sanitária	40
Tabela 2.10 – Domicílios por Situação Segundo Coleta de Lixo.....	40
Tabela 2.11 – Percentual de Domicílios por Situação Segundo Coleta de Lixo	40
Tabela 2.12 – Número de Estabelecimentos e Pessoal Ocupado por Setor de Atividade – 2005 (Município de Paratinga)	42
Tabela 2.13 – Participação dos Setores de Atividade Segundo Estabelecimentos e Pessoal Ocupado – 2005 (Município de Paratinga).....	43
Tabela 2.14 – Indicadores de Renda e Pobreza (Município de Paratinga).....	43
Tabela 2.15 – Produto Interno Bruto (Município de Paratinga).....	43
Tabela 2.16 – Variação do PIB 2001 – 2004 (Município de Paratinga)	44
Tabela 2.17 – Produção Agrícola - Lavouras Permanentes 2005 (Município de Paratinga)	44
Tabela 2.18 – Produção Agrícola - Lavouras Temporárias 2005 (Município de Paratinga).....	44
Tabela 2.19 – Extração Vegetal – 2005 (Município de Paratinga)	45
Tabela 2.20 – Efetivos dos Rebanhos – 2000 (Município de Paratinga)	45
Tabela 2.21 – Produtos de Origem Animal – 2003 (Município de Paratinga)	45
Tabela 2.22 – Receita Orçamentária Definitiva (Município de Paratinga).....	48
Tabela 2.23 – Despesa Orçamentária Definitiva (Município de Paratinga).....	48
Tabela 2.24 – Despesa por Função do Governo (Município de Paratinga)	48
Tabela 4.1 – Dados Históricos dos Censos Demográficos para Paratinga	53
Tabela 4.2 – Valores Anuais de População Residente Previstos para Paratinga, pelo Método Geométrico	55
Tabela 4.3 – Dados da População (Urbana e Total do Município).....	56
Tabela 4.4 – Taxas Anuais de Crescimento	56
Tabela 4.5 – Estrutura Populacional	57
Tabela 4.6 – Taxas de Fecundidade Total Implícitas nas Projeções Populacionais (1991/2050)	59
Tabela 4.7 – Modelo da ONU da Distribuição Etária da Fecundidade	60
Tabela 4.8 – Expectativa de Vida para os Estados Brasileiros.....	61
Tabela 4.9 – Valores Anuais de População Residente Previstos para Paratinga	62
Tabela 4.10 – Valores Referentes ao Estudo (Dados de Entrada e Resultados Obtidos)	63
Tabela 5.1 – Evolução das Contribuições de Paratinga	67

1. COLETA DE DADOS

1. COLETA DE DADOS

Esta fase dos trabalhos corresponde ao levantamento das informações básicas que serão utilizadas no desenvolvimento do projeto para esse sistema de esgotamento sanitário. Consiste, em linhas gerais, de inspeção da área de projeto e da busca, em vários órgãos da administração pública, de elementos relativos a essa área e ao sistema a ser projetado. Para isto foram efetuadas viagens à Cidade de Paratinga, foi realizada uma reunião com a CODEVASF e com a EMBASA, em Salvador, para definição dos critérios de projeto e demais procedimentos contratuais. Os critérios então definidos estão apresentados ao longo de todo o trabalho, mais especificamente no Capítulo 6 e no Relatório 02, que será desenvolvido em seguida a este. Além disto, foram feitas coletas de outros dados nos locais devidos.

A visita de campo foi feita com vistas a coletar informações junto a Prefeitura e ao SAAE - Sistema Autônomo de Água e Esgoto, que possam interferir de alguma forma no andamento dos serviços, antecipando, através da observação *in loco*, as providências, esclarecimentos e complementações de dados que precisam ser implementados. Também foram observados aspectos relativos ao crescimento da área urbana e da distribuição da população nessa área. A partir dessas observações ficou evidente, por exemplo, que essa cidade pode ser considerada homogênea, no que diz respeito a sua densidade populacional.

Além disto, foram verificados outros aspectos específicos da implantação das obras, como as principais interferências com o meio ambiente, sobretudo da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), os possíveis sítios de implantação das Estações de Bombeamento (EBs) e das ETEs, a disponibilidade de materiais de construção, corpos d'água para lançamento dos efluentes.

Para esta cidade, foram coletados dados gerais relativos às seguintes características:

- **Localização no Estado** - com indicação de altitude, latitude e longitude, e distâncias aos centros urbanos de referência;
- **Acesso** - estradas de rodagem, navegação aérea e fluvial e outras informações de interesse;
- **Clima** - dados pluviométricos (médias anuais, precipitações intensas, estiagens prolongadas), temperaturas, ventos e outros dados climáticos;
- **População** - aspectos demográficos, incluindo séries históricas de dados de população urbana e rural, taxas de crescimento municipal (sede e distritos), grau de urbanização, estudos populacionais e outros dados de interesse;
- **Geologia, Geomorfologia e Solo** - visando uma caracterização geognóstica para escavações da rede coletora, interceptores, emissários e EBs, material de empréstimo para ETEs, taxas de infiltração no solo para os projetos dos coletores e eventual destinação final;
- **Hidrologia** - corpos d'água superficiais e subterrâneos, com indicação do manancial e do local da captação de água bruta de cada município, assim como o provável manancial e o local receptor de águas residuais tratadas;
- **Características Urbanas** - Planos Diretores Municipais existentes, tendências de expansão, inserção regional das cidades, planos de investimentos em saneamento

ambiental (sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de resíduos sólidos e drenagem pluvial), dentre outros dados de interesse;

- **Condições Sanitárias** - ocorrência de doenças de veiculação hídrica relacionadas ao saneamento básico (esgoto, lixo, drenagem urbana), com indicação de taxas de mortalidade infantil, e aspectos relativos à poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
- **Perfil Socioeconômico e Industrial** - tendências dos aspectos socioeconômicos da cidade. Atividades Econômicas Principais (número de estabelecimentos e pessoal ocupado por setor de atividade, participação dos setores de atividade segundo estabelecimentos e pessoal ocupado, indicadores de renda e pobreza, PIB municipal, produção agropecuária, finanças municipais).

Foram feitas ainda consultas diretas e através da CODEVASF e à Companhia de Eletricidade da Bahia (COELBA), assim como o Sistema Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) e à Prefeitura local, para dentre outros órgãos de interesse, para obtenção de elementos necessários ao andamento dos trabalhos.

2. DADOS GERAIS DA LOCALIDADE

2. DADOS GERAIS DA LOCALIDADE

Neste capítulo é feita uma descrição das principais características da localidade de Paratinga, o que inclui aspectos do meio físico e do meio antrópico. Pela natureza dos assuntos tratados, alguns itens são abordados em termos locais, para o município especificamente, mas, temas como geologia, clima, recursos hídricos, etc. somente podem ser analisados em nível mais abrangente, pois não se podem entender tais aspectos de uma determinada localidade fora de seu contexto regional.

2.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O município de Paratinga, com uma área total de 2.677,30 km², está inserido na microrregião de Bom Jesus da Lapa, localizada, por sua vez, na mesorregião do Vale São Francisco da Bahia.

A sua sede municipal localiza-se a oeste do Estado da Bahia, no entorno das coordenadas geográficas de latitude - 12°41'27" Sul e Longitude - 43°11'02" Oeste, com altitude média de 428 metros. Limita-se com os Municípios de Ibotirama, Bom Jesus da Lapa, Oliveira dos Brejinhos, Macaúbas, Boquira, Sítio do Mato e Muquém do São Francisco, todos no Estado da Bahia.

Os principais acessos à região estão representados por diversas rodovias federais e estaduais e vicinais, que ligam os municípios entre si e à capital do estado, Bahia, com rodovias pavimentadas e não pavimentadas.

A **Figura 2.1** apresenta a alternativa de acesso considerada mais adequada, a partir da Bahia, para esta cidade.

A **Figura 2.2** apresenta o mapa de localização e de acesso sede municipal de Paratinga.


2.2 CLIMA


No Município de Paratinga não existe nenhuma estação meteorológica. Na região a que ele pertence, existem as seguintes estações meteorológicas do DNMET: Bom Jesus da Lapa, Correntina e Carinhanha. Aplicando-se a metodologia dos polígonos de Thiessen constata-se que a área de interesse está completamente inserida dentro da região da estação meteorológica de Bom Jesus da Lapa. Por esta razão seus dados foram tomados para a análise dos fenômenos climáticos descritos a seguir, referentes ao período de 1961 a 1990.

Ao se proceder a uma análise climática, existem variáveis ambientais que devem ser consideradas para que sua classificação seja consolidada. Desta forma, os seguintes parâmetros merecem destaque:

- Precipitação pluviométrica e sua variação espacial e temporal;
- Temperatura média do ar e seus valores extremos;
- Umidade relativa do ar;
- Velocidade e predominância dos ventos;
- Insolação;
- Evapotranspiração.

Figura 2.1 – Alternativa de Acesso ao Município de Paratinga a Partir de Salvador

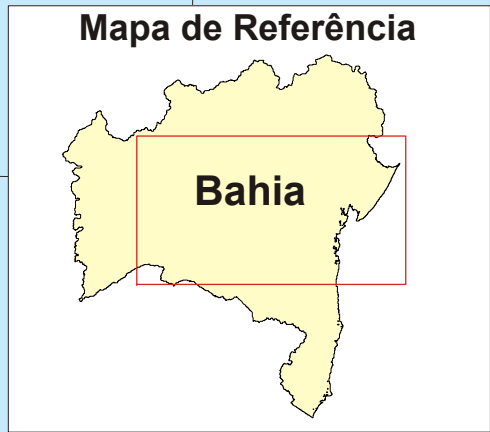
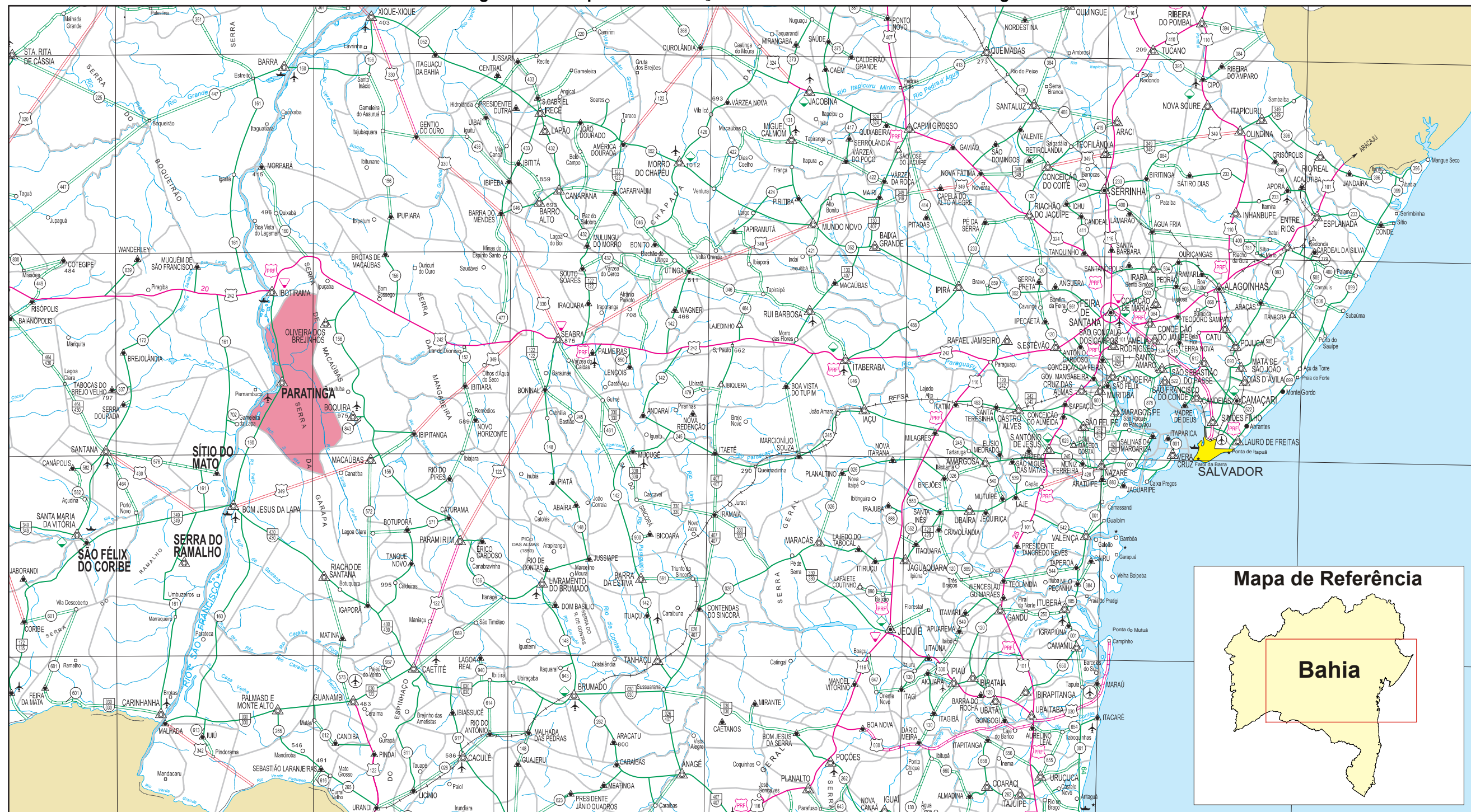
Salvador (BA) - Paratinga (BA)		
Esquema	km	Rodovia / Local
	0	Salvador/BA
	400 m	Siga em frente - Av. Estados Unidos passando a R. da Argentina
	1,04 km	Continue - Ac. P/ Tun Américo Simas
	1,39 km	Continue - Tun. Américo Simas
	1,46 km	Continue - Av. Pres. Castelo Branco
	1,66 km	Permaneça à esquerda - Acesso
	2,16 km	Faça curva acentuada à esquerda - Av. José Joaquim Seabra
	2,19 km	Permaneça à esquerda - Lrg. das Sete Portas
	3,1 km	Continue - R. Con. Pereira
	4,53 km	Continue - Av. Barros Reis
	5,23 km	Continue - R. dos Rodoviários
	8,22 km	Vire à direita - Av. Barros Reis
	8,59 km	Continue - Rampa
	15,71 km	BR-324
		Plataforma
	24,64 km	Estr. Salvador Feira
		Plataforma - BA
		Valéria - BA
	112,85 km	BR-324
		Valéria - BA
		Mataripe - BA
		Lamarão do Passe - BA
		Acupé - BA
		Amélia Rodrigues - BA
		Acupé - BA
		Conceição do Jacuípe - BA
		Jaguara - BA
	116,1 km	Continue - Av. Pres. Dutra
	116,12 km	Continue - Av. Pres. Dutra
	116,53 km	Continue - R. Góes Calmon
	118,58 km	Permaneça à esquerda - Av. Rio de Janeiro
	118,91 km	BR-116 - Rio - Bahia
		Jaguara
	186,24 km	BR-116 - Rio - Bahia
		Jaguara - BA
		Antônio Cardoso - BA
		Santo Estêvão - BA
		Bela Vista - BA
	401,47 km	BR-242
		Bela Vista - BA
		Ipirá - BA

Salvador (BA) - Paratinga (BA) - Continuação		
Esquema	km	Rodovia / Local
		Itaberaba - BA
		Boa Vista do Tupim - BA
		Ruy Barbosa - BA
		Lajedinho - BA
		Ibiquera - BA
		Lajedinho - BA
		Afrânio Peixoto - BA
	430,05 km	BR-242
		Afrânio Peixoto - BA
		Palmeiras - BA
	507,62 km	BR-242
		Palmeiras - BA
		Seabra - BA
		Ibitiara - BA
	544,77 km	BA-152
		Ibitiara - BA
		Ibiajara - BA
	591,81 km	BA-152
		Ibiajara - BA
		Ibipitanga - BA
		Rio do Pires - BA
	612,75 km	BA-152
		Rio do Pires - BA
		Caturama - BA
	660,05 km	BA-156
		Caturama - BA
		Botuporã - BA
		Macaúbas - BA
	667,04 km	Vire à esquerda - Sem nome
	757,14 km	Vire à esquerda - permaneça na
	801,4 km	Sem nome
		Boquira - BA
		Paratinga - BA
		PARATINGA, BA

Legenda:

Figura 2.2 – Mapa de Localização e de Acesso à Cidade de Paratinga



Pavimentada		Pavimentada		PONTOS DE REFERÊNCIA		Aeródromo
Em Pavimentação		Em Pavimentação				Campo de Pouso
Implantada		Implantada				Porto
Em Implantação		Em Implantação				Farol
Leito Natural		Leito Natural				Posto de Polícia Rodoviária Federal
Planejada		Planejada				Rodovia Estadual Transitória
Divisão Municipal		Divisão Estadual				Residência do DER/IB

CIDADE DE INTERESSE:
 Paratinga

PRECIPITAÇÃO

Com relação às precipitações pluviométricas, verifica-se que o regime existente decorre da atividade convectiva oriunda da região amazônica que se desloca para oeste da Bahia entre os meses de outubro e abril, época em que a Frente Polar Atlântica estaciona ao norte do Trópico de Capricórnio.

A precipitação média anual em Bom Jesus da Lapa (normal 1961-1990) é de 830,5 mm. O trimestre mais chuvoso corresponde aos meses de novembro, dezembro e janeiro, com valores médios superiores a 100 mm mensais. O período mais seco ocorre no outono-inverno (maio-agosto), quando os ventos alísios de sudeste, procedentes do antíctone subtropical do Atlântico Sul, atingem grande área do interior do continente.

É importante observar que, ao longo do tempo, as precipitações são extremamente irregulares. Os veranicos, mais frequentes em janeiro, podem ocorrer em qualquer mês do período chuvoso.

Assim, se num ano a precipitação pode atingir valor superior a 500 mm em janeiro, por exemplo, em outro ano pode simplesmente ser nula no mês. Esta é, talvez, a causa maior do grande problema de frustração de safras vivido pelos produtores regionais. É também a razão maior para o uso da irrigação.

TEMPERATURA

Observa-se que as temperaturas extremas registradas em Bom Jesus da Lapa, no período de 1961 a 1990, são bastante expressivas para Serra do Ramalho: 40,9°C em outubro e 10,3°C em julho. A temperatura média anual é de 25,3°C e a amplitude térmica no mês de agosto atinge 15,7°C.

As temperaturas médias do ar caracterizam uma variação suave, entre 23,7°C em julho a 26,8°C em outubro.

As oscilações observadas entre as médias das temperaturas máximas, de até 33,9°C em setembro, e as médias das mínimas, de 16,5°C em julho indicam que os parâmetros não oferecem restrições ao desenvolvimento da agricultura, ao contrário, pois aliado ao alto índice de insolação, típico de regiões quentes, favorece a obtenção de mais de uma safra anual (culturas temporárias) ou frutificação constante para culturas perenes (banana, por exemplo), ao contrário de regiões onde o inverno é rigoroso.

UMIDADE RELATIVA

A umidade relativa do ar é um parâmetro que, na área de estudo, apresenta uma variação bastante elevada no decorrer do ano, considerando as observações realizadas na estação de Bom Jesus da Lapa.

A combinação de temperaturas mais amenas com índices pluviométricos bastante baixos no inverno, especialmente nos meses subsequentes ao período chuvoso, favorece à redução da umidade do ar; em oposição à combinação de temperatura e de

índices pluviométricos no verão, quando ocorrem maiores precipitações e temperaturas mais elevadas, favorecendo o aumento da umidade do ar.

Esses fenômenos meteorológicos são decorrentes das características geomorfológicas da região que proporcionam a evolução de ventos predominantes de origem nordeste, carregando a umidade proveniente do mar.

Assim, a umidade relativa varia entre 46,2% em setembro e 73,0% em dezembro, com média de 61,6%.

VELOCIDADE E PREDOMINÂNCIA DOS VENTOS

As velocidades médias dos ventos são baixas, variando de 1,5 m/s a 2,2 m/s, durante o ano.

As observações relativas aos ventos indicam predominância de direção norte e nordeste no período do verão, e de direção sudeste e leste nos meses de fevereiro a outubro.

Estas predominâncias são resultando do domínio da circulação da corrente anticiclone subtropical do Atlântico Sul, que desenvolve movimentos descendentes de larga escala na direção noroeste-sudeste, acompanhando o aquecimento da atmosfera em decorrência da posição relativa do sol.

As intensidades observadas podem ser consideradas, sob o ponto de vista da irrigação, como não prejudiciais à aplicação da água, podendo ser adotadas eficiências de aplicação da ordem de 80%, dependendo do método de irrigação a ser empregado.

INSOLAÇÃO

A insolação média anual é de 2.810 horas, conforme estudos realizados pela CODEVASF.

A insolação registrada na estação de Bom Jesus da Lapa indica que nos meses de julho e agosto ocorrem os maiores períodos de exposição solar. A exposição relacionada com a baixa nebulosidade nestes meses atinge valores da ordem de 274 a 279 horas.

Nos demais meses, a variação da insolação não registra valores oscilantes ocorrendo, em média, exposição de 190 a 257 horas.

Estes valores indicam características propícias à aplicação do método de tratamento de esgoto anaeróbio. Contudo, é necessário analisar outros parâmetros com vistas à definição do método de tratamento.

EVAPOTRANSPIRAÇÃO

O termo evapotranspiração é amplamente usado com o objetivo de denotar a soma da água fisicamente evaporada pelo solo e fisiologicamente evaporada (transpirada) pelas plantas.

As condições do tempo, propriedades do solo e vegetação determinam a evaporação da superfície terrestre.

A Evapotranspiração de Referência (ET_o) é a perda máxima de água na fase gasosa, de uma cobertura vegetal abundante e uniforme, de baixa altura, em fase de crescimento ativo, cobrindo totalmente uma extensa superfície e sem déficit de água.

A Evapotranspiração Real (ET_a) corresponde às perdas de água de uma superfície vegetada, nas condições atuais ou reais.

A Evapotranspiração Máxima (ET_m) é a taxa de evapotranspiração máxima de um cultivo são (sadia), que cresce em grandes áreas e em condições ótimas de ordem agrônômica (ET_m = kc x ET_o).

Existem vários métodos para a determinação da evapotranspiração, podendo ser métodos diretos ou indiretos.

Com os métodos (lisímetros, controle da umidade do solo, etc.) são de difícil determinação, normalmente a evapotranspiração é calculada por métodos indiretos (equações, evaporímetros, etc.).

Entre os métodos empíricos (equações), os mais comuns são os de Penman e Hargreaves, este último muito adotado no Nordeste do Brasil. O método de Penman trabalha com maior número de fatores climáticos, incluindo radiações solar e ventos, fatores estes que governam a evapotranspiração. Por isso, mesmo a fórmula de Penman é adotada pela FAO e pela WMO (Organização Mundial de Meteorologia).

Os valores de evapotranspiração comparados com as precipitações nos mesmos períodos indicam déficits hídricos na maior parte do ano para a região de Bom Jesus da Lapa.

2.3 ASPECTOS DO MEIO SOCIOECONÔMICO

2.3.1 Aspectos Demográficos

De acordo com o Censo Demográfico de 2000, o município de Paratinga, onde se pretende implantar um Sistema de Esgotamento Sanitário, contava com uma população total (urbana + rural) de 27.679 habitantes. Deste total, 9.067 habitantes, ou seja, 32,76%, representavam a parcela urbana da população, e os 18.612 habitantes complementares, 67,24%, compreendiam a população rural do município.

Naquele ano, essa população estava distribuída em 5.767 domicílios particulares, dos quais 1.996, ou 34,61% se encontravam na área urbana e 3.771, ou 65,39%, na zona rural; isto corresponde a taxas médias de ocupação de 4,54 e 4,94 hab/domicílio, respectivamente.

O estudo dos indicadores demográficos para a região como um todo, evidencia uma área de emigração relevante onde o peso do crescimento urbano versus o êxodo rural tem se apresentado de modo significativo. Essa tendência vem se acentuando nas últimas décadas, sobretudo vinculada às condições de vida da população rural local, que vêm decaindo desde a década de setenta, sobretudo considerando os indicadores de renda.

Os indicadores apontam que um dos principais fatores que mais tem contribuído para o processo de emigração da população rural está, em grande medida, relacionado à

falta de um maior dinamismo econômico da região, sobretudo na área rural, historicamente marcada por altas taxas de desemprego e subemprego e de baixo nível de renda “per capita”.

Neste cenário tem ocorrido aumento crescente da população urbana nos municípios dessa região, sendo de se esperar que este quadro se acentue devido às condições precárias de sobrevivência da população rural e ao aumento dos investimentos da infra-estrutura pública urbana. A tendência é de que a população migre para os centros urbanos em busca de melhores condições de vida.

2.3.2 Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) - 2000

Uma síntese do desenvolvimento socioeconômico do município de Paratinga pode ser observada no índice de desenvolvimento humano municipal - IDHM (**Tabela 2.1**), que combina três aspectos básicos de desenvolvimento humano: a longevidade, a educação e a renda. O IDH-M busca medir dimensões socioeconômicas mais amplas da sociedade. Os valores de IDH-M para este município encontram-se abaixo dos valores médios do Estado da Bahia.

Tabela 2.1 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

	IDH-M		IDH-M Renda		IDH-M Longevidade		IDH-M Educação	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Paratinga	0,483	0,617	0,386	0,423	0,556	0,657	0,506	0,770
IDH-M Bahia	0,590	0,680	0,572	0,620	0,582	0,659	0,615	0,785

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano

No período de 1991 a 2000, o IDH-M educação apresentou melhoras significativas, o que não aconteceu com o IDH-M renda. Logo, pode-se especular que o baixo dinamismo das atividades econômicas é o principal gargalo para o desenvolvimento desse município.

No período 1991-2000, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) da Bahia como um todo cresceu 9%, passando de 0,590 em 1991 para 0,680 em 2000. A dimensão que mais contribuiu para este crescimento foi a Educação, com 17%, seguida pela Longevidade, com 7,7% e pela Renda, com 4,8%. Neste período, o hiato de desenvolvimento humano (a distância entre o IDH do Estado e o limite máximo do IDH, ou seja, $1 - \text{IDH}$), foi reduzido em 15,25%. Se mantivesse esta taxa de crescimento do IDH-M, o Estado levaria cerca de 15 anos para alcançar o Distrito Federal, o Estado com o melhor IDH-M do Brasil (0,844).

Em 2000, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal da Bahia foi de, 0,680. Segundo a classificação do PNUD, o Estado está entre as regiões consideradas de médio desenvolvimento humano (IDH entre 0,5 e 0,8). Em relação aos outros Estados do Brasil, a Bahia ocupa a 22ª posição.

Em grande medida, o crescimento do IDH-M registrado no período 1991-2000 está relacionado à implementação de políticas sociais compensatórias de combate a pobreza (programas da chamada rede de proteção social), implementadas nesse período e, em particular, por programas federais na área de apoio ao ensino fundamental e na área da atenção integral a saúde nos municípios de todo o Brasil,

em particular através de Programas como o Saúde da Família (PSF) e de Agentes Comunitários de Saúde (PACS).

Tomando o IDH como um indicador síntese para avaliar o nível de desenvolvimento da região em estudo, um fato emerge como preocupante na leitura desse mesmo indicador: a baixa capacidade que tiveram os “empreendimentos” instalados na região, sobre a dimensão renda da região. Mesmo considerando as expressivas somas desses investimentos financeiros realizados em Projetos de Irrigação, a dimensão renda desse indicador nos municípios afetados diretamente por esses empreendimentos sofreu pouco ou nenhuma variação positiva no período analisado.

2.3.3 Educação

De um modo geral, nesse município, a infra-estrutura física da rede educacional é insuficiente para atender toda a população em idade escolar, sendo a zona rural a região mais crítica em relação à cobertura desses serviços. Segundo dados do INEP/MEC, em 2006, os serviços educacionais prestados à população neste município em estudo eram praticamente de responsabilidade exclusiva do poder público, onde quase a totalidade dos estabelecimentos de ensino fundamental é de responsabilidade direta do município, e o ensino de segundo grau de responsabilidade do Estado, atendendo e estando este último presente apenas na zona urbana desse município. Logo este não possuía instituições de ensino superior e a rede privada de educação era em número bem reduzido.

De um modo geral, no município em estudo como um todo, a infra-estrutura física da rede educacional é insuficiente para atender toda a população em idade escolar, sendo a zona rural a região mais crítica em relação à cobertura desses serviços.

A **Tabela 2.2** mostra as taxas médias de analfabetismo por faixa de idade no município, de acordo com o Censo de 2000.

Tabela 2.2 – Taxa de Analfabetismo por Faixa de Idade

	Taxa de Analfabetismo por faixa de idade (%)					
	10 a 14 anos	15 a 19 anos	20 a 29 anos	30 a 44 anos	45 a 59 anos	60 anos e mais
Paratinga	17,4	9,1	17,7	30,5	45,4	66,4

Fonte: INEP - Mapa de Analfabetismo no Brasil - Censo 2000

O número de estabelecimentos de ensino no ano 2006, apresentado na **Tabela 2.3**, totalizava 116, dos quais 23 são destinados a Educação Infantil, 88 ao Ensino Fundamental e 5 ao Ensino Médio.

Tabela 2.3 – Número de Estabelecimentos de Ensino e Índice de Desenvolvimento Infantil

	Número de Estabelecimentos de Ensino (*)				IDI (**)
	Educação Infantil	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Total	
Paratinga	23	88	5	116	0,33

Fonte: (*) Distribuição de Estabelecimentos de Ensino 2006 - INEP/MEC;

(**) Índice de Desenvolvimento Infantil - Unicef 2004

O Índice de Desenvolvimento Infantil no município no ano 2004 era de 0,33, o que é um valor considerado muito baixo.

2.3.4 Saúde

O sistema de saúde do município em análise não pode ser compreendido isoladamente, uma vez que é parte integrante dos sistemas de saúde regional e estadual. Além disto, os indicadores de saúde são efeitos de causas que são externas ao próprio sistema, portanto, eles são também indicadores sociais. O sistema de saúde nesta região é integrante do SUS – Sistema Único de Saúde – composto pelo sistema de saúde regional e estadual, proporcionando com isso uma interdependência.

Segundo dados do IBGE/2005 (Assistência Médica Sanitária), este município não possuíam hospitais com internação. A população precisava recorrer a outros municípios de porte maior ou à capital, quando precisavam de atendimento médico de média e alta complexidade. Os atendimentos médicos acabavam sendo realizados nos postos de saúde, onde os recursos eram escassos, limitando-se localmente a atendimentos de emergência iniciais e atendimento deficientes de forma geral. Para agravar ainda mais o quadro de saúde dos municípios, o saneamento básico era praticamente inexistente, contribuindo para a proliferação de doenças transmitidas pela água contaminada. Este quadro ainda perdura até os dias atuais.

O município de Paratinga conta com 6 centros de saúde, todos públicos (**Tabela 2.4**).

Tabela 2.4 – Número de Estabelecimentos do Serviço de Saúde nos Municípios

Município	Total	Municipal	Estadual	Federal	Privado	SUS	SUS (Sem Internação)
Paratinga	6	6	0	0	0	6	4

2.4 GEOLOGIA

A geologia da área onde se insere a cidade aqui estudada é composta pelas seguintes unidades litoestatigráficas:

- Aluviões e Coluviões;
- Coberturas Detríticas;
- Formação Urucuia;
- Grupo Bambuí/Subgrupo Paraopeba:
 - a) Formação Sete Lagoas Formação;
 - b) Formação Serra de Santa Helena;
 - c) Formação Lagoa do Jacaré.
- Complexo Caraiba-Paramirim.

ALUVIÕES/COLUVIAIS

As principais ocorrências de sedimentos aluvionares na área de interesse estão relacionadas com as margens do rio São Francisco e seus afluentes mais significativos de sua margem esquerda, como o rio Corrente. Na margem direita, estão restritas, salvo ocorrências desprezíveis às próprias margens do rio São Francisco. Essas

aluviões preenchem as calhas das redes de drenagens atuais, estendendo-se por suas planícies de inundação.

Os sedimentos são compostos por cascalhos, areia, silte e argilas, sendo de natureza carbonática e terrígena.

As aluviões ocupam razoáveis extensões da área que envolve este município, preenchendo espaços até a região da Serra Geral de Goiás, na divisa dos estados da Bahia e Goiás.

COBERTURAS DETRÍTICAS

São compostas por elúvios e colúvios, estando distribuídos nas superfícies formadas por ciclos de aplainamento, com a ocorrência desde os limites com os alúvios até as áreas extensas das Chapadas Ocidentais, nos altos cursos dos afluentes da margem esquerda do rio São Francisco.

Nas parcelas situadas nas áreas mais próximas ao rio São Francisco, a composição do material residual depositado é silto-argiloso, com a presença de quartzo, muitas vezes sobre material de origem calcária.

Nas demais áreas, estão relacionados com materiais de composição arenosa ou areno-argilosa de granulação média (região das Chapadas-margem esquerda do São Francisco).

Ocorrem em ambas as margens do rio São Francisco, com maior incidência na parcela situada à margem esquerda. Na região de interesse são caracterizados por áreas aluviais e coluviais, acumulados a partir do sopé das encostas até os platôs, com granulação variável e cimentadas em graus variáveis por material ferruginoso, de composição areno-argilosa, em geral, sobre a formação calcária.

FORMAÇÃO URUCUIA

Constituída por conglomerados, siltitos, argilitos e folhelhos, apresenta em sua composição arenitos finos e médios. O contato inferior desta formação indica a presença do Grupo Bambuí.

Na região ocupa parcelas em contato com coberturas detríticas na parte oeste (Chapadão) e com o Grupo Bambuí, na área da Serra do Ramalho.

Ocorre na região situada à margem esquerda do rio São Francisco, principalmente em áreas de maiores altitudes, preenchendo grandes extensões.

GRUPO BAMBUÍ/SUBGRUPO PARAPEBA

Formado por uma seqüência pelito-carbonática, compreende calcários dolomíticos, dolomitos, siltitos, margas, argilitos, arcósias, dentre outros. O Subgrupo Paraopeba apresenta na região marcas de falhamentos gravitacionais e menos comumente, dobramentos suaves, com os estratos em posições horizontal e sub-horizontal. O referido subgrupo é apresentado indiviso e distribuído em três Formações distintas (em

função do nível do levantamento efetuado). De qualquer maneira, todas as nomenclaturas técnicas relacionadas fazem parte do Grupo Bambuí. Verifica-se a presença de grutas e cavernas em áreas pertencentes a este grupo.

O grupo Bambuí ocupa áreas em ambas as margens do rio São Francisco, com grande incidência na região.

Na área em estudo verifica-se a dominação do Grupo Bambuí, através de uma seqüência de rochas calcárias intercaladas por rochas de constituição argilosa, pertencentes ao mesmo grupo, ocorrendo também sob as coberturas detríticas.

a) Formação Sete Lagoas

Constitui a base do Subgrupo Paraopeba. Sua formação compreende uma seqüência de calcários dolomíticos e lentes de pelitos. As características deste subgrupo sugerem a presença de um mar epicontinental à época de sua deposição, sendo a formação Sete Lagoas um dos seus componentes de maior relevância.

Esta formação apresenta uma seqüência com predominância do calcário, e, subordinações com dolomitos, margas, calcários argilosos ou dolomíticos e folhelhos. Seu contato superior ocorre em geral com a Formação Santa Helena.

Ocupa áreas de razoáveis extensões à margem do rio São Francisco, desde os limites das aluviões até aquelas com coberturas detríticas, limitando-se a oeste com a Formação Urucuia.

b) Formação Serra de Santa Helena

Correspondente a uma seqüência pelítica, cujos principais componentes são siltitos, argilitos, margas, folhelhos e ardósias. Esta formação apresenta composição clástica na região, a predominância de siltitos, argilitos e folhelhos.

Ocupam extensões menores, porém de certa significância na área de interesse, ocorrendo em maior grau na parcela situada à margem esquerda do rio São Francisco. Esta Formação faz parte do Subgrupo Paraopeba.

c) Formação Lagoa do Jacaré

Esta formação sobrepõe-se de forma concordante e gradativa à Formação Serra de Santa Helena, sendo constituída por calcários escuros, pretos a cinza, com intercalações de pelitos e margas.

É caracterizado por afloramentos significativos de calcários cinza-escuros, em camadas paralelas.

Ocupa a mesma região das demais Formações do Subgrupo Paraopeba descritos anteriormente, devendo ser enfatizada sua presença marcante na Serra do Ramalho, em contato com a Formação Urucuia, Formação Sete Lagoas e Formação Serra de Santa Helena.

Na área de estudo ocorre em ambas as margens do rio São Francisco, principalmente do lado esquerdo, entre aberturas detríticas e a formação Urucuia.

COMPLEXO CARAÍBA-PARAMIRIM

Compreende uma seqüência polimetamórfica com a presença de gnaisses de composição granodiorítica a tonalítica, metateocitos e migmatitos. Ocorre na região de

Correntina, Jaborandi e Coribe, ocupando razoáveis extensões, do lado esquerdo do rio São Francisco, e, também mais a leste da margem direita, entre coberturas detríticas (oeste) e Formação Sítio Novo (leste).

Caracteriza-se pela ocorrência de rochas de fácies anfíbolito, com enclaves de rochas fácies granulito. Ocupa razoáveis extensões da área em estudo.

A **Figura 2.3** apresenta o mapa geológico enfocando a área de inserção do município de Paratinga.

A área a que pertence a área urbana deste projeto engloba, em sua caracterização geomorfológica, as Planícies de Acumulações Recentes, Depressões Pediplanadas e Planaltos em Estruturas Sedimentares Concordantes e Planaltos Cristalinos, descritas na seqüência.

a) Planícies Fluviais do Médio São Francisco

Estas planícies cortam a superfície aplainada do Vale do São Francisco, penetrando em área dos Patamares do Chapadão e Chapadão Central, ao longo dos principais afluentes da margem esquerda do rio São Francisco.

Excetuando-se os contribuintes mais significativos da margem esquerda do rio São Francisco, a drenagem regional é constituída de rios intermitentes.

Possui apenas uma unidade geomorfológica, descrita a seguir.

- **Várzeas e Terraços Aluviais**

Contém material de origem aluvial (várzeas) e colúvio-aluvial de deposições recentes que remontam ao Holoceno. São constituídos por terrenos planos, com a ocorrência de microrelevos em algumas áreas, com os terraços aluviais, posicionados em cotas mais elevadas. As várzeas e terraços supracitados estão sujeitos a inundações e alagamento periódicos e/ou freqüentes.

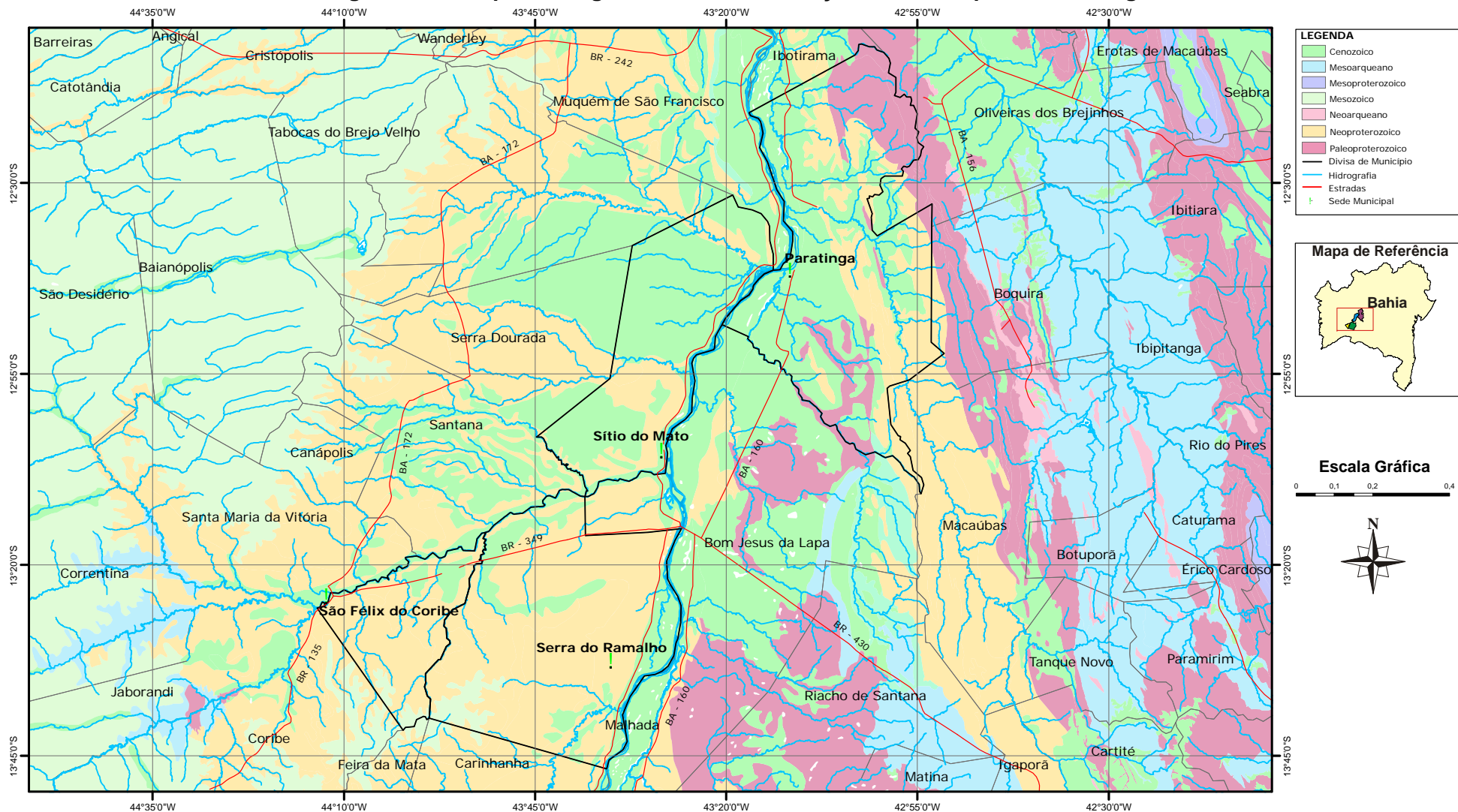
Mais especificamente, na região em estudo, o vale do rio Corrente encontra encaixado no Vale do São Francisco, com a ocorrência de planícies fluviais em seu baixo curso.

b) Depressões Pediplanadas

Compreendem a Depressão do São Francisco, contendo superfícies de aplainamento interplanáticas e periféricas, com a presença de áreas carstificadas. Estão situadas em um patamar, a maiores altitudes que as planícies fluviais. Verifica-se a predominância de pediplanos com coberturas detríticas sobre formação calcária do Grupo Bambuí ou até mesmo com superfícies advindas de processos de dissolução de rochas do referido Grupo, principalmente na margem esquerda do rio São Francisco. Uma de suas unidades geomorfológicas é conhecida como Vão do São Francisco.

O modelo de aplainamento desta unidade compreende sua formação sobre litologias do Grupo Bambuí, com rebordamento por processos de pediplanação e dissolução de rampas, a partir dos Patamares do Chapadão (margem esquerda) que estendem-se até o rio São Francisco, sendo cortadas por cursos d'água de pequeno porte, em geral intermitentes.

Figura 2.3 – Mapa Geológico da Área de Inserção do Município de Paratinga



Apresentam-se áreas cársticas, advindas de modelados de dissolução em superfícies parcialmente expostas ou descobertas por processos erosivos de uma cobertura preexistente, assim como também superfícies não cársticas, de aplainamento, formadas durante fases sucessivas de retomada de erosão, gerando planos e áreas de pequenas inclinações, podendo apresentar coberturas detríticas.

Ocupa razoável extensão da área em estudo, principalmente na região situada à margem esquerda do rio São Francisco, onde se situa a cidade aqui estudada.

c) Planaltos em Estruturas Sedimentares Concordantes

Corresponde a região do planalto do divisor São Francisco – Tocantins. Neste Domínio predominam os modelados de aplainamento degradados e retocados em níveis topográficos diferenciados, além de modelados de dissecação diferencial, com a presença de patamares carstificados. Ocupa áreas à margem esquerda do São Francisco, com relevo plano e altitudes em geral superiores àquelas ocorrências descritas anteriormente. Sua divisão em unidades geomorfológicas e respectivas descrições são apresentadas na sequência.

- **Chapadão Central**

Ocupa superfícies situadas na área em estudo. Apresenta relevo, em geral, plano que ocorre a altitudes mais elevadas, com a presença de inclinações suaves com desnível de oeste para leste. As formas de relevo são dissecadas, com superfície de aplainamento parcialmente conservadas ou elaboradas por processos sucessivos de retomada de erosão.

Contém em sua rede de drenagem cursos d'água que convergem da periferia para o centro do Chapadão, este, em geral, com os topos dissecados por processos erosivos e retocados na formação da rede de drenagem.

- **Patamares do Chapadão**

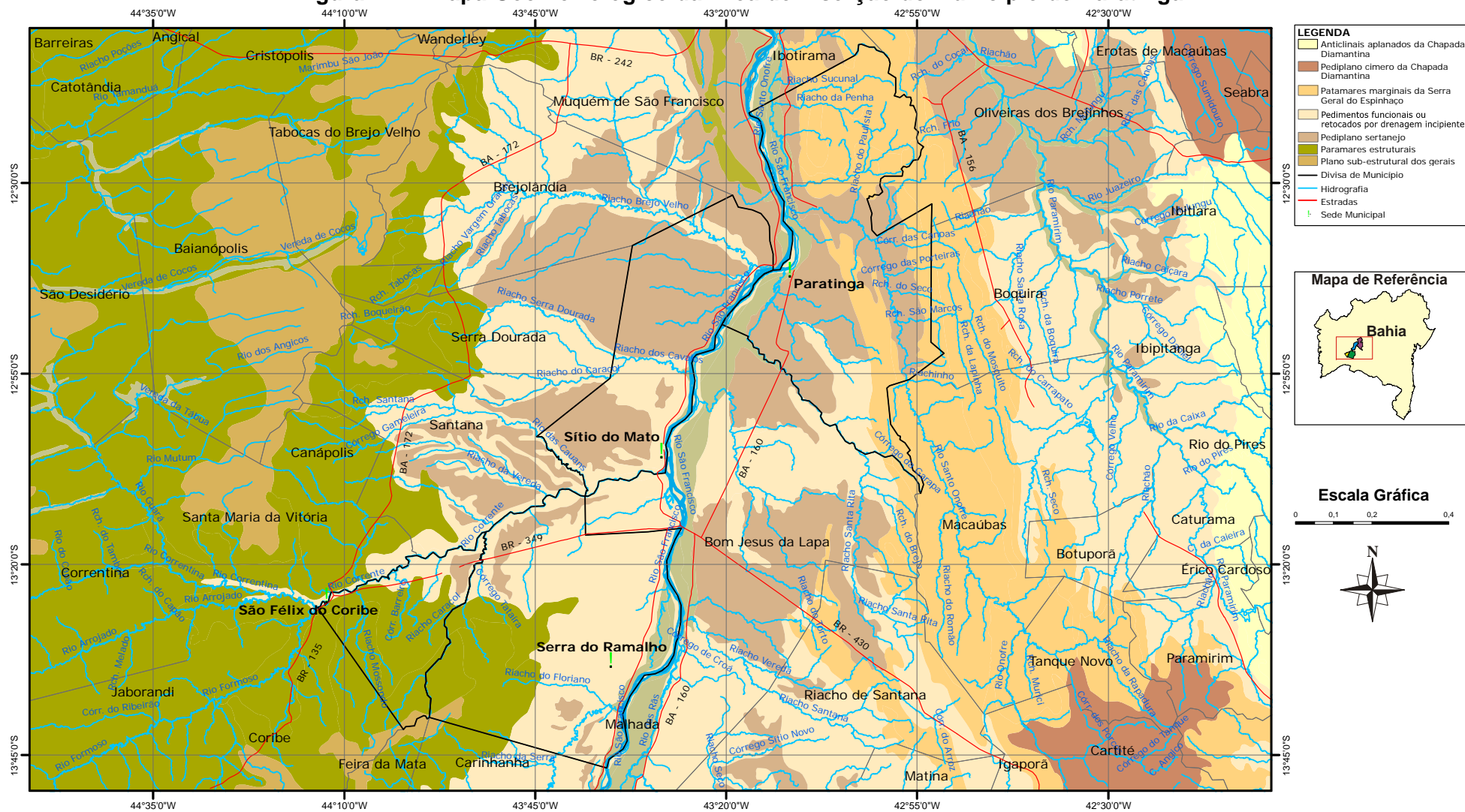
Divide-se a leste com o Vale do São Francisco, correspondendo a faixas alongadas e estreitas, com a presença de intenso diaclasamento na região da Serra do Ramalho, que atingiu calcários do Grupo Bambuí, resultando em falhas e fraturas.

Apresentam trechos de aplainamento retocados, através de processos de retomada de erosão e modelados de dissolução cárstica, em geral do tipo descoberto por erosão ou em exumação, estas parcialmente expostas por erosão.

Ocupam razoáveis extensões na região, mais especificamente da Serra do Ramalho, até a região do Chapadão Central.

A **Figura 2.4** apresenta a geomorfologia da área onde se encontra o município de Paratinga.

Figura 2.4 – Mapa Geomorfológico da Área de Inserção do Município de Paratinga



2.5 RECURSOS HÍDRICOS

2.5.1 Recursos Hídricos Superficiais

O Município de Paratinga tem sua área inserida na bacia do Rio São Francisco.

No Estado da Bahia, tendo em vista a gestão dos recursos hídricos, foram instituídas, pela Lei nº 6.855, de 12.5.95, dez Regiões Administrativas da Água (RAA), que correspondem a sub-bacias, a bacias principais ou conjunto de pequenas bacias.

O município de Paratinga está situado na margem direita do São Francisco, ou seja, Paratinga pertence à RAA VIII (RAA da Bacia dos Rios Paramirim, Carnaíba de Dentro e Santo Onofre).

O recorte adotado pelo governo estadual mantém estreita relação conceitual com o sistema federal, embora, para facilidade de gestão, tenha dividido a bacia do rio São Francisco utilizando a subdivisão geográfica das sub-bacias de 1ª ordem.

RIO SÃO FRANCISCO

À margem deste rio está situada a sede municipal de Paratinga, para onde são destinados os efluentes de esgotos dessa cidade.

A abrangência do Médio São Francisco vai de Pirapora (MG) até Remanso (BA), incluindo as sub-bacias dos afluentes: Pilão Arcado a oeste, e do Verde/Jacaré a leste, além das sub-bacias dos rios Paracatu, Urucuia, Carinhonha, Corrente, Grande, Verde Grande e Paramirim, situando-se nos estados de Minas Gerais e Bahia.

A altitude varia de 2.000m a 500m, onde se localizam as planícies eluvio-coluvio-aluviais da Depressão São Franciscana. O divisor leste é a Chapada Diamantina, formada por planaltos com altitude entre 2.000m e 1.000m, recortados por profundos vales, onde se observam abruptas diferenças de nível devido à sucessão de camadas de diferenciadas resistências à erosão.

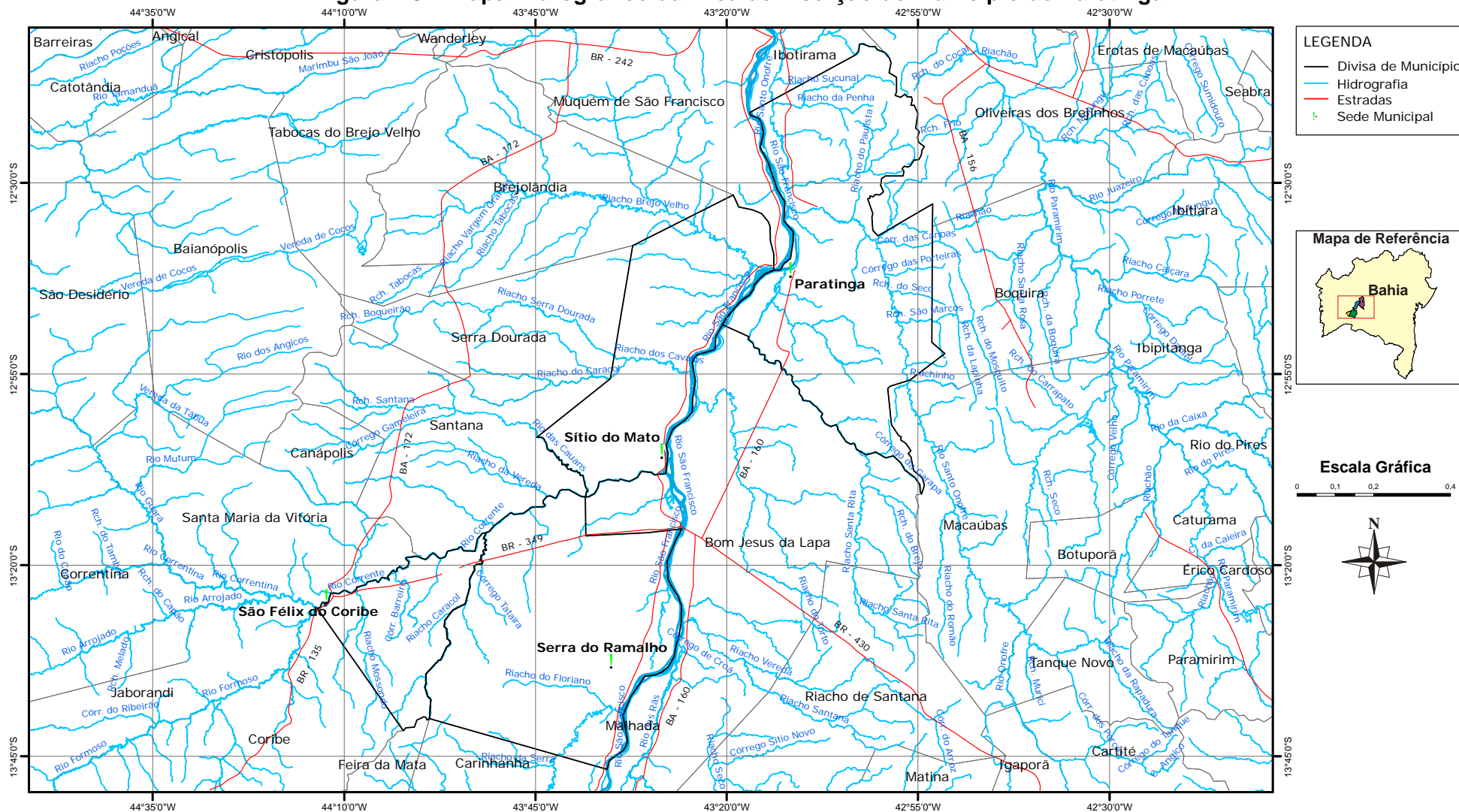
Os vales são encaixados em fraturas com desenvolvimento de profundas gargantas e canyons. Esse contexto orográfico tem direção SSE-NNO e penetra no domínio do Vale, formando as Serras de Açuruá, Mangabeira e Azul, até praticamente as margens do lago de Sobradinho.

A metade sul do lado oeste corresponde ao prolongamento da Serra Geral de Goiás. Na metade norte, o coroamento laterizado de topografia ondulada formador da Serra da Tabatinga, é divisor de águas entre os rios São Francisco e Parnaíba e suas cotas oscilam entre 1.000 e 800 m. Destacam-se, no domínio da Depressão São Franciscana, as serras do Boqueirão e Estreito, com altitude de 800 m e formas alongadas de direção SSE-NNO e N-S, respectivamente.

A metade sul do lado oeste corresponde ao prolongamento da Serra Geral de Goiás. Na metade norte, o coroamento laterizado de topografia ondulada formador da Serra da Tabatinga, é divisor de águas entre os rios São Francisco e Parnaíba e suas cotas oscilam entre 1.000 e 800 m. Destacam-se, no domínio da Depressão São Franciscana, as serras do Boqueirão e Estreito, com altitude de 800 m e formas alongadas de direção SSE-NNO e N-S, respectivamente.

A **Figura 2.5** apresenta a hidrografia da área de inserção do município de Paratinga.

Figura 2.5 – Mapa Hidrográfico da Área de Inserção do Município de Paratinga



2.5.2 Recursos Hídricos Subterrâneos

A sistematização do Mapa Hidrogeológico da Bahia foi estabelecida tendo como critério principal, o comportamento hidrogeológico homogêneo dos vários litotipos que compõem o território do estado, independentemente das suas características geológicas intrínsecas. Esse critério de sistematização levou ao estabelecimento dos Domínios Aquíferos definidos por Guerra & Negrão (1996) como porções extensas do território do estado que, não obstante as suas características geológicas, apresentam comportamento hidrogeológico homogêneo.

DOMÍNIO AQUÍFERO DO CALCÁRIO

Os calcários, por serem rochas solúveis, produzem feições morfoestruturais típicas como as dolinas, os sumidouros, estruturas de desabamento e outras formas subterrâneas como os canais de dissolução, cavernas, dentre outras, que associadas ao sistema de fraturas e juntas de estratificação propiciam a ocorrência de um sistema de porosidade e permeabilidade secundário típico dos cárstes. Formam aquíferos de natureza cárstico/fissural de elevada heterogeneidade e anisotropia; são aquíferos livres, rasos e com capacidade de armazenar consideráveis volumes de água, a depender basicamente do regime pluviométrico a que a região estiver submetida.

As áreas de ocorrência do calcário Bambuí no Estado da Bahia encontram-se submetidas a um regime pluviométrico com precipitações abaixo de 800 mm/ano na Chapada de Irecê e Vale do Salitre e acima de 800 mm/ano no Oeste do São Francisco e outras áreas menores.

Onde a precipitação é superior a 800 mm, o aquífero apresenta melhores condições de recarga, melhor qualidade hidroquímica de suas águas e melhor capacidade de produção dos poços tubulares aí perfurados. Além disso, no Oeste do São Francisco, de maneira diferente das demais ocorrências Bambuí no Estado da Bahia, o calcário acha-se parcialmente recoberto por sedimentos Urucuia, o que certamente favorece suas condições de recarga pela possibilidade de transferência de água dos arenitos para os calcários subjacentes, ou mesmo através da rede de drenagem alimentada diretamente pelos arenitos Urucuia. Nessa região, a capacidade média de produção dos poços estimada com base nos dados registrados no Cadastro de poços da CERB, foi de 9,93 m³/h, com índice de salinização médio de suas águas em torno de 660,92 mg/l de STD.

O DOMÍNIO DOS CALCÁRIOS

O subdomínio de precipitação superior a 800 mm anuais possui uma maior reserva reguladora. Este carste ocorre em sua maior extensão na região do Além São Francisco, onde se encontram parcialmente cobertos por sedimentos da Formação Urucuia. Devido à ausência de grandes projetos de irrigação, utilizando água dos calcários, a taxa de comprometimento da potencialidade nestas áreas é menor: cerca de 4,5%. Neste caso, o uso das águas subterrâneas atualmente é destinado ao abastecimento de cidades, pequenas comunidades rurais e rebanhos. A forma de captação é sempre através de poços tubulares com profundidade média de 80 metros.

Por serem aquíferos extremamente vulneráveis, recomendam-se aos órgãos gestores dos recursos hídricos no estado ações especiais voltadas para o tratamento e controle

da disposição dos esgotos urbanos, lixões, postos de gasolina e práticas agrícolas inadequadas.

Neste subdomínio aquífero, áreas de uso limitado das águas subterrâneas devem ser observadas a exemplo da APA Marimbus Iraquara, para proteger sítios ecológicos, paleontológicos e espeleológicos como Fonte da Pratinha, Poço Azul, Poço Encantado e, muitos outros. Atualmente o CRA, juntamente com o IBAMA, tem reservado alguma atenção para estes sítios; entretanto o controle do uso das águas deve ser objeto dos órgãos gestores de recursos hídricos. A eficiência no uso das águas subterrâneas em terrenos cársticos envolve a observação de particularidades inerentes aos processos de dissolução e armazenamento da água em rochas calcárias, fato este que não vem sendo levado em consideração na exploração desses recursos.

A **Figura 2.6** apresenta o mapa hidrogeológico na região de inserção do município de Paratinga.

2.5.3 Riscos de Contaminação dos Recursos Hídricos

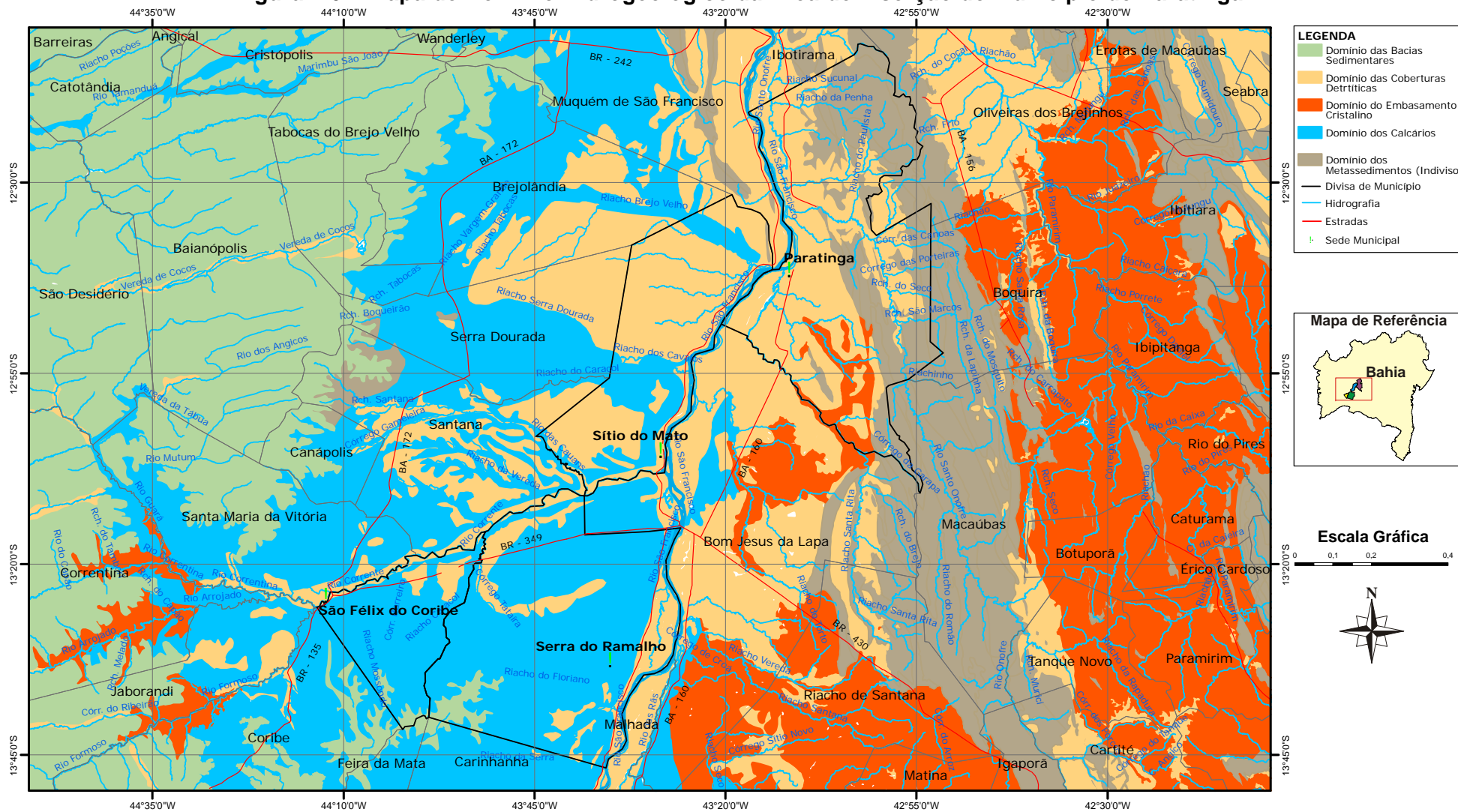
Na área de estudo a infra-estrutura de saneamento básico é por demais precária ou inexistente, sobretudo o tratamento de esgoto, cuja consequência exerce forte pressão sobre os recursos hídricos subterrâneos da região. Por outro lado, o uso do solo é comprometido com atividade agropecuária, havendo, portanto, a eliminação de resíduos orgânicos e inorgânicos passíveis de contaminação dos reservatórios subsuperficiais.

Para a manutenção da qualidade atual dos aquíferos em áreas isentas de contaminação e a recuperação de áreas localmente contaminadas, se faz necessário à eliminação de possíveis fontes de poluição, através da implantação de sistemas de esgotamento sanitário e de tratamento adequado de resíduos urbanos. Também se fazem necessários programas de orientação para o manejo adequado do solo e da água nas áreas irrigadas, instalação de rede de monitoramento nas proximidades de centros urbanos e projetos de irrigação de maior porte, bem como o controle de áreas onde existam indústrias, curtumes, abatedouros, postos de gasolina, jazidas minerais e unidades de beneficiamento de minérios.

A deterioração da qualidade das águas de usos múltiplos (consumo humano, agrícola e para fins agrícolas e agro-industriais) se manifesta a partir de alterações das características físicas, químicas ou biológicas dos corpos d'água, que resultam da sua contaminação com efluentes gerados em estabelecimentos industriais, agroindustriais, comerciais, e de serviços urbanos, que podem ser genericamente definidos como fontes pontuais de poluição.

Um segundo grupo importante de atividades econômicas geradoras de deterioração da qualidade das águas seria composto pelas atividades agrícolas e pecuárias, com especial referência aos às áreas irrigadas e confinamentos animais de grande porte.

Figura 2.6 – Mapa de Domínio Hidrogeológico da Área de Inserção do Município de Paratinga



Os principais efeitos da contaminação das águas na área de estudo podem ser assim enumerados:

- Destruição ou redução dos recursos hídricos da região;
- Diminuição da qualidade da água para abastecimento das populações, irrigação, indústrias e agroindústrias;
- Perigo potencial para a saúde pública com influência direta na economia;
- Redução drástica do poder auto-depurador dos rios receptores com a destruição de sua fauna e flora, impossibilitando ou dificultando sua utilização;
- Desvalorização dos assentamentos urbanos e industriais, atividades pesqueiras, ecoturismo, esporte e lazer;
- Êxodo rural decorrente da deterioração da qualidade de vida.

Os esgotos lançados sem tratamento se constituem em um grande problema, pois carregam para os corpos d'água, rios e aquíferos, uma quantidade significativa de nutrientes, carga orgânica, coliformes e vetores de várias doenças.

As indústrias, por sua vez, podem contribuir para a poluição dos corpos d'água com uma variedade de produtos de alta toxicidade, dentre eles metais pesados, compostos químicos tóxicos, solventes e hidrocarbonetos em geral, além de outras substâncias de elevada carga poluente. Estas descargas, por serem pontuais, podem ser facilmente monitoradas e devem se enquadrar dentro de padrões estabelecidos pelos órgãos ambientais competentes.

A existência de estabelecimentos de produção pecuária em confinamentos também contribui com uma parcela dessa mencionada carga poluente.

É importante salientar que essa carga poluente potencial seria principalmente composta por nutrientes e carga orgânica, característicos dos tipos de estabelecimentos mencionados, e tipicamente contaminantes de menor risco ambiental. Essa afirmativa, entretanto, não se realiza devido à importância que assumem os resíduos dos despejos dos serviços urbanos, como destino final de resíduos sólidos e esgotamento municipal, que por ausência de tratamento adequado resultam em altos níveis potenciais de emissão de efluentes, inclusive aqueles de maior impacto ambiental, como coliformes e substâncias orgânicas tóxicas.

Quanto ao risco de contaminação dos aquíferos, estes se mostram medianamente vulneráveis, uma vez que os mecanismos de alimentação por águas pluviais que se infiltram nas falhas e fraturas, eventualmente expostas em superfície, permitem que substâncias potencialmente poluidoras atinjam de forma relativamente rápida as reservas de água subterrânea, sem a possibilidade da filtragem natural que normalmente ocorre no horizonte não saturado.

Aqui são apresentados os resultados dos estudos realizados no Plano Estadual dos Recursos Hídricos do Estado da Bahia (PERH-BA) referentes ao controle e conservação dos recursos hídricos, discutindo-se aspectos relacionados à poluição dos recursos hídricos, ao controle de inundações e à conservação e recuperação dos recursos hídricos.

Os fatores riscos de poluição dos Recursos Hídricos serão aqui discutidos apenas aqueles ao quais tenha um índice alto ou médio, pelos resultados obtidos para a região que envolve o município de Paratinga:

- agropecuária (agricultura de sequeiro, irrigação, pecuária e criação animal);
- drenagem urbana;
- indústrias;
- mineração;
- esgoto urbano;
- lixo urbano.

As informações foram tratadas no pressuposto que a qualidade dos recursos hídricos é afetada, em maior ou menor escala, pelos fatores ou fontes de poluição em função da abrangência, frequência, importância e significância. Esses parâmetros foram usados para definir as características principais de cada um dos fatores ou fontes potenciais de poluição e foram estabelecidos a partir dos dados estatísticos disponíveis, pelo município.

A leitura do “mapa de risco de poluição hídrica” (**Figura 2.7**) indica que, em um determinado município, há um dos fatores de poluição analisados classificado como de potencial de poluição baixo, médio ou alto, de acordo com as informações existentes e os critérios estabelecidos, porém não significa que o município apresenta a mesma condição, em toda a sua extensão territorial.

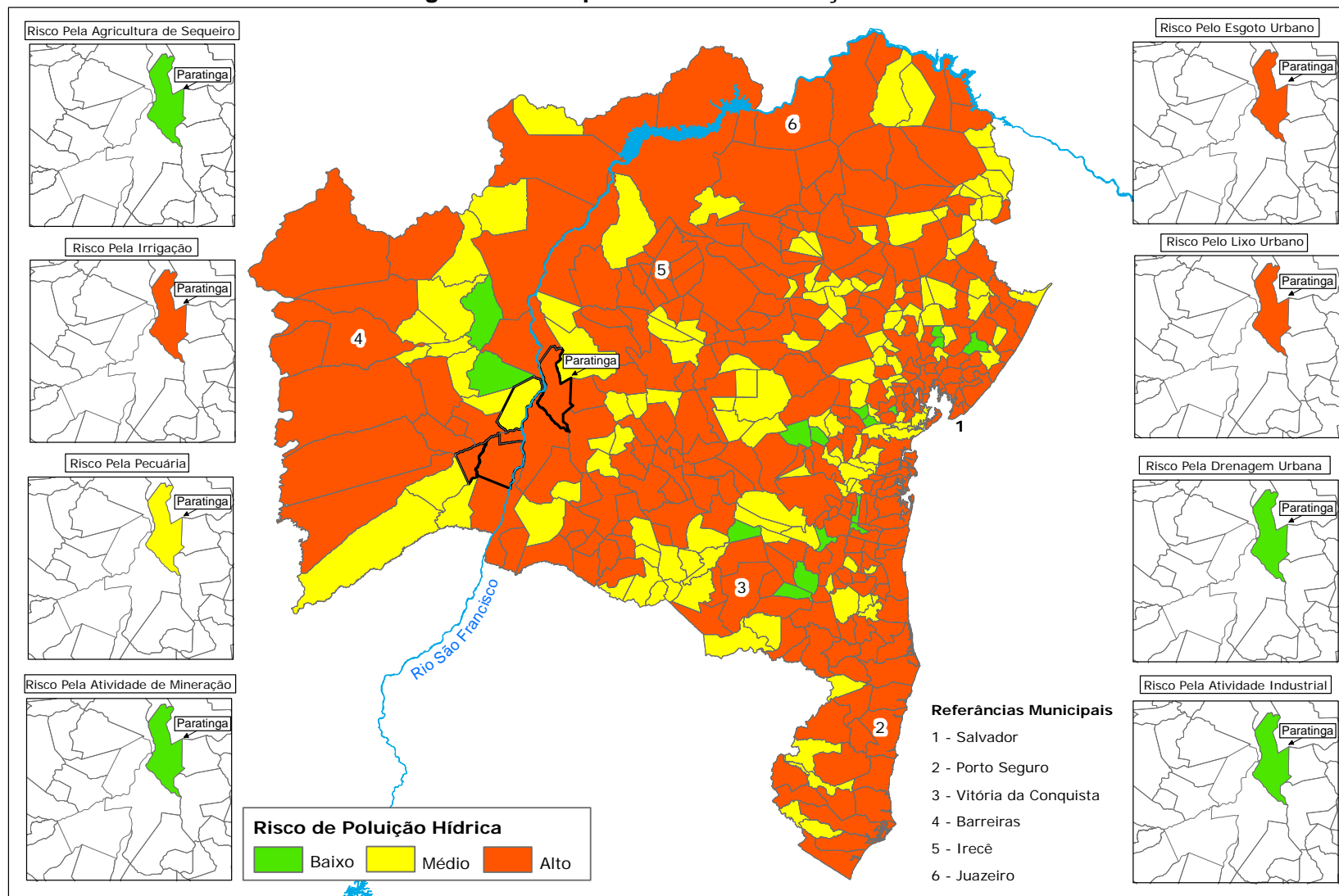
Cabe aqui ressaltar que, apesar das informações ao nível de município não permitirem uma precisa localização do ponto de ocorrência dos riscos de poluição, ela possibilita uma visão dos riscos de poluição causada por Paratinga onde se detalham a seguir os altos e médios riscos a que está submetida a bacia do Rio São Francisco, além daqueles causados pelo esgoto e pelo lixo que constituem a principal fonte de poluição dos recursos hídricos e que se encontram com índice baixo de fontes potenciais de poluição.

• **Agricultura de Sequeiro e Irrigação**

O cultivo de lavouras temporárias e de lavouras permanentes, em sequeiro ou sob irrigação, bem como a criação de animais e outras atividades agropecuárias, constituem fontes potenciais de poluição e influem na qualidade ambiental da unidade territorial, onde se fazem presentes, de forma conjunta com outros fatores ou fontes de poluição.

A agricultura de sequeiro afeta a qualidade dos recursos hídricos por utilizar insumos químicos (fertilizantes, corretivos e agrotóxicos, principalmente), cujos resíduos ou excedentes podem ser carregados para os corpos d'água de superfície, através dos escoamentos superficiais e pelo lançamento de efluentes, diretamente ou por infiltração, e elementos diluídos pela água que atingem o aquífero subterrâneo. A poluição dos recursos hídricos - superficiais e subterrâneos - pode ocorrer em maior ou menor intensidade em função da concentração dessas atividades na unidade territorial considerada.

Figura 2.7 – Mapa de Risco de Poluição Hídrica



A atividade de irrigação na agricultura tem elevado potencial de alteração da composição físico-química da água, seja através da disponibilidade dos cátions do solo, da capacidade diluidora da água sobre os sais, ou da lixiviação e carreamento dos elementos e resíduos existentes na superfície do solo, atingindo os corpos d'água e o aquífero subterrâneo, podendo causar a poluição dos mesmos. Por outro lado, a agricultura irrigada constitui-se numa atividade de uso intensivo de fatores de produção, com elevado potencial de poluição hídrica, tais como corretivos, fertilizantes, agrotóxicos, mecanização agrícola e uso contínuo dos solos.

Somam-se a estes fatores o fato de que os “perímetros irrigados” constituem áreas concentradas e, quase sempre, muito próximas às fontes hídricas ou mananciais que os abastecem e que vêm a se constituir nos receptores dos efluentes gerados (águas de drenagem superficial).

- **Pecuária e Criação Animal**

A criação animal, representada pelos rebanhos de herbívoros e onívoros explorados comercialmente, constituem fonte potencial de poluição para os corpos d'água de dimensão não desprezível, devido à produção de excrementos, sólidos e líquidos, em quantidades significativas, lançados sobre o solo, nas propriedades rurais. Com a ocorrência das chuvas, as águas pluviais transportam esses excrementos até os corpos d'água ou provocam sua diluição e posterior infiltração nos solos, atingindo o aquífero subterrâneo. Os excrementos podem também, serem lançados diretamente nos cursos d'água, situação que torna seu potencial poluidor ainda maior.

A análise do potencial poluidor das atividades de pecuária e criação animal considerou os rebanhos para os quais existem estatísticas oficiais, ao nível de município, e que apresentam importância significativa no aspecto de geração de resíduos e efluentes que podem constituir-se em contaminantes dos recursos hídricos.

Os rebanhos estudados no âmbito deste trabalho foram de bovinos, bubalinos, eqüinos, asininos, muares, ovinos, caprinos, suínos e a criação avícola e cunícola.

O município de Paratinga apresenta médio risco de poluição dos recursos hídricos originado da pecuária, o que se explica pelo maior nível desta atividade nos primeiros municípios.

- **Esgoto Urbano**

No Estado da Bahia, como de resto no País, os esgotos urbanos constituem a principal fonte de poluição dos recursos hídricos, acarretando impactos relevantes nos mananciais de superfície.

Os esgotos urbanos são oriundos das diversas modalidades do uso dado às águas, podendo citar-se o uso doméstico, utilidades pública, uso comercial, uso industrial, etc., e, dependendo de sua origem, possuem características físicas, químicas e biológicas específicas.

O esgoto doméstico provém da água de banho, urina, fezes, papel servido, resto de comida, sabão, detergente, desinfetante, água de lavagem, etc., que se agregam a outros efluentes provenientes de hospitais, lavanderias, indústrias, comércio, utilidades públicas, etc., compondo os esgotos urbanos.

Constituído por 99,9% de água e 0,1% de contaminantes físicos, químicos e biológicos, o esgoto urbano não tratado, além de poder impactar os corpos d'água, pode transmitir, através da água, doenças responsáveis por elevados índices de mortalidade na população. Os contaminantes biológicos patogênicos transmitem-se de uma pessoa para outra através dos excrementos humanos integrantes do esgoto. Na **Tabela 2.5** visualizam-se alguns agentes patogênicos causadores de doenças graves na população.

Os dados utilizados neste estudo foram extraídos do Censo 2000/SEI - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia.

Tabela 2.5 – Organismos Patogênicos Encontrados nos Esgotos Domésticos

Nome	Tipo	Doença Causada
Vírus de hepatite A	Vírus	Hepatite
Vírus de poliomielite	Vírus	Poliomielite
Salmonelas typhi	Bactéria	Febre tifóide
Vibrio cholerae	Bactéria	Cólera
Salmonelas	Bactéria	Intoxicação alimentar
Entamoeba histolytica	Protozoário	Desinteria amebiana
Ascaris lombricóides	Verme	Ascaridíase (lombriga)
Schistosoma mansoni	Verme	Esquistossomose

Na hierarquização do risco potencial para os recursos hídricos, tendo como fonte o esgoto urbano, 212 municípios (51%) enquadram-se como de baixo risco e são representados pelos municípios com população inferior a 7.000 habitantes, geradores de reduzido volume de esgoto. Mesmo quando lançado o esgoto urbano em fossa negra e/ou no estado bruto (sem tratamento), os efeitos poluidores dos seus efluentes não são imediatos, caracterizando “baixo nível de impacto ambiental”, devido à parcela que é depurada no próprio solo, antes de chegar ao aquífero subterrâneo.

Na classe de risco potencial médio encontram-se 18 municípios (4%), grupo composto pelo conjunto de municípios com populações entre 7 e 30 mil habitantes, que lançam os efluentes tratados ou não (brutos) em mananciais de superfície. Apesar de apenas 18 municípios comporem esse extrato, acredita-se que vários deles podem ter seu risco potencial de poluição aumentado pois, na maioria das vezes, o volume de efluente tratado é muito reduzido, insignificante para minimizar o efeito poluente do esgoto.

Cabe ressaltar que alguns municípios relacionados, no Censo 2000 (IBGE), como tendo parte dos seus esgotos tratados, na realidade não os têm, pois muitas vezes

o informante considera a existência de redes coletoras ou a existência de pequenas ETEs - Estações de Tratamento de Esgoto isoladas, como sendo um sistema de esgotamento completo. Para ilustrar esta situação, citam-se como exemplo Eunápolis, Itamarajú, Teixeira de Freitas, Mundo Novo e Vera Cruz. Os casos desta natureza, cujos municípios possuem populações significativas, foram enquadrados, neste trabalho, na categoria que espelhe as suas reais condições, para não provocarem resultados distorcidos e otimistas. O Censo 2000 (IBGE) constatou que 530 (58%) dos 812 distritos do Estado da Bahia não possuem esgotamento sanitário.

Na categoria de risco potencial alto enquadram-se os municípios com população maior que 30.000 habitantes e cujo esgoto não é 100% tratado, correspondendo a 187 municípios (45%). Esses municípios constituem grandes poluidores devido ao elevado volume de efluente produzido, tendo como destino final os mananciais de superfície. Nesse grupo estão, também, incluídos os municípios com população urbana compreendida entre 7.000 a 30.000 habitantes onde os esgotos gerados não sofrem qualquer tipo de tratamento e são lançados diretamente nos rios, lagos e lagoas.

O município de Paratinga apresentou baixo risco de poluição dos recursos hídricos originado dos esgotos.

- **Lixo Urbano**

Por constituir um problema individual, o gerenciamento do lixo urbano envolve a participação de todos os habitantes, indistintamente. As etapas previstas no seu gerenciamento envolvem a coleta individual nas residências, a coleta seletiva para fins de reciclagem, a embalagem, a deposição no local de carga, o transporte para o destino final ou para a instalação de beneficiamento, o enterramento e compactação no aterro sanitário, o monitoramento do aterro, etc.

De forma integrada com os resíduos domésticos, o sistema de gerenciamento do lixo urbano abrange, também, a coleta, o transporte e o beneficiamento ou enterramento dos lixos procedentes do comércio, dos hospitais, da limpeza dos logradouros públicos e dos pequenos estabelecimentos industriais.

O gerenciamento do lixo urbano no Estado da Bahia está passando por rápida e significativa evolução, evidenciando avanços na conscientização da população em relação à preservação ambiental e higiene sanitária, decorrentes de mudanças culturais causadas, principalmente, pela globalização da economia.

A maioria dos municípios baianos não possui os serviços de coleta diferenciada para os resíduos domiciliares, para os resíduos de serviços de saúde e para os resíduos recicláveis. O manejo, mais freqüente, é constituído pela coleta, em veículos, dos resíduos sólidos, úmidos e secos, conjuntamente. Os carregamentos são transportados para fora dos perímetros urbanos, onde os resíduos são, geralmente, lançados sobre terrenos baldios, a céu aberto, constituindo os lixões ou vazadouros municipais. Ainda é rara a presença de aterros sanitários nas sedes municipais e os poucos existentes são de implantação recente.

Os dados utilizados, neste estudo foram extraídos do Censo 2000/SEI - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia.

O município de Paratinga apresentou alto risco de poluição dos recursos hídricos originado dos resíduos sólidos.

RISCO POTENCIAL DE POLUIÇÃO HÍDRICA - CONSOLIDAÇÃO

Para uma visualização global do risco potencial de poluição hídrica decorrente das diferentes fontes de poluição estudadas, elaborou-se a tabulação dos riscos, consolidados e, como risco final de poluição, a categoria indicativa de maior risco constatado entre as 08 fontes de poluição estudadas.

Ressalte-se, de forma preocupante, o reduzido número de municípios “mapeados” como de baixo risco potencial de poluição hídrica no estado da Bahia (apenas 16, num universo de 417). Por outro lado, a alarmante maioria dos municípios, ou seja, 401 municípios (96%), correspondendo a 99% do território baiano, apresentam “risco potencial de poluição médio a alto”, inerentes aos oito fatores de poluição hídrica estudados.

Na consolidação do risco potencial de poluição hídrica, o município de Sítio do Mato foi classificado como médio risco potencial de poluição dos recursos hídricos.

As fontes de poluição de recursos hídricos na categoria de “alto risco” deste município estão apresentadas na **Tabela 2.6**.

Tabela 2.6 – Risco Potencial de Poluição Hídrica Pelas Principais Fontes de Poluição em Paratinga (PERH)

Municípios	Agricultura		Pecuária	Drenagem Urbana	Indústria	Mineração	Esgoto	Lixo	Consolidado
	Sequeiro	Irrigada							
Paratinga	baixo	alto	médio	baixo	baixo	baixo	alto	alto	alto

A fonte de poluição hídrica relacionada ao esgoto e lixo foi classificada como de baixo risco neste município devido à população do mesmo estar num patamar considerado de geração de pequeno volume de efluentes de esgotos e baixo volume de resíduos sólidos; contudo, elas se constituem em fonte de risco de poluição hídrica localizada uma vez que estes municípios não possuem tratamento de esgoto nem aterro sanitário.

2.5.4 Aspectos da Qualidade dos Corpos de Água

A falta de saneamento básico, principalmente de coleta e tratamento de esgotos e de disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos, foi apontada no Plano Estadual de Recursos Hídricos da Bahia, em todas as bacias hidrográficas, como um dos fatores mais significativos responsáveis pela deterioração da qualidade da água dos rios e reservatórios do estado.

Intervenções na área de saneamento nos municípios permitirão a redução do lançamento nos cursos d'água de cargas poluentes orgânicas, o que refletirá

significativamente na melhoria da qualidade das águas do estado, em que pese as outras fontes de poluição.

Enquanto não se implementam estas ações, vários estudos mostram o comprometimento da qualidade das águas dos corpos hídricos na Bahia, sendo que neste item é apresentado um resumo dos resultados obtidos nas avaliações realizadas durante os anos de 2000 e 2001 pelo Centro de Recursos Ambientais - CRA denominado "Plano de Monitoração da Qualidade das Águas Superficiais e Costeiras da Bahia". Esse estudo do CRA teve como finalidade conhecer e acompanhar a evolução temporal - espacial dos 75 principais rios que integram as 13 bacias do estado, bem como fornecer subsídios para a adoção de medidas que visem estabelecer a proteção e conservação dos recursos hídricos, o que exigirá uma forte intervenção em áreas onde o processo de desenvolvimento econômico venha a comprometer sua qualidade.

Na campanha de monitoramento da qualidade da água nos rios da Bahia, realizada pelo CRA no ano de 2001, foram coletadas amostras d'água em 36 pontos na bacia do São Francisco, abrangendo os rios S. Francisco, Corrente, Carinhonha, Grande, de Ondas, Verde, Jacaré e Salitre.

Dos 36 pontos de amostragem avaliados, 31 (86,1% do total) apresentaram uma qualidade das águas considerada "boa". Entretanto, a qualidade das águas em 3 pontos do rio São Francisco, em Bom Jesus da Lapa, Paratinga e Ibotirama, foi classificada como "aceitável", devido aos altos valores de DBO₅ encontrados (acima de 5 mg/l).

A avaliação da qualidade das águas realizada na bacia hidrográfica do rio São Francisco e seus afluentes em agosto de 2001, observou-se que a principal fonte de comprometimento dos mananciais é o lançamento de dejetos orgânicos (esgotos domésticos), o que ocasionou a observação, em algumas amostras, da violação dos padrões correspondentes à Classe 2, para vários dos indicadores avaliados.

A contaminação das águas por coliformes fecais deve-se principalmente à inexistência de infra-estrutura de saneamento básico com relação a tratamento e disposição de efluentes sanitários e à presença de dejetos animais. Durante a estação chuvosa essa condição é agravada, pois ocorre maior transporte de resíduos domésticos, dejetos animais e efluentes sanitários para os mananciais.

Na amostragem de agosto de 2001 não foram registrados valores elevados quanto às concentrações de pesticidas organofosforados e organoclorados. Contudo, isto não quer dizer que a área se encontra livre deste tipo de contaminação, já que a Bacia do rio São Francisco contém diversos projetos de irrigação, onde são manuseados estes pesticidas. Para que possa ser feito um monitoramento mais direcionado deste problema potencial, recomenda-se que seja feito um levantamento detalhado dos pesticidas utilizados nos projetos de irrigação, para que os mesmos possam ser devidamente avaliados no corpo receptor. Recomenda-se ainda que estes compostos sejam avaliados nos sedimentos, devido à sua baixa solubilidade na água.

2.6 CARACTERÍSTICAS URBANAS

Em meados do século XVII, já havia na região do médio São Francisco uma aldeia então denominada de Urubu de Cima. Tal aldeia foi elevada, em 1718, à categoria de freguesia, com o nome de Santo Antônio de Urubu de Cima, devido ao fato de já existir uma imagem de Santo Antônio na capela local. Em 1745, o Arraial foi elevado à Vila e, em 27 de setembro de 1749 desmembrou-se de Jacobina com a denominação de Urubu.

Em 25 de junho de 1897 a Vila Urubu foi elevada à categoria de cidade através da Lei Estadual nº 177. A denominação Urubu perdurou até 1912, quando o então Deputado Muniz Sodré propôs a mudança para Rio Branco e, finalmente, um outro Deputado Estadual mudou novamente o nome do município para o atual Paratinga.

Em termos de área urbana, esse município é formado pelo distrito sede, com uma área aproximada de 160 ha, e pelo Distrito de Águas do Paulista, que não é objeto deste trabalho. A sede do município como um todo é bastante homogênea, no que diz respeito à ocupação, pelo que pode ser considerada como tendo somente uma única zona de isodensidade. Nessa sede municipal, o censo de 2000 registrou uma população urbana residente de 8.731 habitantes. Paratinga não dispõe de Plano Diretor Municipal.

A maioria das ruas locais é pavimentada, com ruas sem pavimentação apenas nas extremidades da cidade onde se evidencia seu crescimento. Nas ruas pavimentadas há grande incidência de esgotos escoando pelo acostamento, enquanto nas ruas sem pavimentação, esses esgotos escoam de forma aleatória e chegam a formar algumas poças.

No que diz respeito ao abastecimento d'água assim como a energia elétrica, toda a área urbana é atendida tanto pelo SAAE como a COELBA, respectivamente. No âmbito comercial, esta cidade conta com uma agência bancária, lojas e locadoras de vídeo; no que se refere à telecomunicação, é desprovida de estação de rádio AM e FM local como também de geradora de TV, no entanto conta com Provedora de Internet.

Um aspecto a ser considerado aqui também é o relativo ao relevo da cidade que é bastante plano, com altitude média correspondente a 428 metros. A área urbana desta cidade pode ser considerada como tendo uma única bacia de esgotamento, em função de suas características topográficas. No entanto, devido ao fato de se tratar de uma área muito plana, poderá haver necessidade de se utilizarem mais de uma estação elevatória na rede coletora de esgotos, para evitar grandes profundidades. A divisão exata em unidades de coleta de esgotos somente poderá ser feita, no entanto, após a conclusão do levantamento topográfico que está em elaboração, especificamente para este trabalho.

O solo local apresenta características siltosas e arenosas, e não foram observados afloramentos rochosos na área urbana.



Vista da Área Central da Cidade



Vista de uma Rua Periférica da Cidade

2.7 CONDIÇÕES SANITÁRIAS

Atualmente, é consenso considerar a água como um bem finito e que a sua disponibilização para consumo e uso exige, além da realização de grandes investimentos públicos, a implementação de uma adequada política de gestão dos recursos hídricos. Assim, além do conhecimento da localização e dos volumes relativos às potencialidades e disponibilidades hídricas, é necessário conhecer as demandas sob seus diversos aspectos (tipos de usos, eficiências, demandas atuais e futuras, etc.) para, então, programar as ações necessárias, as quais deverão dar destaque à gestão dos recursos hídricos, imprescindível para a sustentabilidade das políticas que venham a ser implementadas. Neste item é apresentada uma descrição básica do sistema existente de abastecimento de água de Paratinga, assim como é feita uma análise de suas condições sanitárias atuais, uma vez que não dispõe de sistema público de esgotamento sanitário.

2.7.1 Abastecimento Urbano de Água

Tendo em vista a relevância da infra-estrutura de saneamento básico para a temática da presente proposta, apresentam-se, em sequência, os aspectos principais que caracterizam este tipo de infra-estrutura no estado da Bahia, considerando-se as questões referentes ao abastecimento urbano, abastecimento industrial, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana, segundo o PERH-BA.

ABASTECIMENTO URBANO

A situação atual de abastecimento de água do Estado se caracteriza pelos seguintes aspectos:

- a demanda hídrica para abastecimento urbano no Estado é da ordem de aproximadamente 20,9 m³/s, ou seja, 1,80 milhões de m³/dia;
- o índice de cobertura com os serviços de abastecimento de água, na ordem de 92%, é bastante alto quando comparado com os outros Estados da Federação, entretanto, ainda existem nas áreas urbanas cerca de 670 mil pessoas sem acesso a um seguro

sistema de abastecimento de água sendo que dois terços destas pessoas encontram-se nas bacias do Recôncavo Norte, São Francisco e Extremo Sul;

- apenas 1% da água distribuída à população urbana não é tratada;
- o índice de perdas, da ordem de 49%, é bastante elevado, requerendo ações imediatas para redução deste valor por parte das concessionárias, especialmente nos municípios das bacias do Recôncavo Norte e Sul, São Francisco (principalmente o município de Juazeiro) e Leste, onde são encontradas as maiores perdas;
- o consumo per capita de 120 l/hab.dia é relativamente baixo quando comparado com os valores convencionais utilizadas em projetos. Por exemplo, o padrão comum para municípios menores que 50 mil habitantes na região Centro-Oeste é de 150 l/hab.dia. Já o Estado de São Paulo vem utilizando para as cidades do interior per capitas que chegam a 220 l/hab.dia. Parte desta situação pode ser explicada por uma restrição na oferta de água, reportada por cerca de 28% dos municípios do Estado. Outra causa seria o valor da tarifa praticada pelas concessionárias, que inibiria desperdícios e restringiria o uso da água pela capacidade de pagamento da população.

ABASTECIMENTO RURAL

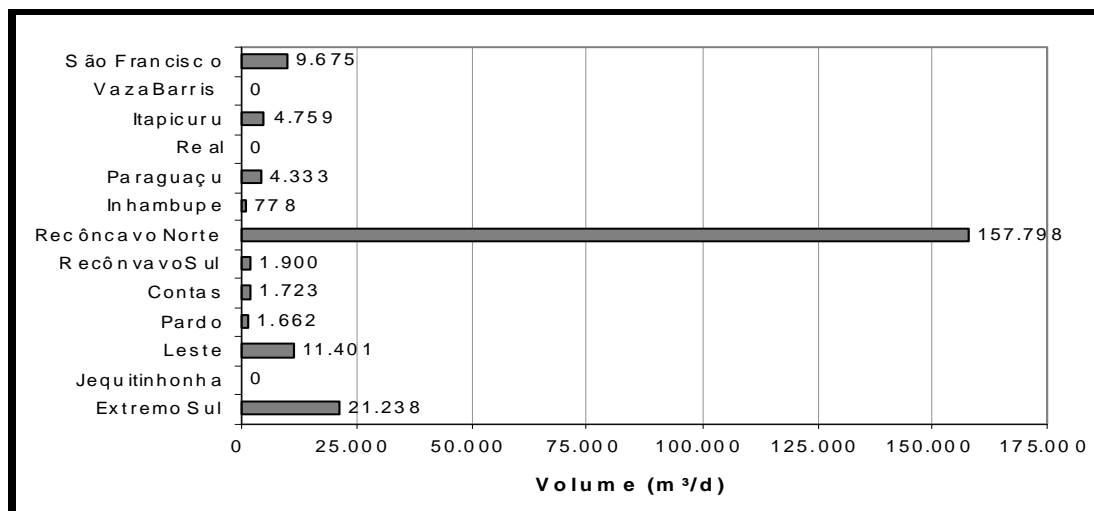
Além do abastecimento urbano, a população localizada nas áreas rurais também dispõe de sistemas públicos de abastecimento de água. Na sua maioria, a população rural é abastecida por sistemas individualizados, em cada residência, por meio de poços e cisternas.

Como não existem dados confiáveis sobre esta demanda, foi considerado um per capita médio de consumo de 80 l/hab.dia, que totalizaria cerca de 331 mil m³/dia para o consumo humano de água na zona rural do Estado da Bahia.

ABASTECIMENTO INDUSTRIAL

No Estado da Bahia, existe demanda de água para fins industriais na ordem de 215 mil m³/d, onde 44% provêm de captação própria e o restante é fornecido pela Embasa. A demanda de água em cada bacia é mostrada na **Figura 2.8**.

Figura 2.8 – Demanda de Água pelas Indústrias, por Bacia Hidrográfica



Observa-se que na bacia do Recôncavo Norte ocorre a maior demanda devida à existência de pólos industriais e petroquímicos na região, além de boa parte da indústria cervejeira. As bacias que apresentam valores nulos não implicam na inexistência de indústrias que consumam água, mas sim que essas quando e, se existirem, são de pequena significância.

Tendo em vista que a produção de águas servidas ou esgotos é, em última análise, uma função direta do abastecimento de água, apresentar-se-á, neste item, um sumário diagnóstico da oferta de água em cada município de interesse, para posteriormente caracterizar os esgotamentos sanitários respectivos.

Cabe ainda a observação de que o número de ligações domiciliares à rede de distribuição de água é relativamente baixa (**Tabela 2.7**), segundo dados do IBGE (2000), o que pressupõe certa dificuldade para as futuras ligações domiciliares à rede de esgotamento sanitário que se pretende instalar nestas cidades.

Tabela 2.7 – Percentual de Domicílios Ligados à Rede de Distribuição de Água

Cidade	%
Paratinga	36,93

Fonte: IBGE/Censo 2000.

O sistema de abastecimento e distribuição de água implantado na sede municipal de Paratinga é operado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE, podendo ser considerado deficiente em relação à distribuição.

A captação é realizada no rio São Francisco, através de estrutura flutuante com capacidade de 10 l/s. O sistema adutor opera 24 horas por dia.

Após a captação, as águas são direcionadas para a Estação de Tratamento de Água – ETA, do tipo convencional, com capacidade de 8,41 l/s; posteriormente ao tratamento, são recalçadas para dois reservatórios elevados, com capacidades de 150 m³ e 250 m³, responsáveis pela alimentação da rede de distribuição da cidade.

A rede de distribuição, atualmente deficitária e necessitando de melhorias, possui uma extensão de aproximadamente 32 km, com 3.200 ligações, estando desativadas 650 ligações, restando em atividade cerca de 2.000 unidades.



Captação no Rio São Francisco



Estação de Tratamento de Água

2.7.2 Esgotamento Sanitário

2.7.2.1 Considerações Gerais

Do ponto de vista do saneamento básico, a cidade aqui considerada tem pelo menos uma característica comum com as demais de seu entorno que é a baixa cobertura do serviço público de esgotamento sanitário, quando existe. De fato, como ocorre na maioria das cidades do Brasil e, mais ainda nas suas regiões mais pobres, a cobertura pelos serviços públicos de esgotamento sanitário nesses municípios é inexistente ou incipiente. Com efeito, de todos os componentes da infra-estrutura urbana, de um modo geral, o esgotamento sanitário, considerado como serviço prestado pelo Poder Público, é, sem dúvida, o que apresenta os menores e piores índices de cobertura, em todos os municípios.

Em consequência, é cada vez mais evidente a degradação do meio ambiente de cada localidade, o que é mais grave nos municípios maiores. Seus efeitos negativos, porém, atingem em primeiro lugar as áreas mais carentes de cada cidade, onde uma parte da população não consegue, sequer, se desvencilhar de seus próprios despejos. Por outro lado, há pontos de poluição direta nas ruas e o lançamento generalizado de esgotos e de lixo nas galerias de águas pluviais e nos cursos d'água de um modo geral, quando existem, com a conseqüente proliferação de vetores biológicos e a poluição de canais, rios e de outros corpos receptores, o que compromete o uso dos recursos hídricos disponíveis numa determinada região.

Um ponto central na discussão do uso desses recursos hídricos refere-se, precisamente, à busca de alternativas do seu melhor aproveitamento, para diversos usos, onde a questão das águas residuárias tem papel relevante. O conjunto de transformações produzidas pelo desenvolvimento da humanidade, principalmente no século XX, de um lado, melhorou as condições de saúde em geral, o que implicou, em todo o planeta, um aumento da expectativa de vida dos cidadãos e uma diminuição das taxas de mortalidade de crianças com idade inferior a cinco anos. Por outro lado, esse mesmo desenvolvimento vem exercendo uma considerável pressão sobre os recursos naturais, o que tende a se contrapor à melhoria acima referida, caso não sejam tomadas as providências devidas para mitigar tais efeitos danosos dessa pressão.

De fato, o que se observa nos países desenvolvidos é que a melhoria alcançada nos indicadores de saúde pública estava relacionada ao conjunto de fatores econômicos, sociais e ambientais implementados principalmente na segunda metade do século XX. Isto teve como fator primordial os esforços governamentais e não-governamentais para melhorar as condições ambientais, em especial, a provisão dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, assim como a coleta e a disposição adequada de resíduos sólidos.

Infelizmente, a mesma tendência não foi observada em países em desenvolvimento, onde os indicadores de desenvolvimento social e ambiental ainda não atingiram os mesmos patamares, consequência principalmente de ausência de prioridade política e ações integradas na área de saúde pública.

No caso brasileiro, em particular, os modelos de desenvolvimento adotados ao longo de sua história tiveram como resultados impactos negativos nas áreas sociais,

econômicas e ambientais, provocando excessiva concentração na renda e riqueza, com exclusão social e aumento das diferenças regionais.

Políticas mal formuladas, portanto, acabaram por contribuir para a explosão demográfica nos centros urbanos, cujas taxas de crescimento em algumas cidades dobraram na segunda metade do século XX. Houve, conseqüentemente, aumento da demanda por infra-estrutura, principalmente em ações de saneamento do meio, mas os investimentos no setor não conseguiram acompanhar os aumentos das necessidades.

Além disto, mudanças nos padrões de consumo, na segunda metade do século XX, aumentaram a demanda por recursos naturais, como no caso da água, cujo consumo no período de 1990 a 1995 aumentou seis vezes, mais do que o dobro da taxa de crescimento da população. Atualmente, quase metade da população mundial já enfrenta problemas de escassez de água, principalmente no que se refere ao consumo de águas superficiais. Porém, o problema é maior nos países em desenvolvimento, como o Brasil, por exemplo.

A geração de resíduos sólidos e líquidos também seguiu a mesma tendência, sendo que se registraram aumentos significativos dos volumes gerados nas últimas décadas. Na década de 1970 a geração de resíduos sólidos domiciliares era da ordem de 200 a 500 g/hab./dia, e hoje esse valor varia de 500 a 1.000 g/hab./dia, com cidades que ultrapassam esses valores.

Com o desenvolvimento tecnológico, também foram se alterando as características físico-químicas dos resíduos, representando aumento do potencial de poluição e contaminação de recursos hídricos, ar e solo, e maior demanda por novas tecnologias de tratamento, que respondessem às inovações.

De certa forma, a idéia bastante disseminada de que os sistemas de esgotamento sanitário têm que ser rentáveis como uma empresa comercial comum ainda inibe o desenvolvimento de novas tecnologias mais adequadas à região, mormente em termos de tratamento. Desta forma, ao mesmo tempo em que as exigências em termos de qualidade de efluentes tratados foram aumentando, nas grandes cidades principalmente, a solução para o problema do tratamento dos esgotos foi se tornando cada vez mais difícil de se equacionar.

No que se refere à infra-estrutura de saneamento, de um modo geral, o que se observa é que o quadro, no Brasil, é bastante crítico. Em algumas cidades, a percentagem de residências urbanas com ligações de água e esgotamento sanitário alcançava valores muito baixos. Observa-se ainda, mesmo nas áreas urbanas dos municípios, uma percentagem considerável de domicílios sem água encanada, onde as pessoas dependem então de outras fontes de abastecimento, como poço, que chega a se constituir ponto de abastecimento comum na comunidade, captação de água de chuva e atendimento por caminhão pipa. Tal fato acarreta um aumento do risco do consumo de água não potável, o que representa um problema potencial de saúde pública como no caso de residências servidas por caminhão pipa, cuja oferta de água per capita é menor e seu custo, em geral, significativamente mais elevado do que se fosse atendido por rede de distribuição formal. Ainda nas áreas urbanas, a percentagem de domicílios sem banheiro próprio é superior à de domicílios sem acesso à água.

Em termos mundiais, um bilhão de pessoas não tem acesso à água potável e dois bilhões e meio não contam com nenhuma forma de saneamento. Essa ausência ou ineficiência dos sistemas de abastecimento de água, da coleta e do tratamento de águas residuárias, associado à falta de informações e conscientização para o hábito da higiene, são responsáveis por 7% de todas as mortes e doenças em todo o mundo. Dessas, 2,5 milhões de pessoas morreram de doenças diarreicas em 1996, de acordo com a Organização Pan-Americana de Saúde – OPAS. Ainda segundo a OPAS, em 2001, as taxas de cobertura dos sistemas de abastecimento de água e de coleta de esgotos na região que engloba as três Américas (do Norte, Central e do Sul) variam de 83% a 59%, respectivamente.

No caso dos sistemas de esgotamento sanitário na América Latina e Caribe, aproximadamente 49% da população não dispõe de rede de coleta e utiliza fossa negra, entre outros meios.

Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, a pesquisa Nacional de Saneamento Básico realizada em 2000 apontou um quadro preocupante dos municípios brasileiros. Embora naquele ano aproximadamente 98% desses municípios dispusessem de serviço de abastecimento d'água e quase 100% com coleta de lixo, somente 52% deles tinham coleta de esgotos, e 20% ofereciam algum tipo de tratamento para esses esgotos, e aproximadamente 64% dos municípios dispunham os seus resíduos sólidos em lixões.

No Brasil, as grandes diferenças regionais aumentam ainda mais a preocupações, quando se observa que pelo menos 92% dos municípios da Região Norte e 82% da Região Centro-Oeste não dispunham de rede de coleta de esgotos, enquanto que na Região Sudeste eram 7% dos municípios com esta deficiência em 2000. Outros aspectos importantes, a serem adicionados na avaliação desse quadro são:

- informações disponíveis sobre os serviços de saneamento não incluem aspectos relacionados às desigualdades de acessibilidade, que considerem no levantamento estatístico a taxa de cobertura no serviço de acordo com a receita dos consumidores, ou das condições de habitação, ou seja, variáveis socioeconômicas, o que poderia revelar maiores índices de exclusão social. Os indicadores utilizados não possibilitam avaliar, por exemplo, se os investimentos na ampliação de redes coletoras de esgotos foram aplicados em áreas com população socioeconomicamente carente ou em regiões com população de classe social mais alta;
- O risco de agravo à saúde pública, de populações não atendidas pelos serviços de saneamento básico, pode aumentar quando há carência concomitante de serviços de informação, de atendimento médico-odontológico, sobre questões nutricionais, entre outras, evidenciando a necessidade de melhor definição dos critérios de priorização de investimentos;
- Há reconhecimento de que existe correlação entre a qualidade, a cobertura dos serviços de saneamento e a qualidade de vida e saúde. Estudos epidemiológicos e a qualidade que as doenças de veiculação hídrica tendem a diminuir em lugares adequadamente saneados, onde, além da alta cobertura dos serviços de abastecimento de água, também são implantados sistemas de coleta e tratamento de resíduos.

A cidade objeto do presente trabalho se enquadra perfeitamente no perfil de deficiências acima referido, em termos de regiões carentes, como pode ser visto nas **Tabelas 2.8 e 2.9**, obtidos do Censo Demográfico de 2000, mostram, em termos percentuais, a distribuição das soluções adotadas pela população de cada município para a destinação final de seus esgotos sanitários. Como, desde aquele ano não se fez nenhum investimento de vulto nesses municípios em termos de serviço de coleta e tratamento de esgotos, esta distribuição não deve ter sido alterada de modo substancial.

Tabela 2.8 – Domicílios por Situação Segundo Instalação Sanitária

Cidade	Rede	Fossa		Vala	Rio, Lagoa	Outros	Não Tem Banheiro	Total
		Séptica	Rudimentar					
Paratinga	1	1	1.616	29	-	-	276	1.923

Fonte: IBGE, 2000

Tabela 2.9 – Percentual de Domicílios por Situação Segundo Instalação Sanitária

Cidade	Rede	Fossa		Vala	Rio, Lagoa	Outros	Não Tem Banheiro	Total
		Séptica	Rudimentar					
Paratinga	0,05	0,05	84,04	1,51	-	-	14,35	100,00

Fonte: IBGE, 2000

Como praticamente não há sistema público de tratamento dos esgotos nesta localidade, e como também as fossas rudimentares, que são o meio mais utilizado, não tratam os esgotos de forma adequada, significa que, atualmente, são lançadas na natureza, aproximadamente, 500 kg de matéria orgânica não estabilizada (DBO₅) por dia, considerando a população atual da ordem de 9.000 habitantes e uma contribuição *per capita* de 54 g DBO/dia.

Em termos de resíduos sólidos, a situação também não é adequada na maioria dos municípios, que têm sistema de coleta, mas não tem tratamento adequado. As **Tabelas 2.10 e 2.11** mostram a situação registrada no Censo de 2000 para Paratinga.

Tabela 2.10 – Domicílios por Situação Segundo Coleta de Lixo

Cidade	Total	Coletado	Queimado	Enterrado	Terreno Baldio	Curso d'Água	Outros
Paratinga	1.923	1.442	269	9	186	-	17

Fonte: IBGE, 2000

Tabela 2.11 – Percentual de Domicílios por Situação Segundo Coleta de Lixo

Cidade	Total	Coletado	Queimado	Enterrado	Terreno Baldio	Curso d'Água	Outros
Paratinga	100,00	74,99	13,99	0,47	9,67	-	0,88

Fonte: IBGE, 2000

É importante observar que o lixo coletado quando é lançado em lixões a céu aberto não recebe nenhum tipo de tratamento, o que é bastante prejudicial ao meio ambiente.

No caso dos esgotos, deve ser considerado que parte dos percentuais correspondentes ao lançamento na rede, na realidade significam rede de drenagem

pluvial, uma vez que, como foi dito acima, a cobertura da coleta dos esgotos nessa cidade é praticamente inexistente.

O dado mais relevante talvez seja o grande número de fossas, com a maioria delas do tipo rudimentar. É importante observar que este tratamento é inadequado a áreas urbanas de um modo geral, pois pode provocar a contaminação do solo e do lençol freático, quando este se encontra a pequena profundidade e ao fato de que cinco das seis cidades são abastecidas de água de poços. Em zonas rurais, onde a ocupação é esparsa, o solo absorve bem essa carga poluidora; nas áreas urbanas, devido à grande quantidade de fontes de poluição, e à proximidade entre elas, a capacidade de depuração do meio é ultrapassada, o que provoca sua degradação. Além disso, não é comum se fazer manutenção dessas fossas, de sorte que elas perdem a capacidade de absorção rapidamente, o que leva seus proprietários a lançar os efluentes delas nas sarjetas. Nessas circunstâncias, a eficiência do tratamento é basicamente nula. Este fato, além de expor as populações locais ao contato direto com os esgotos, provoca erosão das ruas não pavimentadas. Ainda mais, o lançamento dos esgotos na rede de drenagem e nas vias públicas produz efeitos extremamente dramáticos, visto que, assim, formam-se a céu aberto focos de doenças de veiculação hídrica tais como cólera, hepatite infecciosa, leptospirose, etc.. A presença de águas paradas no meio ambiente ainda contribui para o desenvolvimento de vetores de doenças como a filariose, cólera, febre tifóide, alguns tipos de hepatite viral e a dengue.

A esse respeito, existe uma classificação ambiental das infecções relacionadas com a água, que agrupa os mecanismos de transmissão dessas infecções em quatro categorias:

- **Transmissão hídrica:** ocorre quando o patógeno encontra-se na água que é ingerida. São exemplos as diarreias disenterias, a cólera, a giardíase, a poliomielite, a hepatite A, a leptospirose, a ascaridíase, etc.;
- **Transmissão relacionada com a higiene:** identificada como aquela que pode ser interrompida pela incorporação de hábitos de higiene pessoal e doméstica, como, por exemplo, as doenças infecciosas da pele e dos olhos, assim como as febres transmitidas por pulgas;
- **Transmissão baseada na água:** é caracterizada pelo fato do patógeno desenvolver parte de seu ciclo vital em um animal aquático. Por exemplo, a esquistossomose e outras infecções por helmintos;
- **Transmissão por inseto vetor:** ocorre quando o inseto transmissor procria na água, ou quando costumam atacar próximo a ela. Por exemplo, doença do sono, filariose, malária, febre amarela, dengue, leishmaniose, entre outras.

A seguir é feita uma descrição da situação da localidade, em termos de esgotamento sanitário, o que complementa os dados gerais citados acima.

2.7.2.2 Situação de Paratinga

Esta cidade não conta com sistema público de esgotamento sanitário. Atualmente a população utiliza fossas sépticas, muitas das quais do tipo rudimentar, como destinação final dos seus esgotos, ou os efluentes correm a céu aberto, em valetas ou

córregos que deságuam diretamente no rio São Francisco. Há também casos de lançamento de efluentes em galerias pluviais.



Esgoto na Rua Dr. Manoel Novaes



Vista Aérea de Paratinga

2.8 PERFIL ECONÔMICO E INDUSTRIAL DO MUNICÍPIO

Quando se observa a atividade econômica e o emprego formal de Paratinga encontra-se em quadro preocupante. Em 2005, os 27.679 habitantes contavam apenas com 1.259 postos formais de trabalho. Deste total, as atividades do comércio respondem por 17% das vagas, oferecendo 208 daqueles postos (**Tabela 2.12**).

Tabela 2.12 – Número de Estabelecimentos e Pessoal Ocupado por Setor de Atividade – 2005 (Município de Paratinga)

Setor de Atividade	Estabelecimentos	Pessoal Ocupado
Total	355	1259
A Agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal	7	2
B Pesca	-	-
C Indústrias extrativas	1	X
D Indústrias de transformação	11	12
E Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	1	X
F Construção	1	X
G Comércio; reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos	173	208
H Alojamento e alimentação	5	7
I Transporte, armazenagem e comunicações	5	5
J Intermediação financeira, seguros, previdência complementar e serviços relacionados	9	6
K Atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas	9	61
L Administração pública, defesa e seguridade social	2	X
M Educação	8	11
N Saúde e serviços sociais	1	X
O Outros serviços coletivos, sociais e pessoais	122	7
P Serviços domésticos	-	-
Q Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	-	-

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego - RAIS

(X) - Sem Informações

Para que se tenha uma idéia do porte dos estabelecimentos, dividiu-se o contingente de trabalhadores, pelo número de estabelecimentos, tendo sido encontrada uma média de 3,57 empregados por estabelecimento. São, portanto, estabelecimentos de pequeno porte com capacidade de empregar entre 3 e 4 pessoas cada um (**Tabela 2.13**).

O baixo nível de ocupação e emprego se reflete em uma renda per capita também baixa da ordem de R\$ 49,11 em 2000. Note-se que em relação a 1991 o crescimento foi de 25,03% uma vez que naquele ano o valor foi de R\$ 39,28 (**Tabela 2.14**).

Tabela 2.13 – Participação dos Setores de Atividade Segundo Estabelecimentos e Pessoal Ocupado – 2005 (Município de Paratinga)

Setor de Atividade	Estabelecimentos (%)	Pessoal Ocupado (%)
Total	100,00	100,00
A Agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal	2	0,16
B Pesca	-	-
C Indústrias extrativas	0	X
D Indústrias de transformação	3	0,95
E Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	0	X
F Construção	0	X
G Comércio; reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos	49	16,52
H Alojamento e alimentação	1	0,56
I Transporte, armazenagem e comunicações	1	0,4
J Intermediação financeira, seguros, previdência complementar e serviços relacionados	3	0,48
K Atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas	3	5
L Administração pública, defesa e seguridade social	1	X
M Educação	2	0,87
N Saúde e serviços sociais	0	X
O Outros serviços coletivos, sociais e pessoais	34	0,56
P Serviços domésticos	-	-
Q Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	-	-

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego - RAIS
(X) - Sem Informações

Tabela 2.14 – Indicadores de Renda e Pobreza (Município de Paratinga)

Indicadores	1991	2000	Variação (%)
Renda per capita Média (R\$ de 2000)	39,28	49,11	25,03
Proporção de Pobres (%)	88,93	81,97	7,83

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2000

O contingente populacional com renda domiciliar per capita inferior a meio salário mínimo (R\$ 75,50 em agosto de 2000) diminuiu 7,83%, passando de 88,93% em 1991 para 81,03% em 2000.

a) PIB Municipal

Em 2004 o Produto Interno Bruto de Paratinga ocupava a 153ª posição no ranking estadual (a Bahia tem 417 municípios). Pior é a sua situação em termos de PIB per capita, ao se colocar na 319ª posição.

Na **Tabela 2.15** se observa que em 2004 estimava-se um produto por habitante no Município no valor de R\$ 2.023,00. Este valor situa-se abaixo da média estadual que era de R\$ 6.350,00 naquele ano.

Tabela 2.15 – Produto Interno Bruto (Município de Paratinga)

Discriminação	2001	2002	2003	2004	Posição no Ranking Estadual 2004
PIB total a preço de mercado (R\$ mil)	34.598	45.221	52.032	59.617	153
PIB per capita (R\$ 1,00)	1.224	1.578	1.791	2.023	319

Fonte: IBGE.

Registra-se ainda que entre 2001 e 2004 o total do Produto Interno Bruto e o PIB por habitante expandiram-se a taxas de 72,31% e 65,30% respectivamente (**Tabela 2.16**).

Tabela 2.16 – Variação do PIB 2001 – 2004 (Município de Paratinga)

Discriminação	Percentual
PIB total	72,31
PIB per capita	65,30

Fonte: IBGE

Ao examinar dados do setor agropecuário, por meio dos dados da pesquisa Produção Agrícola Municipal – PAM do IBGE observa-se que as culturas da banana, do coco-da-baía, da laranja e da manga, constituíam a maioria das lavouras permanentes do município, com uma área colhida de apenas 259 ha, tendo sido gerado um valor da produção de R\$ 1.076.000,00 (**Tabela 2.17**).

Tabela 2.17 – Produção Agrícola - Lavouras Permanentes 2005 (Município de Paratinga)

Produto	Quant. Produzida (toneladas)	Valor (R\$ 1.000)	Área Colhida (hectares)	Rendimento Médio (kg/hectare)
Total		1.076	259	
Banana	100	40	5	20.000
Coco-da-baía (mil frutos)	860	357	43	20.000
Goiaba	75	29	5	15.000
Laranja	270	104	30	9.000
Mamão	80	30	4	20.000
Manga	1720	516	172	10.000

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - Produção Agrícola Municipal (PAM), 2005.

No que diz respeito às lavouras temporárias, registra-se como principais culturas a cana-de-açúcar, a mandioca e o milho, os quais em conjunto respondem por mais de 91% do valor da produção deste grupo de culturas (**Tabela 2.18**).

Tabela 2.18 – Produção Agrícola - Lavouras Temporárias 2005 (Município de Paratinga)

Produto	Quant. Produzida (toneladas)	Valor (R\$ 1.000)	Área Colhida (hectares)	Rendimento Médio (kg/hectare)
Total	25.627	4.411	6.474	3.958
Algodão herbáceo (em caroço)	144	171	200	720
Batata - doce	108	48	6	18.000
Cana-de-açúcar	16.000	1520	400	40.000
Feijão (em grão)	936	945	1300	720
Mandioca	3.648	328	304	12.000
Melancia	60	20	2	30.000
Milho (em grão)	4.620	1.340	4200	1.100
Sorgo granífero (em grão)	55	12	60	917
Tomate	56	27	2	28.000

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - Produção Agrícola Municipal (PAM), 2005.

A atividade extrativa vegetal tem como principal produto comercializável o corte de madeira para produção de lenha e de carvão vegetal (**Tabela 2.19**).

Tabela 2.19 – Extração Vegetal – 2005 (Município de Paratinga)

Produto	Unidade	Quantidade Produzida
Carvão vegetal	Tonelada	8
Lenha	Metro cúbico	438.899
Madeira em tora	Metro cúbico	56.900

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)/2005

O efetivo do rebanho bovino contava com 36.796 cabeças, o de galináceos com 106.886 cabeças e o de suínos 11.895 cabeças, enquanto o de caprinos, eqüinos, ovinos e muares em 2000 totalizava 16.717 cabeças, refletindo as condições ambientais e vocações produtivas locais (**Tabela 2.20**).

Tabela 2.20 – Efetivos dos Rebanhos – 2000 (Município de Paratinga)

Tipo de Rebanho	Efetivo (cabeças)	Tipo de Rebanho	Efetivo (cabeças)
Bovinos	36.796	Ovinos	8.360
Caprinos	5.334	Suínos	11.895
Equinos	2.308	Muares	715
Galináceos	106.886		

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - Pesquisa Pecuária Municipal (PPM), 2000.

Esse estoque de animais gera um fluxo de mercadorias das quais são encontrados registros na produção de leite e de ovos, conforme **Tabela 2.21**.

Tabela 2.21 – Produtos de Origem Animal – 2003 (Município de Paratinga)

Produto Produzido	Unidade	Quantidade
Leite	Mil litros	4.738
Ovos de galinha	Mil dúzias	234

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) Produção da Pecuária Municipal (PPM), 2003

b) Finanças Municipais e Autonomia Financeira

A abordagem adotada no presente tópico tem por objetivo traçar um perfil do gasto municipal nos anos recentes, buscando indicações da disponibilidade de recursos para o financiamento de ações públicas da prefeitura.

A análise foi realizada com base nos dados publicados dos exercícios de 2003 a 2005. Com o advento da Lei de Responsabilidade Fiscal os entes públicos brasileiros promoveram uma série de mudanças na apresentação dos seus demonstrativos contábeis e na classificação de diversos elementos estabelecidos pela nova Lei.

Neste sentido o ano de 2002 representa um ponto de inflexão na metodologia de apuração e divulgação dos dados financeiros dos municípios, de sorte que por prudência, faz-se a análise a partir de 2003 considerando que a partir de então os dados apresentam maior consistência metodológica.

A participação das transferências correntes na composição da receita corrente total é um indicador da dependência das receitas municipais em relação a fontes

externas de recursos. Embora as cotas-parte do ICMS e do FPM sejam dos municípios por mandamento constitucional, a dinâmica destes dois elementos guarda relação direta com a variação do nível de atividade econômica do País. Isto porque arrecadação do ICMS e dos impostos que compõem o FPM (IPI e IR) é diretamente afetada pelas mudanças que se verificam no ritmo de crescimento da economia. Quanto maior for a dependência dos municípios desses recursos maior será o impacto causado pelas oscilações da economia brasileira nas suas finanças.

Em Paratinga as transferências correntes representaram 93,64% da receita corrente total de 2005. Em outras palavras, as receitas rotineiramente disponíveis para a cidade tiveram origem majoritariamente em fontes cuja dinâmica ultrapassa os limites da ação municipal.

Um outro dado a ser considerado, diz respeito ao grau de rigidez do gasto municipal, consubstanciado, por um lado, em despesas inadiáveis tais como o pagamento dos salários e encargos sociais a eles vinculados, ao pagamento de serviços de terceiros e seus encargos, a despesas com consumo corrente (combustíveis, p.ex.) e a amortização e serviço da dívida contratada. Em Paratinga estas despesas somaram R\$ 115.471.474,03 em 2005 para uma receita corrente de R\$ 19.245.821,90. Por outro lado, os municípios enfrentam a chamada vinculação de receitas e são obrigados a destinar parte da receita proveniente de impostos e transferências correntes à saúde (15%) e à educação (25%), tornando-se fácil constatar a baixa flexibilidade enfrentada pelo município no manejo dos recursos que rotineiramente compõe a sua receita.

Alguns indicadores são habitualmente calculados de sorte a que sirvam de referência para aferição das finanças municipais. Dentre estes indicadores foram selecionados 3 para ilustrar a presente análise.

O primeiro deles é o chamado equilíbrio momentâneo. Ele é calculado por meio da divisão do resultado orçamentário pela receita orçamentária. O resultado orçamentário (déficit ou superávit) é formado pela diferença entre a receita e a despesa orçamentária. “O cálculo do percentual do saldo na receita orçamentária indica apenas a situação no momento do encerramento do ano fiscal e por isso mesmo esse indicador é denominado de equilíbrio momentâneo” (Fernando Resende).

Em Paratinga foi gerado um déficit orçamentário de R\$ 321.642,22 em 2003, de sorte que o grau de equilíbrio momentâneo foi de -2,27%. Em 2005 houve um superávit registrado na execução orçamentária, o qual atingiu R\$ 1.068.771,55, de modo que o grau de equilíbrio momentâneo passou para 5,55%.

De acordo com Fernando Resende “a análise de autonomia fiscal dos municípios pode ser realizada a partir do indicador de autonomia restrita que mede a importância da receita própria no total da receita corrente”. O grau de Autonomia Restrita de Paratinga em 2003 foi de 6,32%, passando para 6,79% em 2005.

O indicador de poupança corrente é talvez o mais interessante para uma análise acerca das possibilidades de alocação de recursos no âmbito de um programa de investimentos. A chamada poupança corrente é formada pela diferença entre a receita corrente municipal e a sua despesa corrente. A divisão do saldo assim encontrado pelo total da receita corrente fornece a taxa de poupança do exercício.

Uma poupança corrente positiva indica, em princípio, que existe a possibilidade de serem realizados novos gastos.

Em Paratinga a poupança corrente evoluiu de um saldo positivo de R\$ 2.069.516,52 em 2003 para um resultado positivo de R\$ 3.774.347,87 em 2005 indicando certo alívio fiscal.

Este resultado, porém, não indica que estes valores estão integralmente disponíveis e sobrando no caixa. As despesas de capital normalmente consomem todo ou parte do superávit corrente. Em 2003, foram executadas despesas de capital no montante de R\$ 2.355.423,20. No exercício de 2005 observa-se que a despesa de capital atingiu R\$ 1.333.691,04.

Em outras palavras a existência de poupança corrente positiva indica que o município tem a possibilidade de realizar parte dos investimentos que precisa utilizando uma fração dos recursos do seu próprio orçamento. Isto porque as receitas de capital têm origem, majoritariamente, em transferências realizadas por outras esferas de governo normalmente vinculadas a um projeto ou a um programa específico, o qual usualmente tem prazo determinado. A outra fonte mais usual de receitas de capital são as operações de crédito as quais precisam ser criteriosamente avaliadas quanto a sua viabilidade e solvabilidade, face ao impacto que geram no comprometimento das receitas dos exercícios seguintes.

Em suma, das tabelas apresentadas (**Tabelas 2.22 a 2.24**), pode ser inferido que a evolução dos números nos exercícios de 2003, 2004 e 2005 revelam a fragilidade do perfil das finanças da cidade de Paratinga, estando claro que os resultados alcançados são insuficientes para atender a sua demanda por investimentos tipicamente urbanos cujo equacionamento tem sido postergado ao longo dos últimos anos na quase totalidade dos municípios brasileiros.

Tabela 2.22 – Receita Orçamentária Definitiva (Município de Paratinga)

ITEM	2003	2004	2005
Rec Orçamentária	R\$ 14.285.971,85	N/D	R\$ 17.873.936,62
Rec Correntes	R\$ 14.180.727,08	N/D	R\$ 19.245.821,90
Rec Tributária	R\$ 385.642,22	N/D	R\$ 722.784,12
Impostos	R\$ 325.311,60	N/D	R\$ 638.834,78
	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
	R\$ 214.233,28	N/D	R\$ 435.050,67
	R\$ 0,00	N/D	R\$ 17.220,00
	R\$ 111.078,32	N/D	R\$ 186.564,11
Taxas	R\$ 60.330,62	N/D	R\$ 83.949,34
	R\$ 29.605,77	N/D	R\$ 41.126,60
	R\$ 30.724,85	N/D	R\$ 42.822,74
Contr de Melhoria	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
Rec de Contribuição	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
Rec Patrimonial	R\$ 89.118,40	N/D	R\$ 27.601,57
	R\$ 89.118,40	N/D	R\$ 27.601,57
Rec de Serviços	R\$ 349.538,88	N/D	R\$ 466.588,85
Rec Transf Correntes	R\$ 13.338.069,41	N/D	R\$ 18.021.735,88
Transf Cor Intergovern	R\$ 13.182.495,38	N/D	R\$ 17.918.115,88
Transf Intergov da União	R\$ 5.545.306,89	N/D	R\$ 8.512.404,03
	R\$ 4.946.815,72	N/D	R\$ 7.403.650,29
	R\$ 3.833,22	N/D	R\$ 13.682,30
	R\$ 39.032,79	N/D	R\$ 30.770,28
	R\$ 51.986,21	N/D	R\$ 74.405,63
	N/D	N/D	R\$ 0,00
	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
	R\$ 86.802,00	N/D	R\$ 102.408,00
	R\$ 413.069,00	N/D	R\$ 872.963,21
Transf Intergov Estado	R\$ 2.948.479,37	N/D	R\$ 3.770.629,35
	R\$ 1.439.091,06	N/D	R\$ 1.715.137,84
	R\$ 18.036,85	N/D	R\$ 22.934,85
	R\$ 17.459,49	N/D	R\$ 34.888,43
	N/D	N/D	R\$ 66.036,82
	N/D	N/D	R\$ 183.960,17
	R\$ 1.473.891,97	N/D	R\$ 0,00
Transf Multigovernamentais	R\$ 4.688.709,12	N/D	R\$ 5.635.082,50
Transf Multigov FUNDEF	R\$ 4.409.735,19	N/D	R\$ 5.635.082,50
Transf Convênios	R\$ 155.574,03	N/D	R\$ 103.620,00
	R\$ 149.245,28	N/D	R\$ 103.620,00
	N/D	N/D	R\$ 75.000,00
	R\$ 6.328,75	N/D	R\$ 0,00
	N/D	N/D	R\$ 0,00
	N/D	N/D	R\$ 0,00
Out Rec Correntes	R\$ 18.358,17	N/D	R\$ 7.111,48
	R\$ 6.346,52	N/D	R\$ 0,00
	R\$ 5.411,65	N/D	R\$ 3.611,48
Rec de Capital	R\$ 1.083.814,25	N/D	R\$ 0,00
	R\$ 579.653,34	N/D	R\$ 0,00
Deduções Rec Corrente	R\$ 978.569,48	N/D	R\$ 1.371.885,28
	R\$ 795.249,75	N/D	R\$ 1.110.546,98
	R\$ 182.944,41	N/D	R\$ 4.230,82
	R\$ 375,32	N/D	R\$ 257.107,48
	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00

Fonte: STN/MF

Tabela 2.23 – Despesa Orçamentária Definitiva (Município de Paratinga)

ITEM	2003	2004	2005
Despesas Orçamentárias	R\$ 14.607.614,07	N/D	R\$ 16.805.165,07
Desp Correntes	R\$ 12.111.210,56	N/D	R\$ 15.471.474,03
Pessoal e Encarg Soc_PES	R\$ 5.768.553,70	N/D	R\$ 6.880.499,96
	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
	R\$ 5.768.553,70	N/D	R\$ 6.880.499,96
	R\$ 0,00	N/D	R\$ 17.309,87
	R\$ 4.714.675,86	N/D	R\$ 5.557.589,69
	R\$ 1.017.754,20	N/D	R\$ 1.192.428,43
	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
Juros e Encargos Dívida_JED	R\$ 93.291,19	N/D	R\$ 0,00
	N/D	N/D	R\$ 0,00
	N/D	N/D	R\$ 0,00
Out Desp Correntes_ODC	R\$ 6.249.365,67	N/D	R\$ 8.590.974,07
	R\$ 6.249.365,67	N/D	R\$ 8.590.974,07
	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
	R\$ 50.870,00	N/D	R\$ 74.342,50
	R\$ 2.803.404,89	N/D	R\$ 3.348.507,28
	R\$ 1.044.744,38	N/D	R\$ 2.572.407,54
	R\$ 1.434.035,38	N/D	R\$ 1.912.157,51
	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
	R\$ 58.813,12	N/D	R\$ 80.624,57
	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
	R\$ 568.785,71	N/D	R\$ 441.521,19
Despesas de Capital	R\$ 2.496.403,51	N/D	R\$ 1.333.691,04
Investimentos	R\$ 2.355.423,20	N/D	R\$ 1.055.826,18
	N/D	N/D	R\$ 1.055.826,18
	N/D	N/D	R\$ 874.342,42
	N/D	N/D	R\$ 179.483,76
	N/D	N/D	R\$ 2.000,00
Inversões Financeiras	R\$ 16.093,05	N/D	R\$ 0,00
	N/D	N/D	R\$ 0,00
Amortização da Dívida	R\$ 124.887,26	N/D	R\$ 277.864,86
	N/D	N/D	R\$ 0,00
SUPERAVIT ou DEFICIT	-R\$ 321.642,22	N/D	R\$ 1.068.771,55

Fonte: STN/MF

Tabela 2.24 – Despesa por Função do Governo (Município de Paratinga)

ITEM	2003	2004	2005
Legislativa	R\$ 424.970,72	N/D	R\$ 593.923,89
Judiciária	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
Essencial à Justiça	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
Administração	R\$ 1.566.039,85	N/D	R\$ 1.946.484,49
Defesa Nacional	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
Segurança Pública	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
Relações Exteriores	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
Assistência Social	R\$ 133.385,62	N/D	R\$ 268.590,05
Previdência Social	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
Saúde	R\$ 2.272.201,10	N/D	R\$ 3.496.209,01
Trabalho	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
Educação	R\$ 6.356.330,61	N/D	R\$ 7.633.922,07
Cultura	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
Direitos da Cidadania	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
Urbanismo	R\$ 2.766.431,39	N/D	R\$ 1.412.067,54
Habitação	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
Saneamento	R\$ 470.754,22	N/D	R\$ 565.076,02
Gestão Ambiental	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
Ciência e Tecnologia	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
Agricultura	R\$ 58.481,95	N/D	R\$ 68.550,21
Organização Agrária	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
Indústria	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
Comércio e Serviços	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
Comunicações	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
Energia	R\$ 389,80	N/D	R\$ 39.185,86
Transporte	R\$ 265.702,04	N/D	R\$ 379.346,37
Desporto e Lazer	R\$ 292.926,77	N/D	R\$ 401.809,56
Encargos Especiais	R\$ 0,00	N/D	R\$ 0,00
TOTAL	R\$ 14.607.614,07	N/D	R\$ 16.805.165,07

Fonte: STN/MF

3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE

3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE

3.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

Como foi dito anteriormente, a Cidade de Paratinga não conta com sistema público de esgotamento sanitário e, portanto, não tem o que ser aqui descrito.

3.2 CARACTERIZAÇÃO ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA (ÁGUA E ESGOTOS)

Neste item deveriam ser apresentados os dados operacionais, administrativos e financeiros relativos ao sistema de abastecimento de água de Paratinga, para um período de 12 meses, de acordo com o que pedem os Termos de Referência. Aqui deveriam constar os valores mensais de vários parâmetros do sistema, como o número de ligações e de economias ativas e inativas, com medição e sem medição, assim como os valores ao longo do ano correspondentes aos volumes produzidos, volumes faturados medidos, micromedidos, faturados totais e consumidos, dentre outros. Finalmente, deveriam ser apresentados também dados relativos ao movimento financeiro e administrativo do sistema, para que fosse analisada a sua rentabilidade. Neste sentido, foram feitas solicitações ao SAAE local, tanto diretamente, quanto por intermédio da Superintendência da CODEVASF de Bom Jesus da Lapa.

Até a conclusão deste Relatório, ou seja, mais de trinta dias após a solicitação, o referido SAAE não havia fornecido as informações solicitadas, pelo que esses valores não puderam ser aqui analisados.

4. ESTUDOS DE POPULAÇÃO

4. ESTUDOS DE POPULAÇÃO

Dos parâmetros básicos necessários para a elaboração de um projeto de abastecimento de água ou de esgotamento sanitário, o principal é a evolução das demandas ou das contribuições de esgotos, o que inclui a definição do modo de crescimento da cidade e o estabelecimento das taxas médias de consumo per capita adotadas. Neste capítulo é feita a projeção da população a ser atendida pelo sistema ora em projeto; as respectivas contribuições de esgotos, juntamente com os demais parâmetros que as definem, serão definidas mais adiante.

Historicamente, no Brasil, as projeções de crescimento demográfico feitas para projetos de saneamento são feitas com o auxílio de modelos matemáticos consagrados, principalmente o método geométrico. Além deste, outros dois também são bem utilizados, quais sejam o de crescimento linear e o método da curva logística. Este último não é aplicável a cidades do porte e das características de ocupação desta aqui considerada. Tais modelos são os indicados, inclusive, em toda a literatura técnica, nacional e estrangeira, pertinente ao assunto. Para este trabalho, no entanto, os Termos de Referência estabelecem que devam ser considerados, também, fatores como migração, fecundidade, mortalidade e existência de novos investimentos que possam transformar, significativamente, as tendências de crescimento observadas na região nos anos anteriores, o que, em outras palavras, significa adotar o Método das Componentes Demográficas. Esse método, embora seja bastante preciso, ainda é pouco utilizado fora dos meios acadêmicos e de alguns órgãos oficiais de planejamento, devido, principalmente, a dificuldade de se obterem dados precisos relativos às suas componentes, tanto em termos históricos, quanto, principalmente, em termos de metas a serem atingidas num determinado horizonte temporal. De fato, o comportamento futuro das taxas de natalidade, mortalidade e migração, que são dados de entrada para a utilização desse modelo, depende muito mais de políticas sociais específicas para o seu controle, o que no Brasil é praticamente inexistente, do que das tendências observadas no passado. De todo modo, neste projeto, serão utilizados os dados oficiais disponíveis, publicados pelo IBGE ou pela Secretaria de Saúde do Estado da Bahia.

A seguir é feita a estimativa da evolução da população desta cidade, primeiramente, com o uso dos modelos matemáticos e, em seguida, pelo Método das Componentes Demográficas.

4.1 MÉTODOS MATEMÁTICOS

Dos parâmetros básicos necessários para a elaboração de um projeto de abastecimento de água ou de esgotamento sanitário, o principal é a evolução das demandas ou das contribuições de esgotos, o que inclui a definição da taxa de crescimento da cidade e o estabelecimento das taxas médias de consumo per capita adotadas. Neste capítulo é feita a projeção da população a ser atendida pelo sistema ora em projeto; as respectivas contribuições de esgotos, juntamente com os demais parâmetros que as definem, serão definidas mais adiante.

A estimativa da tendência de crescimento da população é feita normalmente a partir de valores históricos registrados nos Censos Demográficos que são realizados regularmente. Foram utilizados os dados disponíveis nas publicações oficiais do IBGE dos censos de 1970, 1980, 1991 e 2000.

Os valores correspondentes às populações e às taxas geométricas de crescimento para a sede municipal de Paratinga, no período considerado, encontram-se na **Tabela 4.1** e nas **Figuras 4.1 e 4.2**, bem como a tabela com a taxa de crescimento.

Tabela 4.1 – Dados Históricos dos Censos Demográficos para Paratinga

População Residente				Taxas de Crescimento			
1970	1980	1991	2000	70/80	80/91	91/00	70/00
3.053	4.733	7.169	8.731	4,48	3,85	2,21	3,56

Figura 4.1 – Crescimento Populacional Observado em Paratinga

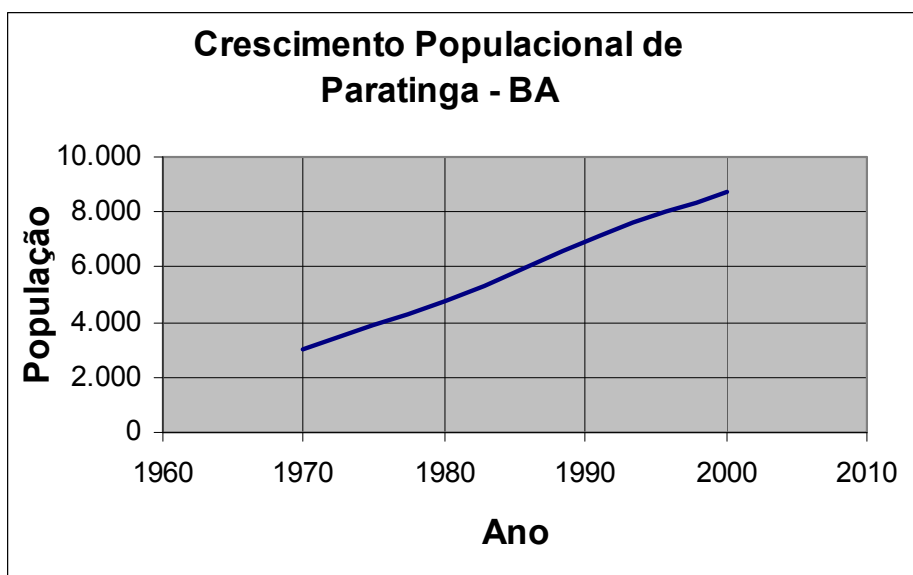
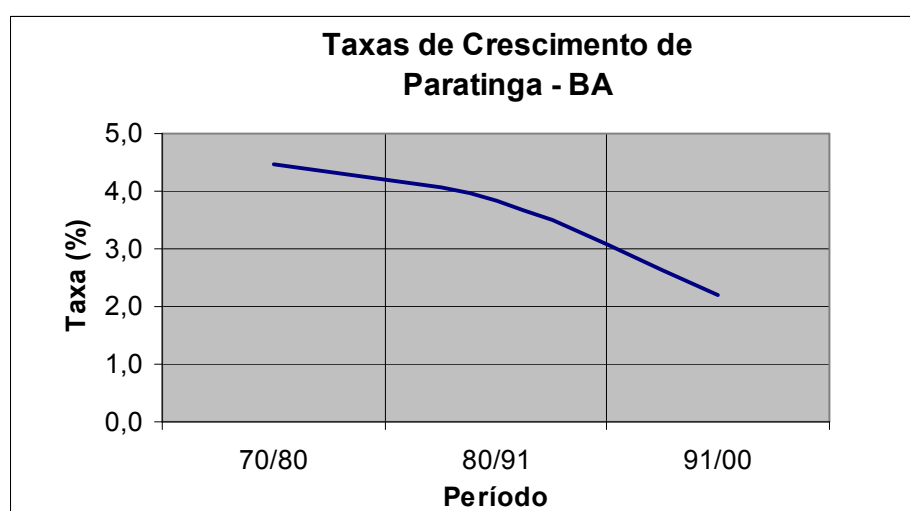


Figura 4.2 – Taxas de Crescimento Populacional Observadas em Paratinga



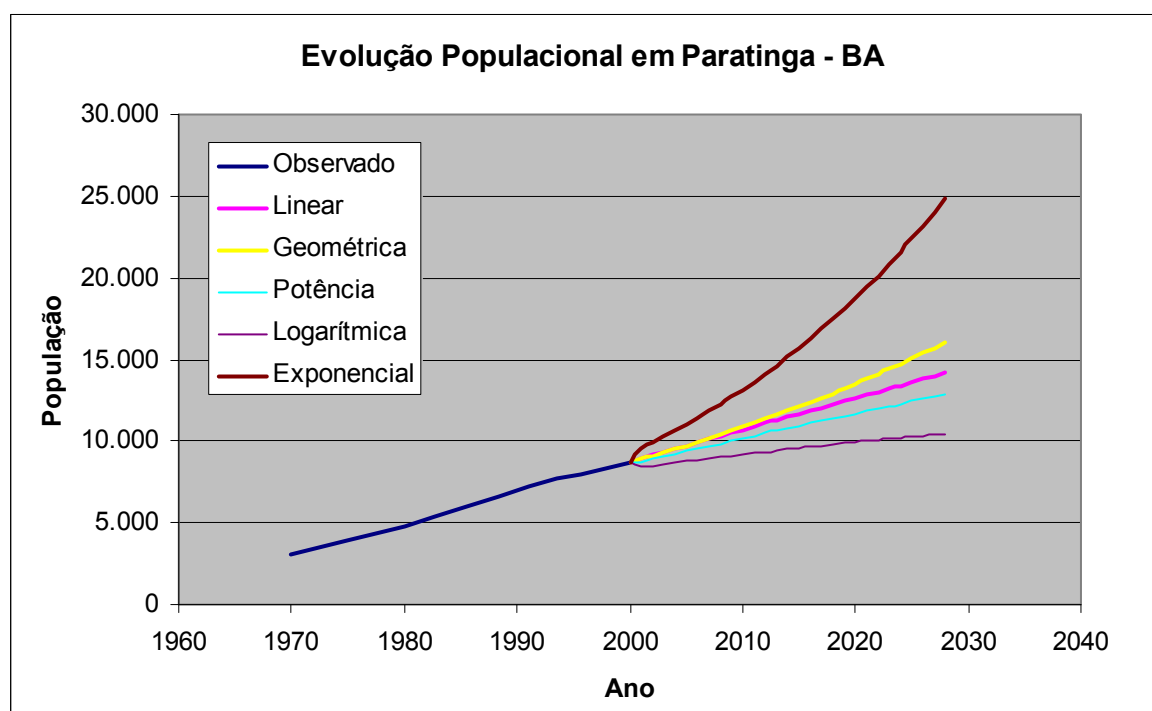
Da análise dos números apresentados acima, verifica-se que, considerando o crescimento geométrico da população, desde a década de 70, as taxas anuais observadas são relativamente altas mas mostra uma tendência de queda desde os anos 70. Para a estimativa da população a ser atendida por esse sistema até o final do plano, procurou-se ajustar os valores observados nos censos a diversos tipos de curvas, pelo método dos mínimos quadrados, e verificar qual é a que melhor representa o comportamento desses dados. Assim, foram empregados os métodos: linear (crescimento aritmético), de potência, logarítmico e exponencial, além do geométrico, e foram feitas extrapolações dos valores por cada um desses métodos até o ano 2028. Para o processo geométrico foram consideradas várias taxas de crescimento para que se pudesse verificar qual delas poderia melhor representar a evolução do crescimento populacional de Sítio do Mato, em sequência ao que foi registrado até o ano 2000. O valor considerado foi então de 2,00% a.a., que é praticamente igual ao da taxa média verificada de 1991 a 2000. As equações resultantes foram, então, as seguintes:

- Linear:..... $P=193,04(A-1960)-1.047,10$;
- Potência:..... $P=509,15(A-1960)^{0,7654}$;
- Logarítmica: $P=4.056,60\ln(A-1960)-6.675,60$;
- Exponencial: $P=2.240,6e^{0,0354(A-1960)}$;
- Geométrico: $P=8.731(1,022)^{(A-2000)}$.

Estas equações, com exceção do modelo geométrico, estão referidas ao ano de 1960 devido a um artifício matemático utilizado no ajuste das equações, para evitar que no modelo da potência, por exemplo, quando se referisse ao ano 1970, a base do expoente 0,5826 fosse nula.

Os resultados estão mostrados na **Figura 4.3**.

Figura 4.3 – Estimativa de Crescimento Populacional para Paratinga



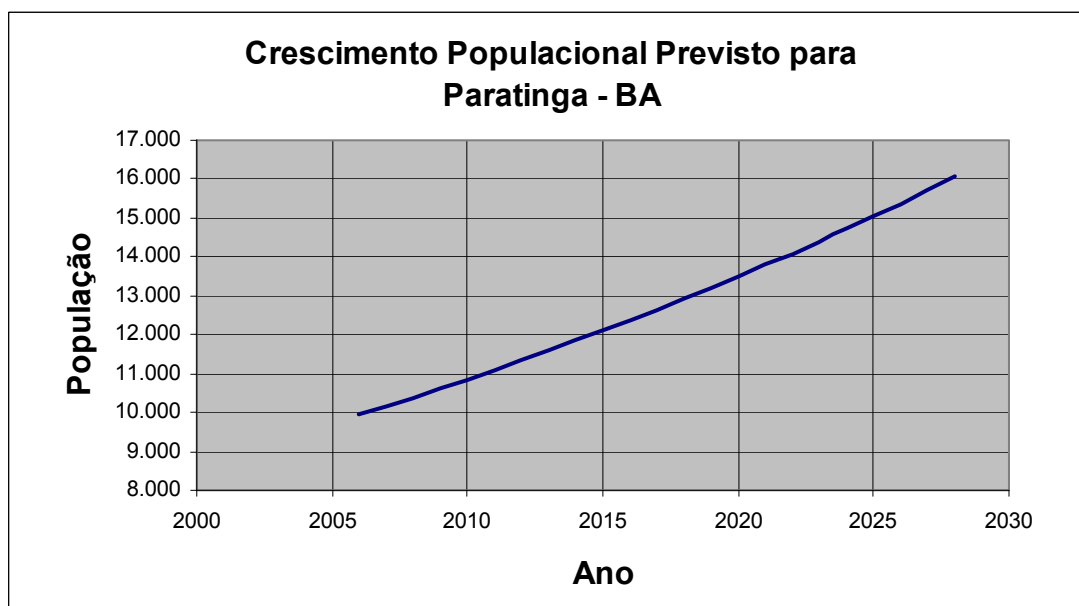
Observa-se daí que a continuação mais "natural" da sequência de valores observados desde 1970 nessa localidade é aquela descrita pelo modelo de crescimento geométrico,

com uma taxa de crescimento de 2,20% a.a., o que será aqui empregado. Assim, a evolução populacional de Paratinga, calculada por este processo, será admitida igual ao que se mostra na **Tabela 4.2** e na **Figura 4.4**, cujo valor final é de 16.058 habitantes em 2028.

Tabela 4.2 – Valores Anuais de População Residente Previstos para Paratinga, pelo Método Geométrico

Ano	População	Ano	População
2000	8.731	2015	12.101
2001	8.923	2016	12.367
2002	9.119	2017	12.639
2003	9.320	2018	12.918
2004	9.525	2019	13.202
2005	9.735	2020	13.492
2006	9.949	2021	13.789
2007	10.168	2022	14.092
2008	10.391	2023	14.402
2009	10.620	2024	14.719
2010	10.854	2025	15.043
2011	11.092	2026	15.374
2012	11.336	2027	15.712
2013	11.586	2028	16.058
2014	11.841		

Figura 4.4 – Crescimento Populacional Previsto para Paratinga



4.2 MÉTODO DAS COMPONENTES DEMOGRÁFICAS

O método das componentes demográficas para projetar populações por sexo e idade tem sua origem na conhecida equação compensadora, ou equação de equilíbrio populacional, cuja expressão analítica é descrita da seguinte forma:

$$P(t + n) = P(t) + B(t, t + n) - D(t, t + n) + I(t, t + n) - E(t, t + n),$$

onde: $P(t + n)$ = população no ano $t+n$;

$P(t)$ = população no ano t ;

$B(t, t + n)$ = nascimentos ocorridos no período $t, t+n$;

$D(t, t + n)$ = óbitos ocorridos no período $t, t+n$;

$I(t, t + n)$ = imigrantes no período $t, t+n$;

$E(t, t + n)$ = emigrantes no período $t, t+n$;

t = momento inicial da projeção; e

n = intervalo projetado.

A equação descrita acima é bastante elucidativa, pois mostra claramente como os componentes da dinâmica demográfica - fecundidade, gerando entradas de pessoas através dos nascimentos; mortalidade, produzindo saídas por óbitos e a migração, estabelecendo entradas ou saídas de indivíduos se o balanço entre imigrantes e emigrantes, na área em questão, for positivo ou negativo, respectivamente -, interferem na composição da população futura. Tais componentes são analisadas, de modo sucinto, a seguir, relativamente a esta cidade.

4.2.1 Migração

As Tabelas 4.3 e 4.4 mostram os dados de população (urbana e total do município), taxas anuais de crescimento e incremento de alguns municípios e respectivas sedes municipais pertencentes à região a que pertence esta cidade. Com isto é possível fazer uma análise do crescimento populacional do município em estudo.

Tabela 4.3 – Dados da População (Urbana e Total do Município)

Município	1980		1991		2000	
	Cidade	Município	Cidade	Município	Cidade	Município
Bom Jesus da Lapa	19.861	59.741	32.390	48.910	37.726	54.421
Coribe	2.362	18.851	3.674	14.167	4.211	15.148
Correntina	4.430	34.785	7.644	28.005	10.349	30.583
Partinga	4.733	15.848	7.169	19.514	8.731	23.148
Santana	9.015	21.899	10.469	24.669	11.444	24.139
Sta. Maria da Vitória	16.289	38.750	19.732	41.528	21.688	41.261

Tabela 4.4 – Taxas Anuais de Crescimento

Município	Taxas de Crescimento Anual - TCA (%)				Increm. das Cidades nos Períodos (%)	
	Cidades		Municípios			
	1991 - 2000	1980 - 1991	1991 - 2000	1980 - 1991	1991 - 2000	1980 - 1991
Bom Jesus da Lapa	1,71	4,55	1,19	-1,80	16,47	63,08
Coribe	1,53	4,10	0,75	-2,56	14,62	55,55
Correntina	3,42	5,08	0,98	-1,95	35,39	72,55
Partinga	2,21	3,85	1,92	1,91	21,79	51,47
Santana	0,99	1,37	-0,24	1,09	9,31	16,13
Sta. Maria da Vitória	1.06	1.76	-0.07	0.63	9.91	21.14

Da observação dessas tabelas, percebe-se que no ano de 1980 o Município de Paratinga contava com uma população de 15.848 habitantes, valor este que chegou a 23.148 habitantes em 2000. Além disso, apresentou taxa de crescimento de 1,92% a.a. de 1980 a 1991 e de 1,91% a.a. entre 1991 e 2000, o que pode caracterizar certo equilíbrio em termos de emigração de população.

Por outro lado, enquanto no primeiro período o ganho populacional foi de 51,47% na cidade, com taxa de 3,85% a.a., no segundo período esse ganho foi de apenas 21,79%, com taxa de crescimento de 2,21% a.a., provocando saldo migratório negativo.

Isto pode ser comprovado a partir dos dados mostrados na **Tabela 4.5**, que apresenta a estrutura da população da Cidade de Paratinga, por grupo de idade, nos anos de 1991 e 2000, o que permite que se estime o Saldo Migratório Líquido – SML do período.

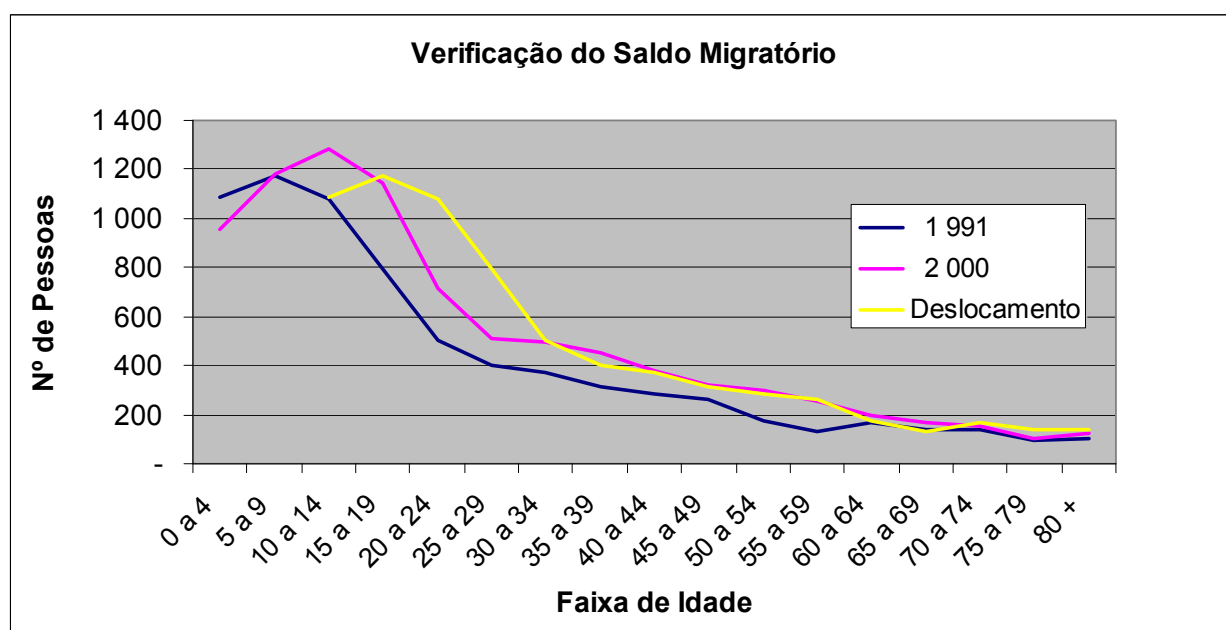
Tabela 4.5 – Estrutura Populacional

Faixa	2000			1991
	Homens	Mulheres	Total	
<1	95	104	200	194
0 a 4	467	492	959	1.086
5 a 9	594	590	1.183	1.177
10 a 14	666	615	1.281	1.076
15 a 19	599	550	1.148	796
20 a 24	382	332	714	506
25 a 29	267	241	508	404
30 a 34	248	247	495	369
35 a 39	227	223	450	310
40 a 44	192	187	379	286

Faixa	2000			1991
	Homens	Mulheres	Total	
45 a 49	167	155	322	265
50 a 54	145	152	298	175
55 a 59	120	137	256	134
60 a 64	101	93	193	168
65 a 69	71	95	165	138
70 a 74	68	83	151	136
75 a 79	43	60	102	93
80 +	54	72	126	104
Total	4.410	4.321	8.731	7.223

Esses valores estão representados na **Figura 4.5**, onde se vê também uma linha que representa o deslocamento dos números de cada faixa de idade, no período compreendido entre os dois censos. Esta nova linha representaria o resultado do censo de 2000, caso não ocorressem nascimentos, óbitos e migrações no período.

Figura 4.5 – Verificação do Saldo Migratório



Uma vez que o deslocamento se encontra muito próximo da linha correspondente ao censo 2000, mas com uma ligeira predominância de trechos acima dela, significa que houve perdas de população em vários grupos de idade, principalmente entre 15 e 30 anos. Daí que o Saldo Migratório Líquido resulta em uma taxa negativa neste período, com um valor total estimado em 5% da população de 1991. Isto equivale a um valor anual médio de 0,56% a.a.

Para este estudo foi considerado que esse fluxo migratório de perda de população deverá ser gradativamente anulado até 2010. Por segurança, não foi previsto nenhum processo de imigração posterior.

4.2.2 Taxas de Fecundidade

Uma projeção populacional requer informação sobre o nível de fecundidade, obtido através da Taxa Geral de Fecundidade, e sobre a sua forma, obtida através da distribuição etária.

A TGF é o número de filhos nascidos vivos que uma mulher teria se chegasse aos 50 anos de idade e tivesse filhos segundo o padrão de fecundidade em cada grupo etário. Este dado não se refere a uma média do número de filhos por mulher viva atualmente, mas sim a uma medida sintética que expressa o nível atual de fecundidade em termos do número médio de filhos nascidos vivos que ocorrem por mulher, se as taxas específicas de fecundidade atuais permanecerem constantes e se todas as mulheres alcançarem os 50 anos de idade.

As estimativas da TGF podem ser obtidas de várias fontes. As mais apropriadas são as das pesquisas de fecundidade de nível nacional, conduzidas pela maioria dos países, ou, para estudos de alcance municipal, aquelas avaliadas pelas secretarias estaduais de saúde. A maioria das projeções populacionais feitas por este método exige um pressuposto sobre a TGF futura. Há várias opções para se estabelecer a projeção da TGF, como, por exemplo:

- **Projeções e Metas Nacionais** ⇒ Muitos países possuem projeções ou metas populacionais oficiais que incluem pressupostos sobre o curso futuro da TGF, freqüentemente com algumas variantes. Se as projeções populacionais forem feitas para fins de planejamento, recomenda-se, em geral, o uso dos pressupostos e das projeções oficiais. Em 2006 o IBGE publicou um documento (*Indicadores Sociodemográficos Prospectivos para o Brasil 1991-2030*) onde são feitas projeções para esse índice e outros, tanto para o país como um todo, quanto para os estados individualmente. Tais índices, porém, não são considerados metas a serem alcançadas, mas apenas, projeções. Neste trabalho, no entanto, foram utilizadas as taxas da TGF ali estimados para a Bahia.

Tabela 4.6 – Taxas de Fecundidade Total Implícitas nas Projeções Populacionais (1991/2050)

Brasil	Anos de Referência			
Grandes Regiões e Unidades da Federação	1991	2000	2005	2050 Limite
Brasil	2,89	2,41	2,02	1,61
Região Norte	4,18	3,17	2,45	1,98
Rondônia	3,47	2,73	2,24	1,79
Acre	4,90	3,43	2,89	2,01
Amazonas	4,47	3,40	2,47	1,90
Roraima	4,61	3,66	3,33	2,66
Pará	4,19	3,15	2,37	1,75
Amapá	4,62	3,61	3,12	2,75
Tocantins	3,86	2,92	2,30	1,80
Região Nordeste	3,71	2,69	2,24	1,87
Maranhão	4,64	3,22	2,49	1,90
Piauí	3,79	2,65	2,31	1,80
Ceará	3,74	2,81	2,22	1,75
Rio Grande do Norte	3,36	2,54	2,10	1,90
Paraíba	3,72	2,53	2,04	1,83
Pernambuco	3,26	2,49	2,01	1,89
Alagoas	4,03	3,16	2,83	1,98
Sergipe	3,58	2,75	2,42	1,90
Bahia	3,61	2,50	2,21	1,88
Região Sudeste	2,39	2,15	1,86	1,35
Minas Gerais	2,67	2,22	1,96	1,35
Espírito Santo	2,77	2,14	1,96	1,70
Rio de Janeiro	2,19	2,14	1,88	1,20
São Paulo	2,32	2,11	1,80	1,35
Região Sul	2,52	2,25	1,77	1,33
Paraná	2,61	2,31	1,81	1,39
Santa Catarina	2,57	2,24	1,77	1,29
Rio Grande do Sul	2,39	2,18	1,73	1,29
Região Centro-Oeste	2,66	2,25	2,00	1,53
Mato Grosso do Sul	2,92	2,31	2,08	1,62
Mato Grosso	3,06	2,46	2,13	1,66
Goiás	2,50	2,24	1,96	1,40
Distrito Federal	2,34	1,99	1,87	1,60

Fonte: IBGE/DPE/Coordenação de População e Indicadores Sociais. Gerência de Estudos e Análises da Dinâmica Demográfica. Projeto

UNFPA/BRASIL (BRA/02/P02) - População e Desenvolvimento - Sistematização das medidas e indicadores sociodemográficos oriundos da Projeção (preliminar) da população por sexo e idade, por método demográfico, das Grandes Regiões e Unidades da Federação para o período 1991/2030.

A partir destes valores, foi projetada uma taxa de fecundidade de 2,04 para o final do plano, ou seja, 2028.

- **Tendências Recentes Observadas** ⇒ Se há informação sobre a TGF projetada para vários anos, pode ser útil analisar as tendências da TGF e desenvolver um pressuposto futuro baseado nestas tendências. Deve-se considerar, todavia, que não se pode esperar que as tendências passadas continuem por muito tempo. A TGF raramente decresce a um ritmo constante durante toda a transição demográfica. As taxas de diminuição podem ser lentas no início, aumentam na metade da transição e baixam novamente à medida que se aproximam do nível da fecundidade de substituição. Como dito acima, aqui foram adotados os valores projetados pelo IBGE para a Bahia.

Para fazer uma projeção populacional, além da TGF, é necessária também a distribuição etária da fecundidade. Normalmente, esta informação é ingressada como a percentagem da fecundidade em cada grupo quinquenal das idades 15-19, 20-24, 25-29, 30-34, 35-39, 40-44, e 45-49. A idade materna é relevante para a saúde reprodutiva. A idade da mãe pode ser de particular importância para o bem-estar da

criança, já que as idades mais jovens associam-se a riscos de partos prematuros ou partos prolongados, e as idades mais avançadas, com as deformações congênitas.

Além disso, a própria mãe pode ver-se afetada negativamente em consequência destes extremos etários. As mulheres que dão à luz em idades jovens podem não estar preparadas física e socialmente, e as mães de idade mais avançada podem enfrentar anemia severa ou complicações hemorrágicas.

A informação sobre a distribuição etária inicial da fecundidade é geralmente disponibilizada por inquéritos nacionais de fecundidade. Esta informação pode ser relatada na forma das taxas específicas de fecundidade (número de nascidos vivos por 1.000 mulheres no grupo etário), em vez de um percentual de distribuição da fecundidade. As taxas específicas de fecundidade podem converter-se na distribuição percentual que se requer através da divisão de cada taxa de fecundidade idade-específica pela soma de todas as taxas específicas de fecundidade.

Entre os aspectos da fecundidade que podem variar de uma localidade a outra se incluem: a concentração das taxas de fecundidade, a rapidez com que ocorre esta concentração e o quanto jovem se mostra a mudança. A Divisão de População da ONU desenvolveu padrões regionais para descrever a mudança na idade materna, à medida que a fecundidade varia, e estabeleceu uma distribuição média, com base em observações efetuadas em vários países. A **Tabela 4.7** contém as distribuições da fecundidade para os diferentes níveis da taxa global de fecundidade, para cada uma das faixas etárias.

Tabela 4.7 – Modelo da ONU da Distribuição Etária da Fecundidade

Faixa TGF	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	Total
2	6,1	32,5	32,9	19,4	7,4	1,6	0,1	100
3	7,7	27,9	29,4	21,0	10,5	3,2	0,3	100
4	8,8	23,7	25,3	20,9	13,9	6,5	1,3	100
5	10,1	23,3	24,5	20,4	13,7	6,6	1,3	100
6	11,0	23,1	24,2	20,1	13,6	6,6	1,3	100
7	11,4	23,1	23,7	19,8	13,6	6,9	1,6	100

4.2.3 Mortalidade

Neste modelo demográfico, a mortalidade é descrita através de dois pressupostos: esperança de vida ao nascer, por sexo, e uma tabela de vida modelo de mortalidade por idade.

A esperança de vida ao nascer é o número médio de anos que vive uma coorte de pessoas, sujeitas às taxas prevalecentes de mortalidade por idade. Esta é uma medida útil que resume num só indicador o efeito dos padrões de mortalidade por idade. A esperança de vida pode ser calculada a partir de estatísticas vitais sobre óbitos, se os dados são completos. Em geral nos países em desenvolvimento, os registros de óbitos não são suficientemente completos para serem utilizados para este fim. As estimativas da esperança de vida normalmente provêm de inquéritos de grande escala ou de censos. As melhores fontes de informação sobre a esperança de vida serão os relatórios nacionais elaborados mediante a análise desses inquéritos. No Brasil, o IBGE publicou, em 2006, uma Lista de Expectativa de Vida para todos os estados da federação, com base em dados obtidos em 2005 (**Tabela 4.8**).

Tabela 4.8 – Expectativa de Vida para os Estados Brasileiros

Estado	Ambos os sexos	Pos.	Homens	Pos.	Mulheres	Pos.
Distrito Federal	74,9 anos	1	71,2 anos	2	78,7 anos	1
Santa Catarina	74,8 anos	2	71,6 anos	1	78,1 anos	3
Rio Grande do Sul	74,5 anos	3	70,9 anos	3	78,3 anos	2
Minas Gerais	74,1 anos	4	70,7 anos	4	77,6 anos	5
São Paulo	73,7 anos	5	69,5 anos	9	78,0 anos	4
Paraná	73,5 anos	6	70,4 anos	5	76,7 anos	8
Mato Grosso do Sul	73,2 anos	7	69,9 anos	6	76,9 anos	9
Espírito Santo	73,1 anos	8	69,2 anos	8	76,9 anos	7
Goiás	72,8 anos	9	69,6 anos	7	76,2 anos	11
Mato Grosso	72,6 anos	10	69,0 anos	10	76,3 anos	10
Rio de Janeiro	72,4 anos	11	68,1 anos	15	77,0 anos	6
Bahia	71,4 anos	12	68,3 anos	14	74,8 anos	12
Pará	71,4 anos	13	68,5 anos	11	74,4 anos	13
Amazonas	71,0 anos	14	68,1 anos	15	74,1 anos	14
Acre	70,8 anos	15	68,3 anos	13	73,5 anos	19
Tocantins	70,7 anos	16	68,5 anos	11	73,0 anos	21
Rondônia	70,6 anos	17	68,0 anos	17	73,5 anos	20
Sergipe	70,3 anos	18	67,0 anos	18	73,7 anos	17
Amapá	69,8 anos	19	65,9 anos	21	73,8 anos	16
Rio Grande do Norte	69,8 anos	19	66,0 anos	20	73,7 anos	17
Ceará	69,6 anos	21	65,3 anos	22	74,1 anos	15
Roraima	69,3 anos	22	66,9 anos	19	71,8 anos	23
Paraíba	68,3 anos	23	64,9 anos	24	71,8 anos	22
Piauí	68,2 anos	24	65,2 anos	23	71,3 anos	24
Pernambuco	67,5 anos	25	64,1 anos	25	71,1 anos	25
Maranhão	66,8 anos	26	63,0 anos	26	70,9 anos	26
Alagoas	66,0 anos	27	62,0 anos	27	70,1 anos	27

Para o modelo de cálculo aqui empregado, os dados de entrada sobre a mortalidade – esperança de vida ao nascer – indicam o nível geral de mortalidade de uma população. Entretanto, o programa também requer um padrão de mortalidade para produzir as taxas de mortalidade por grupos etários. Especificadamente, o indicador requerido por ele são as razões de sobrevivência, com as quais um grupo etário sobreviverá ao próximo grupo etário quinquenal. No entanto a maioria dos países não tem tabelas empíricas completas de vida – e são essas tabelas de vida que dão os coeficientes de sobrevivência. Mesmo quando há essas tabelas, geralmente sabe-se pouco sobre como poderiam evoluir os padrões de mortalidade, dadas certas mudanças projetadas nos níveis de mortalidade. Além do ingresso de dados para todos os grupos etários é bastante trabalhoso. Por isso, normalmente, são utilizadas as tabelas modelo de vida, por uma questão de rapidez e consistência, com padrões cuidadosamente selecionados. Aqui, foram utilizadas as tabelas modelo de Coale-Demeny (Coale, Demeny e Vaughan, 1983 *Regional Model Life Tables and Stable Populations*: Segunda Edição. New York: Academic Press).

4.2.4 Resultados Obtidos

Com base nos critérios e dados acima descritos, foi feita a simulação de crescimento populacional para esta cidade, cujos resultados se mostram a seguir.

4.2.4.1 Evolução Populacional

A **Tabela 4.9** contém os valores anuais de população residente, previstos para esta cidade, de acordo com o Método das Componentes Demográficas.

Tabela 4.9 – Valores Anuais de População Residente Previstos para Paratinga

Ano	População	Ano	População
2000	8.735	2015	9.016
2001	8.585	2016	9.174
2002	8.439	2017	9.332
2003	8.308	2018	9.513
2004	8.241	2019	9.743
2005	8.172	2020	9.924
2006	8.130	2021	10.078
2007	8.135	2022	10.219
2008	8.158	2023	10.370
2009	8.236	2024	10.559
2010	8.311	2025	10.689
2011	8.397	2026	10.790
2012	8.500	2027	10.878
2013	8.640	2028	10.977
2014	8.846		

Como pode ser visto nesta tabela, a população final prevista é de 10.977 habitantes.

4.2.4.2 Resumo do Estudo (com projeção de 5 em 5 anos, a partir de 2000)

A **Tabela 4.10** contém todos os valores referentes ao estudo (dados de entrada e resultados obtidos) apresentados em intervalos quinquenais, desde o ano 2000.

Tabela 4.10 – Valores Referentes ao Estudo (Dados de Entrada e Resultados Obtidos)

Ano	2000	2005	2010	2015	2020	2025
Fecundidade						
TGF input	2,50	2,21	2,17	2,14	2,10	2,06
TBR	1,31	1,16	1,13	1,12	1,10	1,08
TLR	0,47	0,43	0,42	0,42	0,41	0,41
Idade meia de fecundidade	27,60	27,40	27,40	27,30	27,30	27,30
Razão crianças-mulheres	0,50	0,23	0,23	0,39	0,49	0,39
Tabela de fecundidade: Média Mortalidade						
Esperança de vida masculina	68,0	70,2	72,2	74,4	76,7	79,3
Esperança de vida feminina	74,0	75,1	76,0	77,1	78,2	79,3
Esperança de vida total	71,0	72,6	74,1	75,7	77,5	79,3
TMI	31,7	24,6	19,4	14,3	9,2	4,1
TMJ-5	36,1	27,4	21,5	15,6	9,8	4,0
Tabela de vida: Coale-Demeny Oeste						
Imigração						
Imigração homens	-105	-53	0	0	0	0
Imigração mulheres	-115	-58	0	0	0	0
Imigração total	-220	-110	0	0	0	0
Estatísticas vitais						
TBF por 1000	16,50	9,10	17,10	25,40	24,20	17,60
TBM por 1000	7,00	6,80	6,80	6,50	5,90	5,30
Percentagem TNC	0,95	0,23	1,03	1,89	1,83	1,23
Percentagem TAC	-1,57	-1,11	1,03	1,89	1,83	1,23
Tempo de duplicação	0,00	0,00	67,90	37,00	38,20	56,70
Partos e óbitos anuais						
Partos	144	74	142	229	240	188
Óbitos	61	56	56	59	58	56
População						
População total	8.735	8.172	8.311	9.016	9.924	10.689
População masculina	4.411	4.086	4.140	4.469	4.897	5.263
População feminina	4.324	4.087	4.171	4.548	5.027	5.426
Percentagem 0-4	10,98	5,42	6,25	10,85	11,97	9,79
Percentagem 5-14	28,22	27,94	16,88	10,57	15,07	20,25
Percentagem 15-49	45,99	48,24	56,46	56,80	50,19	50,48
Percentagem 15-64	54,55	58,96	68,55	70,28	64,53	60,97
Percentagem 65 e mais	6,25	7,69	8,32	8,30	8,43	8,99
Percentagem mulheres 15-49	44,75	46,49	54,61	55,12	48,67	49,52
Razão de sexos	102,01	99,98	99,27	98,27	97,43	96,99
Razão de dependência	0,83	0,70	0,46	0,42	0,55	0,64
Média de Idade	19	19	23	25	28	31

4.3 CONCLUSÕES

Neste capítulo foram feitas estimativas do crescimento populacional de Paratinga por meio de dois modelos distintos: um deles a partir de equações de regressão linear, e o outro por meio do Modelo das Componentes Demográficas. No primeiro caso, dentre as diversas equações utilizadas, foi considerada mais indicada para o estudo aquela correspondente ao método geométrico de crescimento, tanto porque o fenômeno do crescimento populacional de espécies animais é mais bem modelado por essa equação, como pelo fato da curva gerada por ela ter uma melhor aderência aos pontos observados e uma melhor continuidade em termos de projeção como pode ser visto na Figura 4.3. Por este método, o valor estimado para a população final desta cidade, em 2028 foi de 16.058 habitantes.

No caso do Método das Componentes Demográficas, o valor estimado para essa população foi de 10.977, o que é inferior ao resultado do método anterior.

Por uma questão de segurança, no entanto, será adotado o resultado do Método Geométrico, por chegar a um valor mais elevado. De todo modo, por este Projeto contemplar uma cidade de pequeno porte, é possível concluir que pequenas alterações nos valores estimados para suas condições de crescimento não implicarão mudanças significativas nas dimensões das unidades do sistema, nem no alcance do projeto.

5. ESTUDOS DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTOS

5. ESTUDOS DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTOS

Para a determinação das contribuições hidráulicas em projetos de sistemas de esgotamento sanitário, normalmente considera-se um coeficiente de retorno, relativo ao consumo médio de água, via de regra, estabelecido por norma. Os valores médios assim obtidos ainda sofrem alterações, por meio de coeficientes também estabelecidos por norma, para caracterizar suas variações ao longo dos anos e dos dias.

Dos parâmetros básicos necessários para a elaboração do projeto, o principal é a evolução das contribuições de esgotos, o que inclui a definição da taxa de crescimento da cidade e o estabelecimento das taxas de consumo per capita adotadas.

Quanto aos coeficientes utilizados nos cálculos das vazões, foram adotados aqueles definidos no Termos de Referência do Edital, que correspondem aos recomendados pelas normas da ABNT e pela SAAE (Sistema Autônomo de Água e Esgoto), para cada unidade específica. Tem-se então os seguintes cálculos das contribuições:

- Coeficientes de reforço:
 - Máximo diário $\Rightarrow \dots K_1 = 1,20$;
 - Máximo horário $\Rightarrow \dots K_2 = 1,50$;
 - Mínimo diário $\Rightarrow \dots K_3 = 0,50$.
- Coeficiente de retorno água – esgoto: 0,80;
- Taxa de infiltração \Rightarrow varia de 0,20 a 0,01 l/s.km.

O valor da taxa de infiltração varia de acordo com alguns fatores como, por exemplo, nível do lençol freático, natureza do subsolo, material da tubulação e tipo de junta utilizada.

Considerando os valores normalmente utilizados para o consumo médio per capita no abastecimento d'água de localidades de porte semelhante ao de Paratinga, ou seja, com população de projeto superior a 10.000 habitantes, foi adotado o valor bruto de 150 l/hab.dia. O valor líquido, descontadas as perdas aqui consideradas iguais a 25% do consumo, é de 112,50 l/hab.dia. A contribuição de esgotos, também média, é, portanto, de 90 l/hab.dia.

A **Tabela 5.1** mostra a evolução da população e das contribuições médias diárias, máximas diárias e horárias e mínimas diárias, estimadas com base nos parâmetros já referidos (K_1 , K_2 e K_3) recomendados pelas Normas da ABNT e do SAAE, sem considerar, ainda, as vazões de infiltração.

No que diz respeito à vazão de infiltração, o valor exato somente poderá ser calculado após a definição do traçado final da rede coletora, quando será conhecida a sua extensão real. Para efeito de estimativa das contribuições será considerada uma extensão total da ordem de 32 km. Com tal extensão e considerando a taxa de infiltração de 0,20 l/s por quilômetro de rede, a vazão total de infiltração prevista é de cerca de 6,40 l/s, valor este que poderá ser alterado quando a extensão real da rede for conhecida, ou seja, quando da elaboração do seu Projeto Básico.

Tabela 5.1 – Evolução das Contribuições de Paratinga

Ano	População (hab)	Evolução das Contribuições (l/s)			
		Qm	Q1	Q2	Q3
2006	9.949	8,29	9,95	14,92	4,15
2007	10.168	8,47	10,17	15,25	4,24
2008	10.391	8,66	10,39	15,59	4,33
2009	10.620	8,85	10,62	15,93	4,42
2010	10.854	9,04	10,85	16,28	4,52
2011	11.092	9,24	11,09	16,64	4,62
2012	11.336	9,45	11,34	17,00	4,72
2013	11.586	9,65	11,59	17,38	4,83
2014	11.841	9,87	11,84	17,76	4,93
2015	12.101	10,08	12,10	18,15	5,04
2016	12.367	10,31	12,37	18,55	5,15
2017	12.639	10,53	12,64	18,96	5,27
2018	12.918	10,76	12,92	19,38	5,38
2019	13.202	11,00	13,20	19,80	5,50
2020	13.492	11,24	13,49	20,24	5,62
2021	13.789	11,49	13,79	20,68	5,75
2022	14.092	11,74	14,09	21,14	5,87
2023	14.402	12,00	14,40	21,60	6,00
2024	14.719	12,27	14,72	22,08	6,13
2025	15.043	12,54	15,04	22,56	6,27
2026	15.374	12,81	15,37	23,06	6,41
2027	15.712	13,09	15,71	23,57	6,55
2028	16.058	13,38	16,06	24,09	6,69