



Estado do Rio de Janeiro
Prefeitura Municipal de Paraty
Secretaria Executiva de Governo

Prefeitura Municipal de Paraty, 15 de agosto de 2013

Mensagem para a Câmara nº 020/2013

Exmo. Sr. Luciano de Oliveira Vidal
MD Presidente da Câmara Municipal de Paraty
Assunto: PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Senhor Presidente, Senhores Vereadores,

O Plano Municipal de Saneamento Básico, feito pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, que ora encaminhamos à Vossas Excelências através de Projeto de Lei, tem por objetivo maior, oferecer os estudos nas áreas de saneamento básico no Município de Paraty, de conformidade com os preceitos legais da Lei 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

Ressaltamos a importância desse documento, pois o nosso Município, carente desses serviços tão necessários à vida dos cidadãos, não poderá esperar mais tempo para realizá-los, visto que os recursos financeiros já estão disponíveis pelos parceiros, bem como as Leis de criação de parceria público-privada e que autoriza os serviços de abastecimento de água e esgotamento, 1890/2013 e 1891/2013 respectivamente, já estão em vigor.

A população tem o direito ao abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, pois, é fator de saúde.

Assim sendo, estaremos no caminho certo para conseguirmos o título de Patrimônio Cultural da Humanidade pela UNESCO, o que certamente ocorrerá.

Queremos nos unir à Câmara Municipal e à população de Paraty, nessas conquistas.

Aproveitamos a oportunidade para renovar nossa estima e consideração.


CARLOS JOSÉ GAMA MIRANDA
Prefeito

94/08/13, dia 15/08/13



Estado do Rio de Janeiro
 Prefeitura Municipal de Paraty
 Secretaria Executiva de Governo

ENCAMINHO A(S) COMISSÃO(ES)
Justiça Meio Ambiente
 PARA PARECER

 Presidente da CMP

Projeto de Lei nº 33 / 2013

**Autoriza o Poder
 Executivo a homologar o
 Plano Municipal de
 Saneamento Básico de Paraty
 e dá outras providências**

O povo do Município de Paraty, por seus representantes na Câmara Municipal, APROVOU, e eu, CARLOS JOSÉ GAMA MIRANDA, Prefeito Municipal,, em seu nome, SANCIONO a seguinte Lei:

Art. 1º Fica autorizado o Poder executivo a homologar o Plano Municipal de Saneamento Básico e seus anexos, elaborado pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, para o Município de Paraty, obedecido o que dispõe na Lei 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

Art. 2º A partir da publicação desta Lei, o Plano de Saneamento Básico do Município de Paraty, estará disponível no site oficial da Prefeitura.

Art. 3º As despesas decorrentes da execução desta Lei correrão à conta das dotações orçamentárias próprias, suplementadas se necessário, ficando o Poder Executivo também autorizado, a abrir créditos adicionais especiais para suportar as despesas oriundas deste Plano de Saneamento.

Art. 4º Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Prefeitura Municipal de Paraty,

APROVADO
 Por 04 votos a favor
 _____ votos contra
 e _____ abstenção(ões).
 Paraty, 02/09/13

 Presidente

CARLOS JOSÉ GAMA MIRANDA
 Prefeito

14/10/13, 13, 15/13



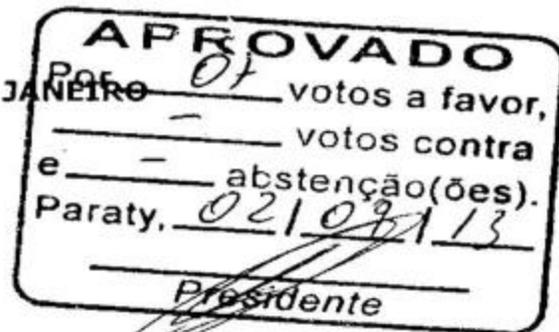
APROVADO
Por 07 votos a favor,
— votos contra
e — abstenção(ões).
Paraty, 02/09/11

Presidente

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
DA
PREFEITURA MUNICIPAL DE PARATY**

**ABASTECIMENTO DE ÁGUA
E
ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Setembro / 2011



ÍNDICE

| | | |
|------|---|-----|
| 1. | APRESENTAÇÃO | 1 |
| 2. | ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO | 2 |
| 2.1. | Objetivos, Titularidade e Qualidade dos Serviços..... | 2 |
| 2.2. | Criação do SAAE | 3 |
| 2.3. | Concessão dos Serviços de Água e Esgotos | 5 |
| 3. | PROJEÇÃO DE CRESCIMENTO DEMOGRÁFICO | 18 |
| 3.1. | Introdução | 18 |
| 3.2. | Histórico | 18 |
| 3.3. | Estudo Populacional..... | 20 |
| 4. | ESTUDO DAS DEMANDAS HÍDRICAS | 30 |
| 4.1. | Introdução | 30 |
| 4.2. | Generalidades | 30 |
| 4.3. | Demandas Domésticas de Água e Vazões de Esgotos Produzidas | 31 |
| 5. | DESCRIÇÃO E CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS EXISTENTES..... | 37 |
| 5.1. | Introdução | 37 |
| 5.2. | Descrição dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Existentes...38 | |
| 6. | DISPONIBILIDADE HÍDRICA DOS MANANCIAIS..... | 90 |
| 6.1. | Levantamento de Dados Fluviométricos..... | 90 |
| 6.2. | Bacias Hidrográficas dos Mananciais Abastecedores..... | 91 |
| 6.3. | Estudos de Vazões Mínimas | 92 |
| 6.4. | Determinação da Vazão Outorgável..... | 97 |
| 7. | AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS. | 99 |
| 7.1. | Núcleos Urbanos Isolados Situados na Macrozona das Planícies Costeiras Norte - MA-1..... | 99 |
| 8. | AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTES E RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS..... | 124 |
| 8.1. | Núcleos Urbanos Isolados Situados na Macrozona das Planícies Costeiras Norte - MA-1 .. | 124 |
| 8.2. | Núcleos Urbanos Isolados Situados na Macrozona da Bacia do Rio Paraty-Mirim – MA-6... | 130 |
| 8.3. | Núcleos Urbanos Isolados Situados na Macrozona das Enseadas das Laranjeiras e da Trindade – MA-9 | 131 |



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

| | |
|--|------------|
| 8.4. Sede Municipal e Área de Expansão Urbana de Paraty Situadas nas Macrozonas MA-3 e MA-2..... | 133 |
| 9. ESTIMATIVAS DE CUSTOS | 138 |
| 9.1. Metodologia..... | 138 |
| 9.2. Considerações Iniciais..... | 140 |
| 9.3. Curva paramétrica de custos de reservatórios de distribuição..... | 142 |
| 9.4. Custos Agregados..... | 142 |
| 9.5. Custos de Operação e Manutenção | 142 |
| 9.6. Quadros resumos..... | 143 |
| 9.7. Resumo das estimativas de custos | 143 |

APROVADO
Por 07 votos a favor,
- votos contra
e - abstenção(ões).
Paraty, 02/09/13

Presidente



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

1. APRESENTAÇÃO

Depois de um longo período sem um marco regulatório para os serviços de saneamento básico foi aprovada, em 5 de janeiro de 2007, a Lei de Saneamento Básico (Lei Nº 11.445). Com esta Lei o país passa a contar com um marco regulatório para o setor de saneamento básico, atual, quanto aos seus fundamentos e princípios de organização na estrutura federativa do Estado brasileiro, e integrada à Política Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

A Lei estabelece diretrizes nacionais para o setor de saneamento básico, alterando a Lei No 6.766, de 19 de dezembro de 1979, a Lei No 8.036, de 11 de maio de 1990, a Lei No 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei No 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e revoga a Lei No 6.528, de 11 de maio de 1978.

A Lei considera como saneamento básico os serviços de abastecimento público de água potável; os serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários; os serviços de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas, considerando o transporte, detenção ou retenção, para o amortecimento de vazões de cheias, o tratamento e a disposição final dessas águas.

Dessa forma, o presente Relatório foi desenvolvido em conformidade com as diretrizes estabelecidas na supracitada Lei de Saneamento. Os itens apresentados a seguir detalham os estudos realizados e integram o Plano Municipal de Saneamento Básico da Prefeitura Municipal de Paraty.

APROVADO
Por 07 votos a favor,
- votos contra
e - abstenção(ões).
Paraty, 02/09/13

Presidente



| |
|-----------------------------|
| APROVADO |
| 70 <u>07</u> votos a favor, |
| <u>—</u> votos contra |
| e <u>—</u> abstenção(ões). |
| Para: <u>02/03/13</u> |
| <u>Presidente</u> |

2. ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO

A Lei Nº 1.471/2005 instituiu o regime de prestação dos serviços de saneamento do município de Paraty e criou a SAAE – Superintendência Autônoma de Água e Esgotos, com o objetivo de organizar o setor de saneamento do município, melhorar a qualidade dos serviços prestados e expandir a oferta de saneamento para todas as áreas urbanas do município. Os itens a seguir destacam as principais definições sobre a organização institucional em fase de implantação no município.

2.1. Objetivos, Titularidade e Qualidade dos Serviços

Segundo a Lei 1.471/2005, os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário possuem status de serviços públicos essenciais, constituindo-se, dessa forma, como um direito do cidadão, devendo atender os seguintes requisitos:

- I – prover as necessidades da vida e do bem-estar da população;
- II – preservar a saúde pública, o meio ambiente e os recursos hídricos;
- III – viabilizar o desenvolvimento social e econômico.

Para o alcance desses requisitos a Lei enumera um conjunto de objetivos a serem atingidos. São eles:

- I – promover a universalização do atendimento, promovendo a equidade no acesso aos serviços públicos de água e de esgotos;
- II – assegurar a qualidade dos serviços e a satisfação dos usuários;
- III – definir os direitos e os deveres tanto do prestador de serviços quanto dos usuários;
- IV – estimular a eficiência, o baixo custo e a auto-sustentação financeira dos serviços;
- V – regular e controlar a prestação dos serviços de água e de esgotos.

Cabe à municipalidade, titular dos serviços públicos de água e esgoto, representada pelo seu poder executivo, dentre outras atribuições definidas na Lei, as seguintes competências: a) formular as políticas e os planos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, cujo principal instrumento de planejamento é o plano municipal de saneamento básico; b) operar os serviços pela administração direta, através de autarquias ou empresa pública ou proceder sua concessão para terceiros, públicos ou privados, mediante processo licitatório; c) instituir os instrumentos de regulação, controle e fiscalização; d) intervir e retomar a operação dos serviços delegados ou concedidos, quando necessário, visando à proteção do interesse público.

Por sua vez, é papel da sociedade cobrar do poder público a prestação eficiente dos serviços, atendendo os requisitos de qualidade e universalidade previstos na Lei 1.471/2005 e na Constituição brasileira.

A lei define um conjunto de requisitos que devem ser atendidos visando sua prestação com qualidade, dentre os quais citam-se os respeito às metas de cobertura e atendimento; o fornecimento, no mínimo, de quantidades essenciais ao consumo humano; o atendimento aos padrões de potabilidade previstos nas normas sanitárias em vigor; o respeito ao enquadramento dos rios para o lançamento de efluentes.



| |
|------------------------------|
| APROVADO |
| Por <u>01</u> votos a favor, |
| <u>-</u> votos contra |
| e <u>-</u> abstenção(ões). |
| Paraty, <u>02/03/13</u> |
| <u>Presidente</u> |

2.2. Criação do SAAE

Com a aprovação da Lei 1.471/2005 o município de Paraty poderá constituir uma entidade autárquica municipal de direito público e com personalidade jurídica, dispondo de patrimônio próprio e autonomia administrativa, financeira e técnica, e atuação exclusiva no setor de saneamento, sob a denominação de Superintendência Autônoma de Água e Esgotos - SAAE.

O SAAE terá por finalidade regular e fiscalizar os serviços concedidos e prestar, direta ou indiretamente, os serviços públicos de água e esgotos sanitários do município. Sua estrutura organizacional será composta por um Conselho Técnico Administrativo e uma Diretoria Executiva.

O Conselho Técnico Administrativo deverá ser integrado por três representantes do Governo Municipal, entre aqueles vinculados à área jurídica, obras, saúde, meio ambiente, finanças ou planejamento e por três representantes dos usuários dos serviços, sendo dois representantes dos usuários residenciais e um representante das categorias de usuários industriais e comerciais.

Competirá ao SAAE o planejamento, a normatização, o controle e a fiscalização dos serviços de saneamento concedidos ou delegados, bem como a aplicação de sanções cabíveis nos termos da Lei que o criou e no respectivo contrato de concessão ou convênio.

Não obstante, a Lei determina que os reajustes e revisões tarifárias sejam homologadas pelo Prefeito Municipal, estabelecendo, dessa forma, um controle da autoridade municipal sobre a política tarifária do SAAE. Da mesma forma, caberá ao Prefeito a autorização para que o SAAE exerça o poder de interferir sobre a prestação do serviço de água e esgoto que implique alteração significativa ou que cause repercussões econômicas sobre o prestador, cabendo, também, ao Prestador, interpor recurso ao Prefeito acerca das decisões finais do SAAE.

Ademais, a Lei define que os termos em que serão exercidas as competências regulatórias e atribuições específicas do SAAE ficarão sujeitos à normatização posterior.

A possibilidade de constituição de quadro próprio de pessoal, submetido ao regime jurídico estatutário, previsto na Lei, possibilita a formação de quadros técnicos permanentes para a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento no município.

A Lei assegura direitos aos usuários dos serviços de saneamento, dentre os quais se destacam o acesso aos dados de consumo, tarifa, qualidade da água e dos efluentes tratados. Também são assegurados prazos para quitar débitos atrasados ou recorrer de sanções impostas.

Por sua vez, constituem obrigações dos usuários, dentre outras, colaborar com o controle do consumo de água, não lançar sólidos ou águas pluviais na rede coletora de esgotos, não lançar esgotos ou águas servidas nas vias e nas águas pluviais. Com a implantação da rede de esgoto no Centro Histórico também ficará vetado o lançamento nas ruas das águas provenientes de lavagem de piso ou qualquer outro lançamento direto que não seja a água de chuva.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

| |
|------------------------------|
| APROVADO |
| Por <u>01</u> votos a favor, |
| <u>—</u> votos contra |
| e <u>—</u> abstenção(ões). |
| Paraty, <u>021.0213</u> |
| Presidente |

Independentemente de a operação dos sistemas de água e esgoto serem realizadas por ente próprio ou por delegação ou concessão constituem obrigações nos termos da Lei e sua normatização:

- I – atender as exigências de qualidade e quantidade dos serviços;
- II – operar com eficácia e custos eficientes;
- III – atender os pedidos de serviços, informação e esclarecimentos feitos pelos usuários ou pelo Agente Regulador;
- IV – permitir livre acesso nas unidades dos serviços aos representantes do poder concedente ou do Agente Regulador.

Por seu turno, constituem direitos do operador:

- I – ser remunerado com tarifa coerente com os custos;
- II – no caso de concessionário, propugnar pela rescisão unilateral do contrato caso o equilíbrio econômico e financeiro do mesmo seja quebrado.

Em relação à política tarifária a Lei estabelece como regra o crescimento do valor de forma proporcional ao consumo, cujo menor valor do m³ corresponderá ao consumo essencial, e o maior valor, à parcela que exceda este volume, onerando, dessa forma, o consumo considerado supérfluo.

Também serão considerados para o cálculo da tarifa a categoria de uso, sendo o uso comercial da água, devido sua natureza econômica, o de maior valor, subsidiando o uso residencial.

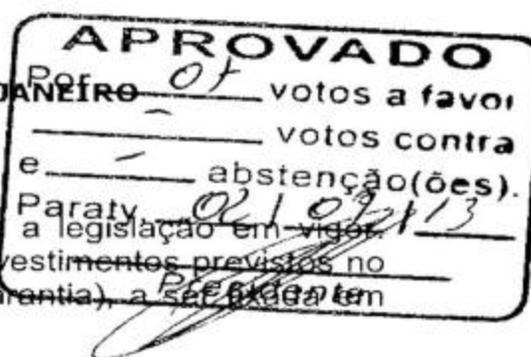
Estabeleceu-se, também, uma tarifa social com valor de 50% da tarifa mínima residencial, restrita ao consumo mensal de 10 m³ ao qual terá direito a família que comprove renda dentro das regras do cadastro dos programas sociais do Governo Federal.

A tarifa será composta de dois componentes básicos: uma parte, correspondente ao consumo mínimo, referente à remuneração do investimento e reposição da infraestrutura existente, sendo cobrada independentemente do consumo registrado, pelo simples fato da disponibilização dos serviços para o usuário e, a outra, com valor variável - conforme o consumo registrado acima do mínimo e proporcional ao volume de água consumido - referente aos custos de operação e manutenção.

A parcela correspondente aos serviços de esgotos nas áreas dotadas de rede coletora (separada da drenagem pluvial) e que receba tratamento terá o mesmo valor da tarifa de água. Entretanto, nas áreas de sistema unitário (lançamento na rede pluvial), porém dotadas de interceptação e tratamento em tempo seco, de forma transitória, será cobrado um valor correspondente à metade da tarifa de água.

A Lei determina que todas as economias sejam hidrometradas e que não haja isenção de tarifas de qualquer natureza. A tabela da estrutura tarifária dos serviços será editada por Decreto Municipal e deverá integrar os contratos de delegação ou concessão.

As metas de cobertura, atendimento e eficiência dos serviços deverão estar previstas no contrato de delegação ou concessão, com definição de prazos de execução e as sanções e penalidades que o prestador estará sujeito no caso de descumprimento. Esse



acompanhamento será feito pelo Agente Regulador, observada a legislação em vigor. Como garantia adicional ao cumprimento do plano de metas e investimentos previstos no contrato o SAAE deverá prever a adoção de caução (seguro-garantia), a ser fixada em função do valor dos investimentos previstos.

Também são previstas sanções aos usuários dos serviços nos casos em que houver manuseio indevido ou avaria na rede pública e outros equipamentos, pela constatação de fraude na medição, pelo uso indevido da rede coletora de esgotos e pelo atraso no pagamento das contas.

Finalmente, destaca-se a previsão na Lei da permissão para futuras desapropriações necessárias a ampliação e melhoria dos sistemas, com base no ato jurídico de desapropriação e transferência de posse do imóvel desapropriado, cabendo ao operador o ônus financeiro da desapropriação.

2.3. Concessão dos Serviços de Água e Esgotos

O Poder Executivo Municipal irá autorizar através do instituto da Parceria Público-Privada (PPP), na modalidade de concessão patrocinada, a prestação dos serviços de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário no Município de Paraty. A opção escolhida está em consonância com o disposto na Constituição Federal, artigo 175, com a Lei Federal 11.079, de 30 de dezembro de 2004, com a Lei Federal 11.445, de 05 de janeiro de 2007, com a Lei Orgânica do Município de Paraty, de 05 de abril de 1990, com a Lei Municipal 1.471, de 02 de setembro de 2005, e demais normas legais pertinentes.

A PPP para exploração dos serviços de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário terá por abrangência as áreas urbana e de expansão urbana do Distrito-Sede de Paraty, e compreenderá as seguintes intervenções principais:

- I – ampliação, reforço, reabilitação, operação e manutenção do Sistema de Abastecimento de Água, constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias, desde a captação até as ligações prediais;
- II – construção, operação e manutenção de Sistema de Esgotamento Sanitário, constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final de seus efluentes, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- III – gestão comercial dos sistemas retromencionados.

As atividades mencionadas anteriormente deverão ser realizadas com a estrita observância de procedimentos, ações e metas previstos no Plano Municipal de Saneamento Básico, elaborado pelo Município e não implicam transferência, ao parceiro privado, da gestão e do direito de definição da política de saneamento municipal de Paraty.

Sua implantação se dará mediante licitação na modalidade de concorrência, regida pela Lei Federal 11.079/2004 e normas correlatas. O contrato de parceria público-privada será celebrado pelo Município, na qualidade de Poder Concedente, titular dos serviços, com a interveniência da Superintendência Autônoma de Água e Esgotos – SAAE, em conformidade com a Lei Municipal 1.471/2005.



APROVADO
07 votos a favor
— votos contra
e — abstenção(ões).
02/09/11
113

O contrato de parceria público-privada se dará na modalidade de Parceria Público-Privada, explorada em regime de cobrança de tarifa dos usuários do serviço cumulada com o pagamento de contraprestação pecuniária do parceiro público, por um prazo compatível com a duração dos investimentos, a ser especificado no edital e contrato da Parceria Público-Privada.

Observa-se que a universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nas áreas que excedem a abrangência da parceria público-privada, anteriormente referida, será de responsabilidade do Município.

2.3.1. Pré-Modelagem Financeira da PPP

O estudo apresentado a seguir foi realizado pela Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão, a cargo da Subsecretaria-Adjunta de Programas Especiais, sob o título: PPP de Saneamento no município de Paraty. Pré-Modelagem Financeira. Revisão 1, 20 de junho de 2011.

2.3.2.1. Investimentos

O quadro geral de investimentos previsto para o projeto de concessão dos sistemas de água e esgoto de Paraty é o mostrado na Tabela 2.3.2.1.1. Observe-se, por oportuno, que:

- por questões de sinergia laboral, adicionou-se, ao quadro geral de investimentos, o sistema de prevenção de incêndio no Centro Histórico;
- os custos previstos pela consultora Serenco, para o esgotamento sanitário, foram reduzidos em 15%, tendo em vista a maior eficácia do setor privado na obtenção de menores custos de obras junto aos empreiteiros, sobretudo no que respeita ao adimplemento contratual.

Tabela 2.3.2.1.1
Quadro geral de investimentos

| Sistema | Item | Valores (R\$ milhões) | | | |
|----------------------------|--|-----------------------|-------------|-------------|-------------|
| | | Ano 1 | Ano 2 | Ano 3 | Total |
| Água | Sistema de prevenção incêndio | 3,1 | | | 3,1 |
| | Implantação de hidrômetros | 4,1 | | | 4,1 |
| | Construção de estação de tratamento | | 3,0 | 2,5 | 5,5 |
| | Substituição parcial da rede de distribuição | | 2,3 | 3,0 | 5,3 |
| | Subtotal Água | 7,2 | 5,3 | 5,5 | 18,0 |
| Esgoto | Ligações | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 5,4 |
| | Rede coletora | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 19,6 |
| | Elevatórias | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 2,7 |
| | Emissários de recalque | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 4,2 |
| | ETE | 20,7 | | | 20,7 |
| Subtotal Esgoto | 31,3 | 10,6 | 10,6 | 52,6 | |
| Total Água + Esgoto | | 38,5 | 15,9 | 16,1 | 70,6 |

Fonte: Serenco, PMP e estimativas próprias.



APROVADO
 Parecer 07 votos a favor
 _____ votos contra
 e _____ abstenção(ões).
 Paraty, 02/10/2013

 Presidente

2.3.2.2. Tarifas

O Anuário mais recente do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento editado pelo Ministério das Cidades, apresenta um tarifário para sistemas de fornecimento de água e tratamento de esgoto de diversas operadoras. Esses valores, contudo, são relativos a 2007, razão pela qual houve na necessidade de reajustá-los para 2011¹, através do IPCA, estando esses resultados, atinentes apenas à Região Sudeste, mostrados na Tabela 2.3.2.2.2. Observe-se que dessa tabela constam apenas operadoras privadas ou sociedades de economia mista.

Tabela 2.3.2.2.2.
Tarifário praticado no Brasil

| Abrangência | Empresa | Tarifa média de água (R\$/m ³) | Tarifa média de esgoto (R\$/m ³) |
|----------------|---|--|--|
| Regional | Cedae/RJ | 3,2 | 3,3 |
| | Cesan/ES | 2,0 | 2,2 |
| | Copasa/MG | 2,7 | 2,0 |
| | Sabesp/SP | 2,6 | 2,7 |
| | Valor médio | 2,6 | 2,5 |
| Microrregional | Valor médio de 11 empresas² | 2,4 | 2,0 |

Fonte: Elaboração própria com base no Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – SNIS, de 2007.

No município de Paraty, o tarifário em vigor, atualizado pelo IPCA, é o mostrado na Tabela 2.3.2.2.3.

Tabela 2.3.2.2.3
Tarifário de Paraty (água)

| Área do Imóvel (m ²) | Tarifa de água (R\$/m ³) | |
|----------------------------------|--------------------------------------|-----------|
| | Residencial | Comercial |
| até 60 | 1,0 | 3,1 |
| de 61 a 100 | 1,3 | 3,6 |
| de 101 a 150 | 1,8 | 4,1 |
| de 151 a 200 | 2,6 | 4,5 |
| > 200 | 3,1 | 4,8 |

Fonte: Prefeitura de Paraty e atualização própria.

Uma análise comparativa entre as Tabelas 2.3.2.2.2 e 2.3.2.2.3 indica que as tarifas praticadas por operadoras da Região Sudeste, no que respeita ao serviço de água, que são da ordem de R\$ 2,5/m³, estão coerentes com os valores típicos no município de Paraty, que poderiam ser supostos como sendo da ordem de R\$ 1,3/m³ para uso residencial e de R\$ 3,6/m³ para uso comercial. Essa coerência pode ser explicada fazendo-se uma média ponderada entre uso residencial e comercial, com peso 6 (seis) para o primeiro e 4 (quatro) para o segundo, que resulta numa tarifa média de R\$ 2,2/m³.

¹ Como o anuário do SNIS não menciona datas, adotou-se como referência inicial Dez/2007, como referência final o último valor disponível, de Mai/2011.

² Cachoeiro do Itapemirim (ES), Campos dos Goytacazes (RJ), Guará (SP), Limeira (SP), Mirassol (SP), Mauá (SP), Niterói (RJ), Nova Friburgo (RJ), Paraguaçu (MG) e Petrópolis (RJ).



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

APROVADO
Por 07 votos a favor
e - votos contra
e - abstenção(ões).
Paraty, num cenário de
02/02/13
10% da tarifa

Para a presente modelagem será suposto que Paraty, num cenário de concessão, venha a praticar um tarifário médio 15% inferior à média de onze empresas privadas microrregionais do Sudeste e também inferior a 10% da tarifa ponderada do próprio município de Paraty, já que não há, neste último, tradição de cobrança desse tipo de tarifa. Dessa maneira, adotar-se-ão como tarifas típicas, para Paraty, nesta pré-modelagem, os seguintes valores:

- Água: R\$ 2,0 / m³;
- Esgoto: R\$ 1,7 / m³.

2.3.2.3. Receitas de Exploração

As receitas do fornecimento de água poderão ser cobradas pelo concessionário já na primeira metade do primeiro ano da concessão e para o cálculo do seu valor anual inicial foram adotadas as seguintes premissas:

- população residente do Distrito-Sede: 30.000 habitantes³, em 365 dias por ano;
- população flutuante: 10.000 habitantes, em 140 dias por ano (taxa de ocupação de 40% de pousadas e imóveis de veraneio);
- consumo por pessoa de água: 160 litros por dia⁴;
- volume de efluente por pessoa (admitido reuso da água): 80% do volume de água, ou 130 litros por dia;
- tarifa de água: R\$ 2,0/m³;
- tarifa de esgoto: R\$1,7/m³.

Com isso, o quadro geral de receitas é o mostrado na Tabela 2.3.2.3.1, delas sendo debitada a inadimplência.

Tabela 2.3.2.3.1
Estimativa da receita operacional real no ano 4 (plena cobrança)

| Serviço | Receita Ano 4 (R\$) | Inadimplência ⁵ (R\$) | Receita Ano 4 depurada (R\$) |
|-------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------|
| Água | 3.971.200 | | |
| Esgoto | 2.742.610 | | |
| Soma | 6.713.810 | 671.381 | 6.042.429 |

Fonte: elaboração própria.

2.3.2.4. Capacidade de cobertura de investimento

As receitas do fornecimento de água e esgoto, no ano 4, quando a prestação de tais serviços será plena, tendo em vista o término dos investimentos iniciais, montam, como já visto, a R\$ 6 milhões.

³ População total do município pelo Censo 2010: 37.500 habitantes.
⁴ Média das 11 empresas microrregionais privadas do Sudeste.
⁵ Estimada em 10%.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

APROVADO
RIO DE JANEIRO 07 votos a favor.
_____ votos contra
e _____ abstenção(ões).
Paraty, 02/10/2013
Presidente

Segundo o SNIS, a margem média do serviço da dívida das onze empresas privadas microrregionais do Sudeste é de 14,4%. Essa é a porcentagem da receita operacional direta que estaria destinada à cobertura de juros e amortização do serviço

Este percentual está coerente com práticas do mercado em que 30 a 40% do EBITDA é destinado ao serviço da dívida. No presente caso, o EBITDA dessas onze empresas é de 65%, segundo o SNIS. Aplicando-se o percentual de 40%, chega-se a 14% para cobertura de investimento, análogo ao valor mostrado no parágrafo anterior.

Isso significa que o concessionário disporia de 14,4% de R\$ 6 milhões para amortização de investimentos no ano 4, ou seja, de R\$ 870.000,00 (oitocentos e setenta mil reais).

Ora, este valor suposto anualizado ao longo de 15 anos, e trazido a valor presente a uma taxa de 12% a.a., representaria o serviço de um investimento total de R\$ 5,9 milhões.

Como os investimentos previstos para a concessão são da ordem de R\$ 70 milhões, não há como a tarifa suportá-los, existindo a necessidade de subsídio aos investimentos. A alternativa seria o poder concedente realizar a quase totalidade das obras e depois efetuar uma concessão tradicional.

Essa segunda alternativa, contudo, faria com que Município e Governo do Estado tivessem de despende um expressivo volume de recursos no curto prazo, o que por seu turno talvez demandasse a obtenção de créditos junto a bancos de desenvolvimento econômico, o que implicaria em largos prazos de implantação.

É exatamente nesse cenário que surge o instituto da PPP, em que o parceiro privado financia os investimentos a cargo do setor público, de maneira muito mais expedita, introduzindo sua competência e *expertise* na implantação e exploração dos serviços.

Em resumo, recursos oriundos da tarifa, no presente caso, podem ser responsáveis por cerca de 8% do total de investimentos, sendo isso um dos argumentos basilares de um concessionamento via PPP.

Com isso, nos próximos itens será dado destaque à PPP, um moderno instrumento de viabilização de infraestruturas de serviços públicos.

O eventual saldo da arrecadação em Paraty, estimado em R\$ 870.000,00 no ano 4 da concessão, poderia ser utilizado, alternativamente, em:

- ampliação do serviço de água para novos habitantes⁶;
- universalização do saneamento nos outros distritos municipais; e suplementarmente
- aprimoramento da coleta seletiva de lixo, sobretudo o insular, de sorte a minimizar os elevados gastos com transporte e disposição final de resíduos sólidos, esta última atividade hoje concentrada em Angra dos Reis.

Nesta pré-modelagem, contudo, será suposto que o saldo antes citado será utilizado na diminuição das contrapartidas de investimento a cargo da SEA e da PMP.

⁶ O projeto do sistema de esgoto sanitário já engloba essa questão.
Rua São Francisco Xavier, 524 - 4º andar - Bloco E - Maracanã - Rio de Janeiro / RJ
CEP 20550-013 - tel.: (0xx21) 2334-0621 - fax.: (0xx21) 2334-0624



2.3.2.5. Nivel Tarifário num Cenário de Concessão convencional

No tópico precedente, foi dito que a arrecadação pela prestação dos serviços de água e esgoto poderia arcar com 8% dos investimentos. Os valores médios adotados para essa estrutura tarifária foram:

- Água: R\$ 2,0/m³;
- Esgoto: R\$ 1,7/m³.

A pergunta que se pretende responder neste tópico é: qual seria a estrutura tarifária para cobertura de 100% dos investimentos, caso de uma concessão convencional, regida pela lei federal 8987 e suas alterações?

A Tabela 2.3.2.5.1 mostra o fluxo de caixa do projeto para um cenário de 18 anos (3 anos de investimento + 15 anos de operação plena), num regime de concessão convencional (onde não há subsídio).

Nessa tabela verifica-se que o excesso de arrecadação, já descontados gastos de operação e manutenção, necessário à cobertura dos investimentos, é de R\$ 12.500.000,00 (doze milhões quinhentos mil reais) anuais.

Na Tabela 2.3.2.5.2 estão indicados os elementos de receita e tarifários derivados da opção por uma concessão convencional com prazo de 18 anos, onde podem ser observados os seguintes valores extremamente levados para tarifação:

- Água: R\$ 29,0 / m³;
- Esgoto: R\$ 24,0 / m³.

Esse patamar tarifário é, por óbvio, inviável, razão pela qual será dada ênfase à PPP, onde existem subsídios públicos de sorte a que os níveis tarifários não venham a ser proibitivos.

Caso se queira reduzir o prazo concessório de 18 anos, os valores antes obtidos serão ainda mais elevados, motivo pelo qual não serão levados a cabo novos cálculos sobre esse tema.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

Tabela 2.3.2.5.1
Fluxo de caixa da Concessão Convencional (Caso I - 3 anos de obra e 15 anos de operação plena)

| Item | Valores anuais (milhares de reais) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Investimento inicial em água | -7200 | -5300 | -5500 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Investimento inicial em esgoto | 31300 | 10600 | 10600 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Excesso de arrecadação necessário | | | | 12500 | 12500 | 12500 | 12500 | 12500 | 12500 | 12500 | 12500 | 12500 | 12500 | 12500 | 12500 | 12500 | 12500 | 12500 |
| Resultado | 38500 | 15900 | 16100 | 12500 | 12500 | 12500 | 12500 | 12500 | 12500 | 12500 | 12500 | 12500 | 12500 | 12500 | 12500 | 12500 | 12500 | 12500 |
| TIRF (3+15) | 12,5% | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fonte: elaboração própria.

Tabela 2.3.2.5.2
Tariário da Concessão Convencional (Caso I - 3 anos de obra e 15 anos de operação plena)

| | (milhares de R\$) | (milhares de R\$) | (milhares de R\$) | (milhares de R\$) | (R\$ / m ³) |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| | 12.500 | 86.810 | 96.450 | 57.870 | 38.580 |
| | | | | | 29,00 |

Fonte: elaboração própria.

Rua São Francisco Xavier, 524 - 4º andar - Bloco E - Maracanã - Rio de Janeiro / RJ
CEP 20550-013 - tel.: (0xx21) 2334-0621 - fax.: (0xx21) 2334-0624

APPROVADO

Por _____
Votos a favor, _____
Votos contra, _____
e _____
Paraly. (ins) _____
Residência _____
24/08/2013



APROVADO
Por 07 votos a favor
e - votos contra
e - abstenção (ou
Paraty, 02/10/14
Presidente

2.3.2.6. Fluxos de Caixa de Concessão

As Tabelas 2.3.2.6.1, 2.3.2.6.2 e 2.3.2.6.3 mostram os fluxos de caixa do projeto, para as seguintes situações:

- Caso I: 3 anos de obras + 15 anos de operação plena = 18 anos de concessão;
- Caso II: 3 anos de obras + 10 anos de operação plena = 13 anos de concessão;
- Caso III: 3 anos de obras + 5 anos de operação plena = 8 anos de concessão.

Em todos os casos foram adotadas as seguintes premissas:

- a) as receitas de operação cobrem os gastos de manutenção e geram um pequeno saldo que será usado para abater as contrapartidas de investimento de Estado e Município;
- b) os recursos da Eletronuclear, no montante de R\$ 15 milhões serão aplicados, no que couber, na contrapartida dos investimentos em esgoto, sendo gastos nos anos 2 e 3 da concessão;
- c) as contrapartidas de investimento de Estado e Município apresentam valores diversos ao longo do tempo, porém possuem o mesmo valor presente, implicando num rateio de 50% dos gastos de investimento para cada um dos parceiros públicos.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

Tabela 2.3.2.6.1
Fluxo de caixa da PPP (Caso I - 3 anos de obra e 15 anos de operação plena)

| Item | Valores anuais (milhares de reais) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Investimento inicial em água | -7200 | -5300 | -5500 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Investimento inicial em esgoto | -31300 | - | - | 10600 | 10600 | | | | | | | | | | | | | |
| Contrapartida de investimento SEA | 4350 | 4350 | 4350 | 4350 | 4350 | 4350 | 4350 | 4350 | 4350 | 4350 | 4350 | 4350 | 4350 | 4350 | 4350 | 4350 | 4350 | 4350 |
| Contrapartida de investimento PMP/Eletronuclear | 7500 | 7500 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Contrapartida de investimento PMP/Tesouro | 2550 | 2550 | 2550 | 2550 | 2550 | 2550 | 2550 | 2550 | 2550 | 2550 | 2550 | 2550 | 2550 | 2550 | 2550 | 2550 | 2550 | 2550 |
| Excesso de arrecadação | 870 | 870 | 870 | 870 | 870 | 870 | 870 | 870 | 870 | 870 | 870 | 870 | 870 | 870 | 870 | 870 | 870 | 870 |
| Resultado | -38500 | -1500 | -1700 | 7770 | 7770 | 7770 | 7770 | 7770 | 7770 | 7770 | 7770 | 7770 | 7770 | 7770 | 7770 | 7770 | 7770 | 7770 |
| TIRF (3+15) | 12% | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VP* SEA | -30.970 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VP PMP/Eletr | -12.675 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VP PMP/Tesouro | -18.155 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VP PMP (total) | -30.830 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fonte: elaboração própria.
(*) Valor presente calculado à taxa de 12% a.a.

Rua São Francisco Xavier, 524 - 4º andar - Bloco E - Maracanã - Rio de Janeiro / RJ
CEP 20550-013 - tel.: (0xx21) 2334-0621 - fax.: (0xx21) 2334-0624

APPROVADO
Por: 07 votos a favor, 01 votos contra, 02 abstenção (ões).
Presidente: Paraly 02/09/13



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

Tabela 2.3.2.6.2
Fluxo de caixa da PPP (Caso II – 3 anos de obra e 10 anos de operação plena)

| Item | Valores anuais (milhares de reais) | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------------------|---------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Investimento inicial em água | -7200 | -5300 | -5500 | | | | | | | | | | |
| Investimento inicial em esgoto | -31300 | -10600 | -10600 | | | | | | | | | | |
| Contrapartida de investimento SEA | | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 |
| Contrapartida de investimento PMP/Eletronuclear | | 7500 | 7500 | | | | | | | | | | |
| Contrapartida de investimento PMP/Tesouro | | 2950 | 2950 | 2950 | 2950 | 2950 | 2950 | 2950 | 2950 | 2950 | 2950 | 2950 | 2950 |
| Excesso de arrecadação | | | | 870 | 870 | 870 | 870 | 870 | 870 | 870 | 870 | 870 | 870 |
| Resultado | -38500 | -450 | -650 | 8820 | 8820 | 8820 | 8820 | 8820 | 8820 | 8820 | 8820 | 8820 | 8820 |
| TIRF (3+10) | | | | 12% | | | | | | | | | |
| Valor presente SEA | | -30.972 | | | | | | | | | | | |
| Valor presente PMP/Eleto | | -12.675 | | | | | | | | | | | |
| Valor presente PMP/Tesouro | | -18.273 | | | | | | | | | | | |
| Valor presente PMP (total) | | -30.949 | | | | | | | | | | | |

Fonte: elaboração própria.

Tabela 2.3.2.6.3

Fluxo de caixa da PPP (Caso II – 3 anos de obra e 10 anos de operação plena)

Rua São Francisco Xavier, 524 - 4º andar - Bloco E - Maracanã - Rio de Janeiro / RJ
CEP 20550-013 - tel.: (0xx21) 2334-0621 - fax.: (0xx21) 2334-0624

| | | | | | |
|----------|------------------|----|--|--|--|
| APROVADO | Por | 07 | | | |
| | votos a favor | | | | |
| | votos contra | | | | |
| | abstenção(ões) | | | | |
| | e | | | | |
| | Paraty, 02/09/13 | | | | |
| | Presidente | | | | |



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Investimento inicial em água | -7200 | -5300 | -5500 | | | | | |
| Investimento inicial em esgoto | -31300 | -10600 | -10600 | | | | | |
| Contrapartida de investimento SEA | 7150 | 7150 | 7150 | 7150 | 7150 | 7150 | 7150 | 7150 |
| Contrapartida de investimento PMP/Eletronuclear | 7500 | 7500 | 7500 | | | | | |
| Contrapartida de investimento PMP/Tesouro | 4.500 | 4.500 | 4.500 | 4.500 | 4.500 | 4.500 | 4.500 | 4.500 |
| Saldo | -38500 | 3.250 | 3.050 | 11.650 | 11.650 | 11.650 | 11.650 | 11.650 |
| TIRF (3+5) | 12% | | | | | | | |
| Valor presente SEA | -32.631 | | | | | | | |
| Valor presente PMP/Eleiro | -12.675 | | | | | | | |
| Valor presente PMP/Tesouro | -20.537 | | | | | | | |
| Valor presente PMP (total) | -33.212 | | | | | | | |

Fonte: elaboração própria.

Rua São Francisco Xavier, 524 - 4º andar - Bloco E - Maracanã - Rio de Janeiro / RJ
CEP 20550-013 - tel.: (0xx21) 2334-0621 - fax.: (0xx21) 2334-0624

APROVADO

Por _____

Votos a favor _____

Votos contra _____

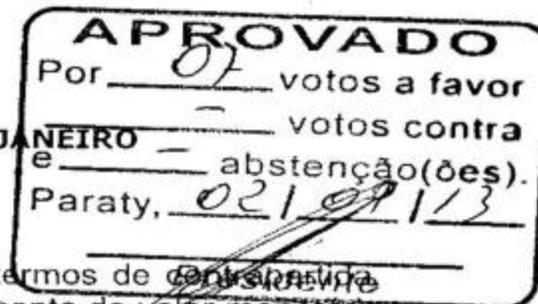
abstenção(ões) _____

Paraty, 02/09/13

Presidente _____



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA



Os resultados das Tabelas 2.3.2.6.1, 2.3.2.6.2 e 2.3.2.6.3, em termos de concessão, encontram-se listados na Tabela 2.3.2.6.4, com o óbvio crescimento do valor monetário dos aportes do parceiro público ao parceiro privado à medida que diminui o prazo concessório.

Tabela 2.3.2.6.4
Simulações de valores de contrapartidas

| Caso (prazo de obras + prazo de operação plena = prazo total) | Contraprestação anual SEA / FECAM (milhares de reais) | Contraprestação anual PMP / Tesouro (milhares de reais) |
|---|---|---|
| I (3+15=18) | 4.350 | 2.050 |
| II (3+10=13) | 5.000 | 2.950 |
| III (3+5=8) | 7.150 | 4.500 |

Fonte: elaboração própria.

Observe-se que, por restrição legal, o limite do serviço da dívida de uma ou mais PPPs deve ser inferior a 3% da receita corrente líquida. No caso de Paraty, para uma RCL de cerca de R\$ 120 milhões, o limite dos encargos com PPPs seria de R\$ 3,6 milhões anuais, o que inviabiliza o Caso III antes descrito.

Com isso, restam à escolha das partes públicas as opções dadas pelos Casos I e II⁸, com prazos concessórios de 13 e de 18 anos, respectivamente.

2.3.2.7. Conclusões

A concessão dos serviços de água e esgoto do município de Paraty não se viabiliza unicamente pela cobrança de tarifa aos usuários finais.

Isso porque se estima que as receitas de operação sejam apenas algo superiores aos gastos de exploração (custeio), e, portanto, possuem baixa capacidade de amortização de investimentos. Na presente pré-modelagem, foi suposto que essa capacidade seja da ordem de 8% do total de investimentos requeridos no início da concessão.

Nesse sentido, faz-se necessário subsidiar mais de 90% dos investimentos, orçados preliminarmente em R\$ 70,5 milhões, razão pela qual se optou pela parceria público-privada, que nada mais é do que uma concessão negativa ou subsidiada, com a existência de contrapartidas de investimento por parte dos parceiros públicos (Estado e Município) ao parceiro privado.

Observe-se, por oportuno, que as tarifas necessárias à plena cobertura dos investimentos, caso de uma concessão convencional, são cerca de 15 vezes superiores ao praticado no mercado, o que inviabiliza essa modalidade concessória.

Considerando-se um cenário de PPP, foram feitas algumas simulações para verificação do impacto e valor das contrapartidas, segundo o prazo concessório⁹, tendo-se verificado que, em princípio, horizontes temporais inferiores a dez anos tornam o valor da contrapartida municipal, equivalente a 50% do total¹⁰, incompatível com prescrição legal que estabelece limites dos gastos com serviço da dívida das parcerias.

⁷ Exclusive repasses da Eletronuclear.

⁸ Certamente outras hipóteses intermediárias são possíveis. Como se trata de uma pré-modelagem, não se julga adequado refinar esse cálculo.

⁹ No pressuposto de que as contrapartidas ocorrerão mensalmente, ao longo do prazo concessório.

¹⁰ Os outros 50% correm à conta do Tesouro Estadual.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

APROVADO
Por 07 votos a favor
e - votos contra
e - abstenção(ões).
Paraty, 02/09/13
Presidente

Considerado, por outro lado, que não há necessidade de prazos concessórios muito longos, tendo em vista, de um lado, que o vulto dos investimentos não é muito elevado, e de outro, o fato de que licitações frequentes tendem a produzir melhores resultados, em termos de desempenho do parceiro privado, sugere-se que seja adotado, como ponto de partida, um prazo contratual de 13 (treze) anos.

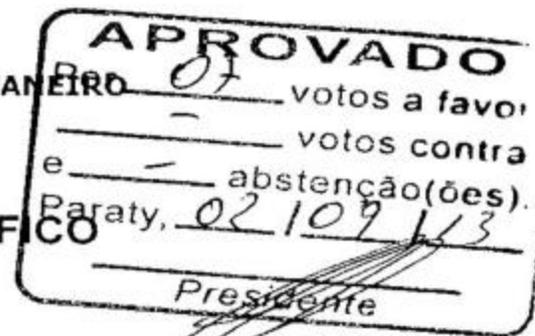
Nessa opção, o primeiro triênio abrigará os investimentos básicos, e ter-se-á operação em regime permanente ao longo dos 10 (dez) anos restantes, o que implicará em contrapartidas de investimento de R\$ 5 milhões anuais à SEA/FECAM¹¹ e de R\$ 2,95 milhões ao Tesouro Municipal¹², com os recursos da Eletronuclear sendo integralmente desembolsados nos anos 2 e 3 da concessão.

Ressalte-se, por oportuno, que, caso deseje, o Governo do Estado poderá aumentar os valores de suas contrapartidas, de sorte a reduzir o período de pagamentos ao parceiro privado. Por exemplo, uma redução no prazo de pagamento, de 13 (treze) anos para 5 (cinco) anos, provoca um aumento de 40% no valor da contrapartida, que irá passar de R\$ 5,0 milhões para 7,15 milhões.

Essa prática não é aqui sugerida, pois outros municípios estão a solicitar o equacionamento da problemática de seus sistemas de água e esgoto, não sendo razoável o Estado despender mais do que o razoável na mitigação da situação de saneamento de Paraty. Nesse sentido, julga-se que, em princípio, quanto menos o Estado gastar anualmente com a PPP de Paraty, mais facilidade financeira terá na adoção de iniciativas semelhantes em outros municípios fluminenses.

¹¹ Durante 12 anos.

¹² *Ibidem*.



3. PROJEÇÃO DE CRESCIMENTO DEMOGRÁFICO

3.1. Introdução

Este item apresenta os estudos demográficos referentes às Áreas Urbanas e Áreas Urbanas Isoladas conforme definidas no Plano Diretor Municipal de Paraty, situadas no município de Parati e previstas neste Plano. Tem como objetivo a integração, homogeneização e atualização dos dados populacionais, a partir das informações dos censos 2000, 2010 e contagem 2007 do IBGE e dos estudos realizados no âmbito do Plano Diretor Municipal de Paraty e as Leis Complementares, elaborados em 2010.

3.2. Histórico

Na elaboração do Plano Diretor Municipal de Paraty foram definidas, dentre outras, duas classificações de áreas de ocupação urbana de interesse deste trabalho:

Área Urbana – área efetivamente urbanizada dentro dos limites do perímetro urbano do município, com construções, arruamentos e intensa ocupação urbana, áreas afetadas por transformações decorrentes do desenvolvimento urbano, e as áreas reservadas à expansão urbana.

Inserir-se nesta classificação, de acordo com o Art. 300 do Anteprojeto de Lei Complementar do Plano Diretor de Paraty – Nov/2010, a Área Urbana do Núcleo Sede do Município de Paraty, com área de 594,07 ha com mais de 50% de sua área caracterizada por áreas edificadas.

Ainda de acordo com Art. 298 - A área de Expansão Urbana de Paraty corresponde à área de expansão do núcleo sede do município com uma área de 2.412,71 ha.

Área Urbana Isolada – área definida por lei municipal e separada da sede municipal ou distrital por área rural ou por um outro limite legal.

O mesmo Anteprojeto de Lei, em seu Art. 282, define como Núcleos Urbanos isolados do Município de Paraty os núcleos habitacionais e as localidades a seguir indicadas:

Chapéu do Sol, Vila Residencial de Mambucaba, Prainha de Mambucaba, Tarituba, São Gonçalo, Taquari, inseridas no Distrito de Tarituba.

São Roque, Barra Grande, Graúna, inseridas no Distrito Sede de Paraty.

Paraty Mirim, Pedras Azuis, Campinho, Patrimônio, Vila Oratório, Laranjeiras e Trindade, inseridas no Distrito de Paraty Mirim.

O mesmo Anteprojeto de Lei, em seu Art. 295 – Divide o território do Município de Paraty em 11 (onze) Macrozonas, segundo as características geomorfológicas, paisagísticas, ambientais, modalidades de uso e ocupação do solo, presença de comunidades tradicionais, cobertura vegetal e parâmetros socioeconômicos e de infraestrutura, são elas:

- I. Macrozona das Planícies Costeiras Norte – MA1;
- II. Macrozona de Expansão Urbana de Paraty – MA2;
- III. Macrozona Urbana de Paraty – MA3;



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

APROVADO
Por 07 votos a favor
e - votos contra
e - abstenção(ões).
Paraty, 02/09/13
Presidente

- IV. Macrozona das Bacias dos Rios Perequê-Açú, Mateus-Nunes e Meros – MA4;
- V. Macrozona da Enseada de Paraty-Mirim – MA5;
- VI. Macrozona da Bacia do Rio Paraty-Mirim – MA6;
- VII. Macrozona do Saco do Mamanguá – MA7;
- VIII. Macrozona das Enseadas do Pouso, Juatinga e Sono – MA8;
- IX. Macrozona das Enseadas das Laranjeiras e da Trindade – MA9;
- X. Macrozona da Serra da Bocaina – MA10;
- XI. Macrozona Insular – MA11.

O Art. 318 do referido Anteprojeto de Lei institui o Mesozoneamento que corresponde a subdivisão das 11 Macrozonas municipais em frações menores do território municipal, tendo como base referencial um grau mais elevado de homogeneidade internas das mesmas características apontadas para a delimitação das Macrozonas.

Os núcleos urbanos a serem estudados neste Plano Diretor de Saneamento estão assim classificados:

Macrozona MA-1 – Das Planícies Costeiras do Norte

- Mesozona ME.1 - 1: Chapéu do Sol, Vila Residencial de Mambucaba e Prainha de Mambucaba.
- Mesozona ME.1 - 2: Tarituba e São Gonçalo.
- Mesozona ME.1 - 3: Taquari e São Roque.
- Mesozona ME.1 - 4: Barra Grande e Graúna.

Macrozona – MA-2 – De Expansão Urbana de Paraty

- Mesozona ME.2 - 1: Jabaquara, da Várzea do Corumbê, Corumbê e Praia Grande;
- Mesozona ME.2 - 2: Caboclo e da Olaria;
- Mesozona ME.2 - 3: Portão Vermelho, Bananal, Ponte Branca, Pedra Branca e Pantanal;
- Mesozona ME.2 – 4: Amortecimento da Expansão Urbana.

Macrozona MA-3 - Urbana de Paraty

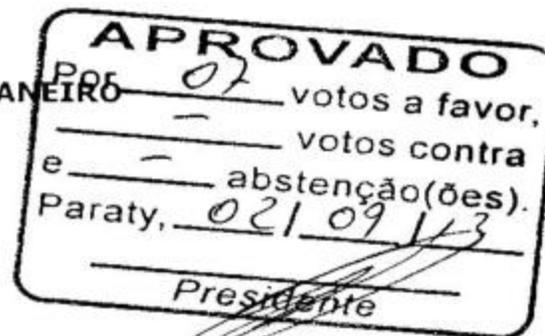
- Mesozona ME-3 - 1 - Centro Histórico de Paraty, Pontal e Morro do Forte;
- Mesozona ME-3 - 2 - Jabaquara e Caborê;
- Mesozona ME-3 - 3 - Chácara da Saudade e do Portão de Ferro;
- Mesozona ME-3 - 4 - Chácara, do Cragoatá e Patitiba;
- Mesozona ME-3 - 5 - Ilha das Cobras, Mangueira e Aeroporto;
- Mesozona ME-3 - 6 - Ribeirinho;
- Mesozona ME-3 - 7 - Apoio Náutico

Macrozona MA-6 – Da bacia do Rio Paraty-Mirim

- Mesozona ME.6 - 1: Paraty Mirim.
- Mesozona ME.6 - 3: Pedras Azuis, Campinho e Patrimônio.

Macrozona MA-9 – Da Enseadas das Laranjeiras e da Trindade

- Mesozona ME.9 - 1: Vila Oratório, Laranjeiras e Trindade.



3.3. Estudo Populacional

3.3.1. População Residente

O Plano Diretor Municipal de Paraty apresenta uma distribuição da população residente por Macrozona, com base nos dados populacionais do IBGE referente aos anos de 2000 e 2007 e, a partir destas informações foi possível calcular as taxas de crescimento populacional entre os anos de 2000 e 2007, conforme mostra o Quadro 3.3.1.1.

Quadro 3.3.1.1
Evolução da População Residente nas Macrozonas – IBGE 2000/2007

| POPULAÇÕES RESIDENTES NAS MACROZONAS | | | |
|--------------------------------------|---------------------------|---------------|---------------|
| MACROZONA | TAXA ANUAL DE CRESCIMENTO | ANOS | |
| | | 2000 | 2007 |
| MA-1 | 0,972% | 5.497 | 5.882 |
| MA-2 | 4,774% | 3.979 | 5.515 |
| MA-3 | 0,892% | 13.957 | 14.852 |
| MA-6 | 2,216% | 1.610 | 1.877 |
| MA-9 | 0,054% | 1.065 | 1.069 |
| TOTAIS | | 26.108 | 29.195 |

Para a avaliação das populações residentes nos Núcleos Urbanos ou Rurais Isolados, constituintes das Macros e Mesozoneas, recorreu-se aos valores das populações residentes dentro dos correspondentes setores censitários publicados pelo IBGE, considerando, como aproximação e a favor da segurança, a população de cada setor concentrada no núcleo.

Esta é uma hipótese aceitável, pois há grande concentração populacional nos centros dos núcleos urbanos ou rurais, classificados como isolados, tanto que o IBGE os define como:

Área urbana isolada: Área legalmente definida como urbana, que se apresenta separada da sede municipal ou distrital por área rural ou por outro limite legal.

Aglomerado rural: Localidade situada em área legalmente definida como rural, onde existam unidades domiciliares que conformam um conjunto de edificações adjacentes (50 m ou menos de distância entre si) com características de permanência.

O erro com uso desta metodologia é inferior a 12%, considerando-se todo o conjunto de localidades estudadas, isto é: Zona Urbana de Paraty, Zona de Expansão de Paraty e 16 Núcleos Urbanos Isolados e é favorável em se tratando da avaliação populacional para efeito de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, pois permite uma margem de segurança.

O Quadro 3.3.1.2 é a extensão do Quadro 3.3.1.1 com as populações distribuídas por núcleos residenciais para o ano de 2010, de acordo com as considerações citadas.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

APROVADO
Por 07 votos a favor,
- votos contra
e - abstenção(ões).
Paraty, 02/09/13
Presidente

Quadro 3.3.1.2
População Residente nas Mesozonas – IBGE 2010

POPULAÇÃO RESIDENTE NAS MESOZONAS - IBGE 2010

| MACROZONA | MESOZONA | NÚCLEO URBANO | SETOR CENSITÁRIO 2010 | POPULAÇÕES RESIDENTES |
|--|----------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| MA-1- Das Planícies Costeiras do Norte | ME.1 - 1 | CHAPEU DO SOL | 330380715000013 | 110 |
| | | PRAINHA DE MAMBUCABA | 330380715000013 | 350 |
| | ME.1 - 2 | TARITUBA | 330380715000001 | 177 |
| | | SÃO GONÇALO | 330380715000012 | 449 |
| | ME.1-3 | TAQUARÍ e SERTÃO DO TAQUARÍ | 330380715000016 e 330380705000032 | 1418 |
| | | SÃO ROQUE | 330380705000045 | 756 |
| | ME.1-4 | BARRA GRANDE | 330380705000034 | 1.034 |
| | | GRAUNA | 330380705000046 | 389 |
| TOTAL DA MA-1 | | | | 4.693 |
| MA-2 - De Expansão Urbana de Paraty | | | | 7.324 |
| MA-3 - Urbana de Paraty | | | | 16.426 |
| MA-6 - Da bacia do Rio Paraty-Mirim | ME.6 - 1 | PARATY MIRIM | 330380710000001 | 129 |
| | | PEDRAS AZUIS | 330380710000015 | 348 |
| | ME.6 - 2 | CAMPINHO | 330380710000015 | 522 |
| | | PATRIMÔNIO | 330380710000011 | 243 |
| TOTAL DA MA-6 | | | | 1.242 |
| Ma-9 - Da Enseadas das Laranjeiras e da Trindade | ME.9 - 1 | VILA ORATÓRIO | 330380710000007 | 615 |
| | | TRINDADE | 330380710000006 | 985 |
| TOTAL DA MA-9 | | | | 1600 |
| TOTAL DA POPULAÇÃO RESIDENTE | | | | 31.285 |

Com a publicação pelo IBGE da Sinópsse por Setores Censitários correspondente ao Censo 2010, obteve-se os valores das populações residentes em 2010 nas Macrozonas e o crescimento populacional entre os anos de 2000 e 2010, apresentados no Quadro 3.3.1.3, a seguir:

Quadro 3.3.1.3
Evolução da População Residente nas Macrozonas – 2000/2010

| POPULAÇÕES RESIDENTES NAS MACROZONAS | | | |
|---|---------------------------|---------------|---------------|
| MACROZONA | TAXA ANUAL DE CRESCIMENTO | ANOS | |
| | | 2000 | 2010 |
| MA-1 | 1,901% | 5.497 | 6.636 |
| MA-2 | 6,291% | 3.979 | 7.324 |
| MA-3 | 1,642% | 13.957 | 16.426 |
| MA-6 | -2,562% | 1.610 | 1.242 |
| MA-9 | 4,154% | 1.065 | 1.600 |
| TOTAIS | | 26.108 | 33.228 |

Comparando-se os índices de crescimento populacional nos períodos 2000/2007 e 2000/2010 nota-se que houve aumento do crescimento nas Macrozonas MA-1, MA-2, MA-3 e MA-9, que correspondem respectivamente à Zona das Planícies Costeiras, Zona de Expansão de Paraty, à Zona Urbana de Paraty e excepcionalmente em relação à Zona das Enseadas das Laranjeiras e da Trindade e decréscimo populacional em MA-6, da bacia do Rio Paraty-Mirim. O Quadro 3.3.1.4, a seguir apresenta esses valores:



APROVADO
07 votos a favor,
1 voto contra
e 02109113 abstencão(ões).
Paraty, 02/09/13
Presidente

Quadro 3.3.1.4

Comparação entre os Índices de Crescimento Populacional nos Períodos 2000/2007 e 2000/2010

| COMPARAÇÃO ENTRE AS TAXAS DE CRESCIMENTO | | |
|--|----------------------------|-----------|
| MACROZONA | TAXAS DE CRESCIMENTO ANUAL | |
| | 2000/2007 | 2000/2010 |
| MA-1 | 0,97% | 1,90% |
| MA-2 | 4,77% | 6,29% |
| MA-3 | 0,89% | 1,64% |
| MA-6 | 2,22% | -2,56% |
| MA-9 | 0,05% | 4,15% |

Segundo o Plano Diretor Municipal de Paraty as ocupações previstas para as Macrozonas estão assim definidas:

- MA-1 - Ocupação Humana Controlada – propiciar o desenvolvimento urbano controlado de média e baixa densidade dos núcleos isolados de Vila Residencial de Mambucaba, Chapéu do Sol, Prainha de Mambucaba, Tarituba, São Gonçalo, Taquari, São Roque, Barra Grande e Graúna;
- MA-2 - Expansão Ordenada da Ocupação Humana – propiciar o desenvolvimento urbano ordenado de média e alta densidade com parâmetros urbanísticos adequados para cada bairro desta macrozona;
- MA-3 - Ocupação Humana Ordenada – propiciar o desenvolvimento urbano ordenado de alta e média densidade para os bairros urbanos com ocupação dos vazios urbanos e ordenamento dos padrões construtivos em conformidade com o patrimônio paisagístico e cultural;
- MA-6 - Ocupação Humana Controlada – efetivo controle e manutenção do desenvolvimento urbano dos núcleos isolados da Vila de Paraty-Mirim, de Pedras Azuis, do Campinho e do Patrimônio, no nível de média e baixa intensidade;
- MA-9 - Ocupação Humana Controlada – efetivo controle do desenvolvimento urbano nos níveis de média e baixa densidade dos núcleos urbanos isolados de Trindade, Vila Oratória e Condomínio Laranjeiras;

O aumento dos índices nas Macrozonas MA-2 e MA-3 são perfeitamente explicáveis e compreensíveis à luz do Plano Diretor, por tratar-se de áreas litorâneas onde o turismo e a conseqüente atração pela ocupação se faz de maneira mais intensa, principalmente a Macrozona MA-3 que contém o Centro Histórico de Paraty e adjacências.

A Macrozona MA-1, das Planícies Costeiras do Norte, onde se encontra a região denominada Chapéu do Sol, extensa área com edificações esparsas ao longo de uma estrada de terra, sem um núcleo residencial definido, tendo apenas um pequeno aglomerado denominado Sol Nascente, constitui-se em uma área estratégica que, no futuro, poderá vir a ser ocupada tendo em vista a proximidade da cidade de Angra dos Reis e das Usinas Nucleares.

Ainda em MA-1, Prainha de Mambucaba constitui-se de um núcleo residencial ocupando recentemente uma faixa litorânea, com várias edificações, mas ainda não reconhecido oficialmente pela Prefeitura de Paraty. A tendência futura é a ocupação por uma população tipicamente flutuante da porção de terra situada entre a Rodovia Rio-Santos e o mar.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

APROVADO
Por 07 votos a favor,
- votos contra
e - abstenção(ões).
Paraty 02/09/13
Presidente

Os demais núcleos urbanos de MA-1, já parcialmente consolidados, deverão ter um desenvolvimento gradual na medida da melhoria das condições de vida, com melhores condições de serviços principalmente de saneamento básico. Poderão receber investimentos pela proximidade com o Município de Angra dos Reis, concentrando-se as populações nos núcleos já existentes e ainda pela proximidade do centro de Paraty.

Exceções se devem fazer à Vila Residencial de Mambucaba, ocupada por operadores e funcionários qualificados das Usinas Nucleares de Angra, cujo crescimento é controlado pela Eletronuclear, responsável por sua administração.

Em MA-6, o núcleo de Paraty Mirim, apesar de ser litorâneo, conforme previsto no Plano Diretor, tem desenvolvimento controlado por ser, além de parcialmente ocupado por aglomerados indígenas e Quilombolas, tem grande parte do território protegido ambientalmente.

No entanto, deve-se considerar que os pequenos Núcleos Residenciais existentes na Macrozona MA-6, que apresentam decréscimo das taxas populacionais, bem como todos os demais com estas características, ao receberem serviços essenciais de infraestrutura, como saneamento básico, certamente não permanecerão nesses patamares de desenvolvimento nem terão suas populações reduzidas.

É de se esperar, pelo menos, a fixação das populações em suas localidades ou o incremento populacional pela atração que poderão oferecer a pessoas da área rural ou de outras áreas adjacentes.

Desta forma, para esta Macrozona MA-6, pode-se admitir como prognóstico, que o aumento populacional se dê, pelo menos com taxas de crescimento já observadas entre os anos de 2000 e 2007.

A Macrozona MA-9 teve crescimento excepcional por conter a localidade de Trindade, bastante frequentada, sendo um pólo de atração turística, com grande número de residências coletivas, acarretando significativo aumento da população flutuante.

Ainda em MA-9 encontra-se o Condomínio Laranjeiras, área fechada ocupada por residências de médio a alto padrão cujo crescimento é limitado ao número de lotes residenciais.

O Quadro 3.3.1.5, a seguir, apresenta as taxas de crescimento adotadas para a avaliação das populações futuras, até o ano de 2030:

Quadro 3.3.1.5
Índices de Crescimento Populacional adotados para as Macrozonas

| TAXAS DE CRESCIMENTO ANUAL ADOTADAS | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| MACROZONA | TAXAS DE CRESCIMENTO POPULACIONAL |
| MA-1 | 1,90% |
| MA-2 | 6,29% |
| MA-3 | 1,64% |
| MA-6 | 2,22% |
| MA-9 | 4,15% |



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

APROVADO
Por 07 votos a favor,
e — votos contra
e — abstenção(ões).
Paraty, 02/09/13
Presidente

Com esses índices foi possível extrapolar as populações futuras a partir dos valores populacionais de 2010 para os anos seguintes, até 2030, prazo definido como horizonte do Plano Municipal de Saneamento Básico para o município de Paraty, excluindo-se destas projeções a Vila Residencial de Mambucaba e o Condomínio Laranjeiras.

O Quadro 3.3.1.6 apresenta o crescimento da população residente dos núcleos Urbanos de Paraty, considerados neste estudo, para os anos de 2015, 2020, 2025 e 2030, a partir de 2010.

Quadro 3.3.1.6
Crescimento da População Residente nos Núcleos Urbanos de Paraty

CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO RESIDENTE NOS NÚCLEOS URBANOS DE PARATY

| MESOZONA | NÚCLEOS URBANOS | TAXA ANUAL DE CRESCIMENTO | ANOS | | | | |
|---|-----------------------------|---------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
| MA-1 | | 0,0190 | 4.693 | 5.156 | 5.665 | 6.225 | 6.839 |
| ME.1 - 1 | CHAPEU DO SOL | 0,0190 | 110 | 121 | 133 | 146 | 160 |
| | PRAINHA DE MAMBUCABA | 0,0190 | 350 | 385 | 423 | 464 | 510 |
| ME.1 - 2 | TARITUBA | 0,0190 | 177 | 194 | 214 | 235 | 258 |
| | SÃO GONÇALO | 0,0190 | 449 | 493 | 542 | 596 | 654 |
| ME.1 - 3 | TAQUARI e SERTÃO DE TAQUARI | 0,0190 | 1.418 | 1.556 | 1.712 | 1.881 | 2.067 |
| | SÃO ROQUE | 0,0190 | 756 | 831 | 913 | 1.003 | 1.102 |
| ME.1 - 4 | BARRA GRANDE | 0,0190 | 1.034 | 1.136 | 1.248 | 1.371 | 1.507 |
| | GRAÜNA | 0,0190 | 399 | 438 | 482 | 529 | 581 |
| MA-2 | | 0,0629 | 7.324 | 9.937 | 13.481 | 18.290 | 24.814 |
| MA-3 | | 0,0164 | 16.426 | 17.820 | 19.332 | 20.972 | 22.752 |
| MA-6 | | 0,0222 | 1.242 | 1.386 | 1.546 | 1.726 | 1.925 |
| ME.6 - 1 | PARATY MIRIM | 0,0222 | 129 | 144 | 161 | 179 | 200 |
| ME.6 - 2 | PEDRAS AZUIS | 0,0222 | 348 | 388 | 433 | 483 | 539 |
| | CAMPINHO | 0,0222 | 522 | 582 | 650 | 725 | 809 |
| | PATRIMÔNIO | 0,0222 | 243 | 271 | 303 | 338 | 377 |
| MA-9 | | 0,0415 | 1.600 | 1.961 | 2.404 | 2.946 | 3.611 |
| ME.9 - 1 | VILA ORATÓRIO | 0,0415 | 615 | 754 | 924 | 1.132 | 1.388 |
| | TRINDADE | 0,0415 | 985 | 1.207 | 1.480 | 1.814 | 2.223 |
| POPULAÇÃO RESIDENTE NOS NÚCLEOS URBANOS CONSIDERADOS | | | 31.285 | 36.260 | 42.428 | 50.158 | 59.942 |
| POPULAÇÃO RESIDENTE NO MUNICÍPIO DE PARATY | | | 37.533 | 43.085 | 49.981 | 58.642 | 69.631 |

O Gráfico 3.3.1.1 a seguir apresenta as curvas de crescimento populacional dos núcleos urbanos e a curva de crescimento total do Município de Paraty.

O Gráfico 3.3.1.2 apresenta a curva de crescimento da população total do Município de Paraty extrapolada a partir dos dados censitários do IBGE para os anos de 1991, 1996, 2000, 2007 e 2020.



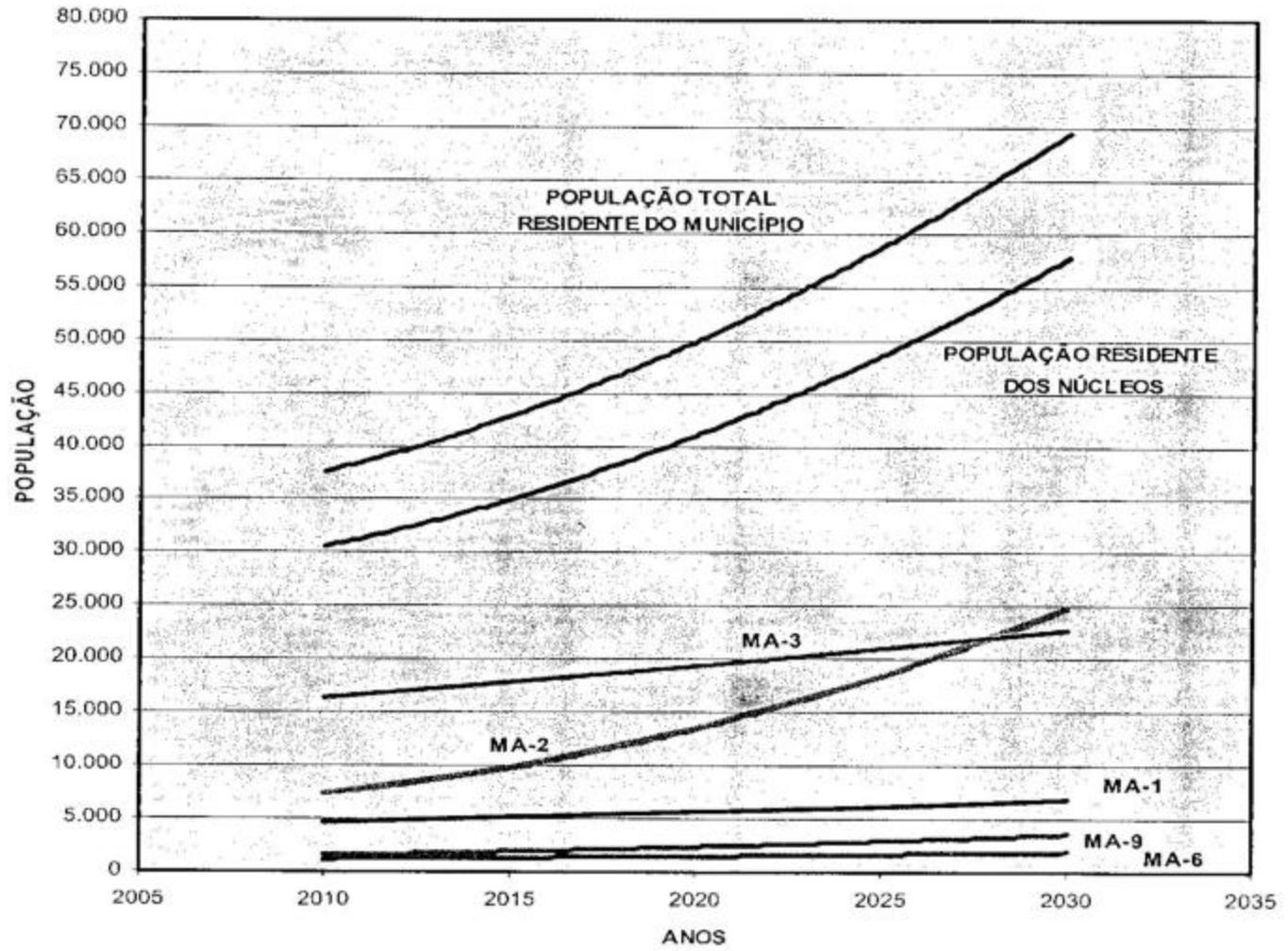
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

APROVADO
Por 07 votos a favor,
e - votos contra
e - abstenção(ões).
Paraty, 02/09/13
[Signature]

Gráfico 3.3.1.1

Curvas de crescimento da população residente dos núcleos urbanos e do Município de Paraty

EVOLUÇÃO POPULACIONAL RESIDENTE DO MUNICÍPIO DE PARATY E DOS NÚCLEOS URBANOS

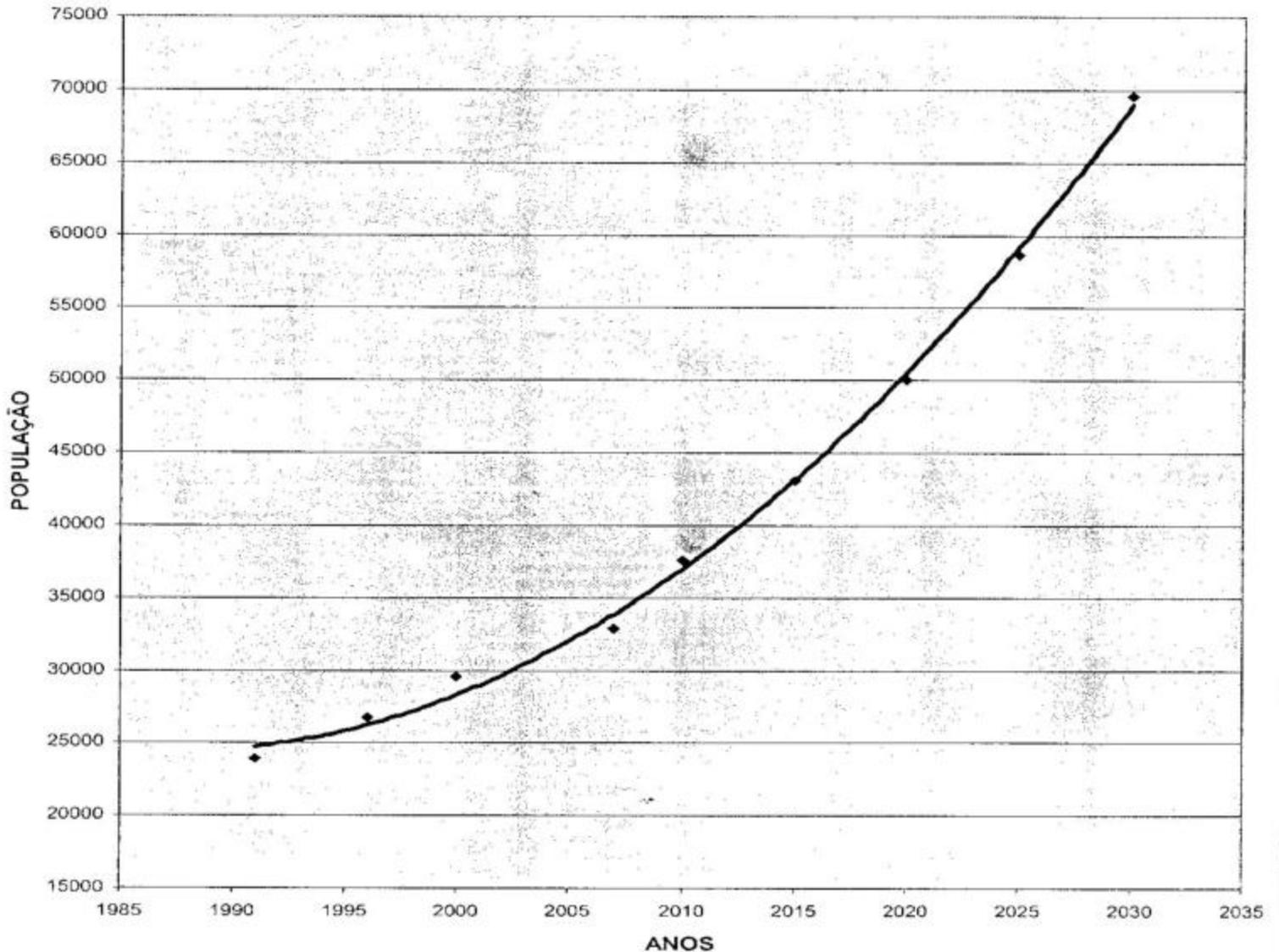


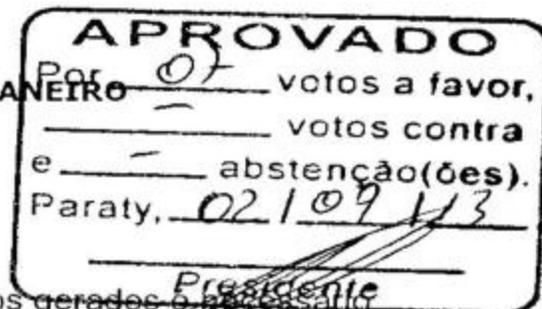


APROVADO
Por 02 votos a favor,
0 votos contra
e 0 abstenção(ões).
Paraty, 02/10/13
Presidente

Gráfico 3.3.1.2
Curva de crescimento populacional total do Município de Paraty

EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO TOTAL DE PARATY (1991 E 2030)





3.3.2. População Flutuante

Para a avaliação das demandas de água e dos volumes de esgotos gerados que se conheçam os valores da população flutuante que, no Município de Paraty, apresenta um afluxo de turistas e veranistas que em altas temporadas aumentam de maneira significativa a população dos Núcleos Urbanos Residenciais.

Nas Macrozonas MA-2 e MA-3 correspondentes respectivamente à Macrozona de Expansão Urbana de Paraty e à Macrozona Urbana de Paraty, eventos como a Folia de Reis em janeiro, Carnaval em fevereiro/março, Festa do Divino em junho, Flip - Festa Literária em Paraty em julho e Festival da Cachaça em setembro, além de outros encontros turísticos, elevam as populações residentes nessas regiões, principalmente na MA-3, a valores significativos e fundamentais para o dimensionamento dos projetos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

O CENSO – 2010 do IBGE apresenta oficialmente as populações residentes, já estudadas no item anterior, a partir das quais pode-se avaliar a taxa de ocupação por domicílio ocupado e, a partir deste valor, calcular-se a população abastecível da localidade, considerando o total dos domicílios particulares, sendo eles vagos, fechados ou ocasionais, e a população dos domicílios coletivos que são os hotéis, pousadas e pensões.

Para o Núcleo Urbano e para a Zona de Expansão Urbana de Paraty, o “Estudo de Concepção e Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Paraty” elaborado em 2010 e aprovado pela prefeitura Municipal de Paraty, informa que nestas regiões existem 192 pousadas com ocupação total estimada em 7.619 hóspedes, correspondendo a uma taxa de ocupação de 40 hab/pousada, com aproximadamente 520 habitantes na Área de Expansão de Paraty e as restantes encontradas na área central de Paraty, principalmente no Centro Histórico.

Para os demais Núcleos Urbanos isolados será adotada a taxa média de 15 hóspedes/pousada, considerada razoável.

Deve-se considerar exceções a este estudo a Vila Residencial de Mambucaba e o Condomínio Laranjeiras cujos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário são completos, operados e mantidos respectivamente pela Eletronuclear e pelo próprio Condomínio e que, segundo declarações dos administradores locais, os mesmos serão responsáveis pelas expansões futuras que porventura possam ocorrer, sem ônus para a Prefeitura de Paraty.

A Vila Residencial de Mambucaba possui uma população residente da ordem de 2.000 habitantes segundo informações da Divisão de Canteiros e Vilas, número que pode se manter constante ao longo do tempo ou aumentar dependendo das decisões da Eletronuclear, caso seja finalizada a Usina Angra 3.

O Condomínio Laranjeiras, área fechada, com residências de médio a alto padrão, com 201 lotes ocupados de um total de 250, suporta uma população que pode chegar a 5.000 habitantes em altas temporadas.

Essas duas áreas não serão consideradas neste estudo para efeito de cálculo das demandas, pois já possuem sistemas completos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, com respectivas estações de tratamento e atendidas por mananciais com capacidades hídricas suficientes para atenderem às demandas ao longo do tempo.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

APROVADO
Por 07 votos a favor,
 votos contra
e abstenção(ões).
Paraty, 02/09/13
[Assinatura]

Quadro 3.3.2.1

Evolução do crescimento populacional (residente e flutuante) dos Núcleos residenciais de Paraty
IBGE 2010

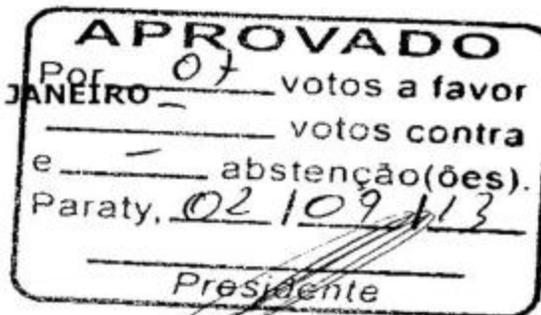
EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO RESIDENTE E FLUTUANTE DOS NÚCLEOS RESIDENCIAIS DE PARATY

| MESOZONA | NÚCLEOS URBANOS | TAXA ANUAL DE CRESCIMENTO | ANOS | | | | |
|--|----------------------|---------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| | | | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
| MA-1 | | 0,0190 | 8.066 | 8.863 | 9.738 | 10.699 | 11.756 |
| ME.1 - 1 | CHAPEU DO SOL | 0,0190 | 253 | 278 | 305 | 336 | 369 |
| | PRAINHA DE MAMBUCABA | 0,0190 | 835 | 918 | 1.008 | 1.108 | 1.217 |
| ME.1 - 2 | TARITUBA | 0,0190 | 447 | 491 | 540 | 593 | 651 |
| | SÃO GONÇALO | 0,0190 | 1.438 | 1.580 | 1.736 | 1.907 | 2.095 |
| ME.1 - 3 | TAQUARÍ | 0,0190 | 2.023 | 2.223 | 2.442 | 2.683 | 2.948 |
| | SÃO ROQUE | 0,0190 | 1.149 | 1.262 | 1.387 | 1.524 | 1.674 |
| ME.1 - 4 | BARRA GRANDE | 0,0190 | 1.351 | 1.484 | 1.631 | 1.792 | 1.969 |
| | GRAUNA | 0,0190 | 571 | 627 | 689 | 757 | 831 |
| MA-2 | | 0,0629 | 11.304 | 15.336 | 20.806 | 28.228 | 38.297 |
| MA-3 | | 0,0164 | 29.843 | 32.375 | 35.122 | 38.102 | 41.335 |
| MA-6 | | 0,0222 | 1.943 | 2.168 | 2.420 | 2.700 | 3.013 |
| ME.6 - 1 | PARATY MIRIM | 0,0222 | 251 | 280 | 312 | 348 | 389 |
| ME.6 - 2 | PEDRAS AZUIS | 0,0222 | 559 | 624 | 697 | 777 | 867 |
| | CAMPINHO | 0,0222 | 841 | 939 | 1.047 | 1.169 | 1.304 |
| | PATRIMÔNIO | 0,0222 | 292 | 326 | 364 | 406 | 453 |
| MA-9 | | 0,0415 | 3.594 | 4.406 | 5.400 | 6.619 | 8.113 |
| ME.9 - 1 | VILA ORATÓRIO | 0,0415 | 743 | 910 | 1.116 | 1.368 | 1.677 |
| | TRINDADE | 0,0415 | 2.851 | 3.495 | 4.284 | 5.251 | 6.436 |
| POPULAÇÃO RESIDENTE E FLUTUANTE TOTAL | | | 54.751 | 63.148 | 73.486 | 86.348 | 102.513 |

A partir dos valores populacionais deste quadro serão calculadas as demandas de água de abastecimento, as vazões de esgotos sanitários e as cargas orgânicas geradas.

O Desenho 3.3.2.1 apresenta o Macrozoneamento, os Setores Censitários e os Núcleos Urbanos no Município de Paraty, elaborado com base nos dados do CENSO-2010 do IBGE.

O Desenho 3.3.2.2 apresenta o Núcleo Urbano de Paraty, a Zona de Expansão Urbana de Paraty com os Bairros definidos no Plano Diretor Municipal de Paraty.



4. ESTUDO DAS DEMANDAS HÍDRICAS

4.1. Introdução

Este tópico tem por objetivo apresentar de forma direta as estimativas de demandas hídricas referentes ao abastecimento público doméstico urbano, bem como as estimativas dos lançamentos efetuados relativos às vazões de esgoto nos diversos corpos hídricos da região e correspondentes cargas orgânicas.

4.2. Generalidades

O consumo médio diário por habitante varia amplamente de localidade para localidade e, numa mesma localidade, pode variar muito de um setor de distribuição para outro.

Estas variações dependem de certos fatores, entre eles:

- Clima;
- Padrão de vida da população;
- Hábitos da população;
- Sistema de fornecimento e cobrança (serviço medido ou não);
- Quantidade de água fornecida;
- Custo da água;
- Pressão na rede distribuidora;
- Perdas no sistema; e
- Outros fatores.

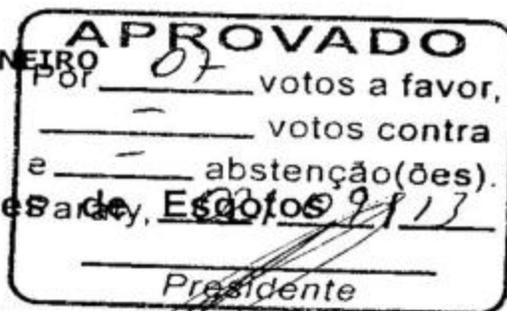
Nos lugares em que o verão é quente e seco, muita água é usada para a rega de gramados e o uso doméstico é aumentado em face do maior número de banhos. Por outro lado, nos tempos de frio estes consumos sofrem sensível redução.

A experiência mostra que essa quota é muito influenciada pelo nível econômico das populações. Nas cidades de maiores recursos os hábitos da população e o padrão das instalações sanitárias conduzem a consumos mais elevados.

As características do sistema de abastecimento influenciam sobremaneira nos hábitos de consumo da população. A tendência do consumo diminui quando o fornecimento é micro medido e as tarifas são elevadas, evitando o gasto excessivo e o desperdício por parte do usuário. Em contrapartida nota-se que o aumento da oferta de água, aliada a altas pressões na rede de distribuição contribuem para o aumento do consumo.

A eficiência do controle dos sistemas por parte das concessionárias, traduzida em parte, pelos índices de perdas, influencia diretamente sobre o consumo médio "per capita".

A quantidade dos esgotos domésticos produzidos por uma localidade é função direta dos consumos de água observados acrescida das parcelas provenientes de infiltrações de água do subsolo que ocorrem ao longo da rede coletora, através das juntas das tubulações, estruturas dos poços de visita e rompimentos da rede.



4.3. Demandas Domésticas de Água e Vazões de Esgotos Produzidas

Para realização destas estimativas é necessário adotar alguns parâmetros de dimensionamento, tais como: consumo "per capita", coeficientes do dia de maior consumo, coeficiente de retorno de esgotos e vazão de infiltração.

Para a determinação do coeficiente de consumo "per capita", adotou-se como determinante a variação do porte das localidades ou núcleos urbanos.

Para tanto, enquadraram-se as localidades em duas faixas de população, a saber: aquelas com populações urbanas inferiores a 10.000 habitantes e aquelas onde a populações urbanas encontram-se entre 10.000 e 50.000 habitantes.

Para a determinação dos consumos "per capita" por faixa de população recorreu-se às informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, referentes ao ano de 2008 para os estados do sudeste. A partir dos dados relativos aos consumos "per capita" pesquisados, extraiu-se os valores considerados muito altos (superiores a 300 l/hab.dia), equivalente a 1,6% da amostragem e aqueles avaliados como muito baixos (inferiores a 150 l/hab.dia). Os valores resultantes foram enquadrados de acordo com as faixas acima mencionadas, e para estes extraíram-se as médias aritméticas por faixa.

Desta forma, e como base nas informações anteriores, considerou-se os seguintes consumos "per capita" por faixa de população:

| FAIXA DE POPULAÇÃO URBANA | "PER CAPITA" |
|---------------------------|--------------|
| (habitantes) | (l/hab.dia) |
| 0 a 10.000 | 165 |
| 10.001 a 50.000 | 195 |

Para o coeficiente referente ao dia de maior consumo, adotou-se o valor clássico de 1,2.

Foi considerado o índice de atendimento igual a 100% da população urbana, de acordo com Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, visando a universalização dos serviços de saneamento.

Considerou-se como coeficiente de retorno de esgotos, a relação entre a vazão que retorna à rede de esgotos e a vazão consumida, o valor de 80%.

Para a parcela relativa à contribuição de infiltração, que depende do comprimento da rede coletora, seu estado de conservação, material de que é constituída, profundidade do lençol freático, densidade de ligações prediais e outros fatores, por não se dispor nesta fase dos estudos dos comprimentos das redes coletoras, estimou-se o valor da parcela de infiltração em 20% da vazão média de esgotos calculada.

A vazão captada foi calculada através do produto da população urbana atendida pelo coeficiente do dia de maior consumo referida a unidade l/s e a vazão de esgotos foi determinada pelo produto da vazão captada pelo coeficiente de retorno, acrescida da parcela relativa à infiltração, também referida a unidade l/s.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

APROVADO
Por 07 votos a favor
e - votos contra
e - abstenção(ões)
Paraty, 02/09/13
Presidente

Estimam-se as cargas poluidoras (exclusivamente DBO) a partir da adoção da contribuição "per capita" de 54 g/hab.dia.

Com a adoção desses parâmetros e os valores das populações atendidas atuais e futuras, as demandas de água, as vazões de esgotos e as cargas orgânicas para os Núcleos Urbanos estudados neste Plano, incluindo o 1º Distrito do Município de Paraty atuais e previstas para o ano de 2030, são:

| NÚCLEOS URBANOS | ATUAL (2010) | FUTURA (2030) |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| Demanda de Água | 140,99 l/s | 262,60 l/s |
| Vazão de Esgoto | 133,59 l/s | 245,09 l/s |
| Carga Orgânica | 2.956,56 Kg/dia | 5.535,74 Kg/dia |

A vila Residencial de Mambucaba e o Condomínio Laranjeiras cujos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário são e deverão continuar sendo operados e mantidos independentemente das ações da Prefeitura de Paraty apresentam os seguintes valores, considerando a eficiência do grau de tratamento das estações de tratamento de esgotos existentes, no mínimo, igual a 85% de redução da DBO e a manutenção das ocupações populacionais constantes ao longo do tempo.

O consumo de água da Vila de Mambucaba atualmente é de 22,2 l/s e o sistema produtor tem capacidade de aduzir 42 l/s de água tratada. A capacidade da estação de tratamento de esgotos é estimada em 27,8 l/s e a carga orgânica é estimada em 16,20 kg/hab.dia.

O consumo de água do Condomínio Laranjeiras atualmente é de 27,80 l/s e o sistema produtor tem capacidade tratar e aduzir 34,00 l/s. A capacidade da estação de tratamento de esgotos é estimada em 21,39 l/s e a carga orgânica é estimada em 40,50 kg/hab.dia.

As Tabelas 4.3.1 a 4.3.4 a seguir apresentam as populações atendidas, as demandas de água, as vazões de esgotos e as cargas orgânicas potenciais para os Núcleos Urbanos objetos deste Plano de Saneamento Básico, avaliadas dentro dos critérios estabelecidos e divididas por ano de ocorrência possibilitando a divisão dos investimentos em etapas de implantação.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

APROVADO
 07 votos a favor,
 - votos contra
 e - abstenção(ões).
 Paraty, 02/09/13
 Presidente

Tabela 4.3.1

Estimativa das Populações Residentes e Flutuantes dos Núcleos Urbanos Estimadas para os Anos de 2015, 2020, 2025 E 2030, a Partir dos Valores Censitários de 2010

EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO RESIDENTE E FLUTUANTE DOS NÚCLEOS RESIDENCIAIS DE PARATY

| MESOZONA | NÚCLEOS URBANOS | TAXA ANUAL DE CRESCIMENTO | ANOS | | | | |
|---------------------------------------|----------------------|---------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|
| | | | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
| | MA-1 | 0,0190 | 8.066 | 8.863 | 9.738 | 10.699 | 11.756 |
| ME.1 - 1 | CHAPEU DO SOL | 0,0190 | 253 | 278 | 305 | 336 | 369 |
| | PRAINHA DE MAMBUCABA | 0,0190 | 835 | 918 | 1.008 | 1.108 | 1.217 |
| ME.1 - 2 | TARITUBA | 0,0190 | 447 | 491 | 540 | 593 | 651 |
| | SÃO GONÇALO | 0,0190 | 1.438 | 1.580 | 1.736 | 1.907 | 2.095 |
| ME.1 - 3 | TAQUARÍ | 0,0190 | 2.023 | 2.223 | 2.442 | 2.683 | 2.948 |
| | SÃO ROQUE | 0,0190 | 1.149 | 1.262 | 1.387 | 1.524 | 1.674 |
| ME.1 - 4 | BARRA GRANDE | 0,0190 | 1.351 | 1.484 | 1.631 | 1.792 | 1.969 |
| | GRAÚNA | 0,0190 | 571 | 627 | 689 | 757 | 831 |
| | MA-2 | 0,0629 | 11.304 | 15.336 | 20.806 | 28.228 | 38.297 |
| ME-2.1 | PRAIA GRANDE | 0,0629 | 1.107 | 1.501 | 2.037 | 2.763 | 3.749 |
| | ILHA DO ARAÚJO (*) | 0,0629 | 627 | 850 | 1.154 | 1.565 | 2.124 |
| | CORUMBÉ | 0,0629 | 330 | 448 | 608 | 825 | 1.120 |
| | BARRA DO CORUMBÉ | 0,0629 | 330 | 448 | 608 | 825 | 1.120 |
| | VÁRZEA DO CORUMBÉ | 0,0629 | 333 | 452 | 613 | 831 | 1.128 |
| | BOM RETIRO | 0,0629 | 333 | 452 | 613 | 831 | 1.128 |
| | JABAQUARA | 0,0629 | 1.764 | 2.394 | 3.247 | 4.406 | 5.977 |
| CABOCLO | 0,0629 | 168 | 227 | 308 | 418 | 567 | |
| ME-2.2 a ME-2.4 | DEMAIS BAIRROS | 0,0629 | 6.312 | 8.563 | 11.618 | 15.762 | 21.385 |
| | MA-3 | 0,0164 | 29.843 | 32.375 | 35.122 | 38.102 | 41.335 |
| | MA-6 | 0,0222 | 1.943 | 2.168 | 2.420 | 2.700 | 3.013 |
| ME.6 - 1 | PARATY MIRIM | 0,0222 | 251 | 280 | 312 | 348 | 389 |
| ME.6 - 2 | PEDRAS AZUIS | 0,0222 | 559 | 624 | 697 | 777 | 867 |
| | CAMPINHO | 0,0222 | 841 | 939 | 1.047 | 1.169 | 1.304 |
| | PATRIMÔNIO | 0,0222 | 292 | 326 | 364 | 406 | 453 |
| | MA-9 | 0,0415 | 3.594 | 4.406 | 5.400 | 6.619 | 8.113 |
| ME.9 - 1 | VILA ORATÓRIO | 0,0415 | 743 | 910 | 1.116 | 1.368 | 1.677 |
| | TRINDADE | 0,0415 | 2.851 | 3.495 | 4.284 | 5.251 | 6.436 |
| POPULAÇÃO RESIDENTE E FLUTUANTE TOTAL | | | 54.751 | 63.148 | 73.486 | 86.348 | 102.513 |

(*) Ilha do Araújo está integrada a Praia Grande em abastecimento de água



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

APROVADO
Por 07 votos a favor,
- votos contra
e - abstenção(ões).
Paraty, 02/09/13
Presidente

Tabela 4.3.2

Estimativa das Demandas de Água das Populações dos Núcleos Urbanos para os Anos de 2010
(atual), 2015, 2020, 2025 e 2030.

| DEMANDAS DE ÁGUA | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| MESOZONA | NÚCLEOS URBANOS | DEMANDAS DE ÁGUA MÁX. DIÁRIA (L/s) | | | | |
| | | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
| Macrozona - MA-1 | | 18,49 | 20,31 | 22,32 | 24,52 | 26,94 |
| ME.1 - 1 | CHAPEU DO SOL | 0,58 | 0,64 | 0,70 | 0,77 | 0,84 |
| | PRAINHA DE MAMBUCABA | 1,91 | 2,10 | 2,31 | 2,54 | 2,79 |
| ME.1 - 2 | TARITUBA | 1,02 | 1,13 | 1,24 | 1,36 | 1,49 |
| | SÃO GONÇALO | 3,29 | 3,62 | 3,98 | 4,37 | 4,80 |
| ME.1 - 3 | TAQUARÍ | 4,64 | 5,09 | 5,60 | 6,15 | 6,76 |
| | SÃO ROQUE | 2,63 | 2,89 | 3,18 | 3,49 | 3,84 |
| ME.1 - 4 | BARRA GRANDE | 3,10 | 3,40 | 3,74 | 4,11 | 4,51 |
| | GRAÚNA | 1,31 | 1,44 | 1,58 | 1,73 | 1,91 |
| Macrozonas - MA-2 + MA-3 | | 109,81 | 127,01 | 148,48 | 175,58 | 210,16 |
| MA-2 - Expansão Urbana de Paraty | | 28,99 | 39,33 | 53,36 | 72,39 | 98,21 |
| ME-2.1 | PRAIA GRANDE | 2,54 | 3,44 | 4,67 | 6,33 | 8,59 |
| | ILHA DO ARAÚJO (*) | 1,44 | 1,95 | 2,64 | 3,59 | 4,87 |
| | CORUMBÊ | 0,76 | 1,03 | 1,39 | 1,89 | 2,57 |
| | BARRA DO CORUMBÊ | 0,76 | 1,03 | 1,39 | 1,89 | 2,57 |
| | VÁRZEA DO CORUMBÊ | 0,76 | 1,03 | 1,40 | 1,90 | 2,58 |
| | BOM RETIRO | 0,76 | 1,03 | 1,40 | 1,90 | 2,58 |
| | JABAQUARA | 4,04 | 5,49 | 7,44 | 10,10 | 13,70 |
| CABOCLO | 0,38 | 0,52 | 0,71 | 0,96 | 1,30 | |
| ME-2.2 a ME-2.4 | DEMAIS BAIRROS | 17,55 | 23,81 | 32,30 | 43,82 | 59,45 |
| MA-3 - Urbana de Paraty | | 80,82 | 87,68 | 95,12 | 103,19 | 111,95 |
| Macrozona - MA-6 | | 4,45 | 4,97 | 5,54 | 6,19 | 6,90 |
| ME.6 - 1 | PARATY MIRIM | 0,57 | 0,64 | 0,72 | 0,80 | 0,89 |
| ME.6 - 2 | PEDRAS AZUIS | 1,28 | 1,43 | 1,60 | 1,78 | 1,99 |
| | CAMPINHO | 1,93 | 2,15 | 2,40 | 2,68 | 2,99 |
| | PATRIMÔNIO | 0,67 | 0,75 | 0,83 | 0,93 | 1,04 |
| Macrozona - MA-9 | | 8,24 | 10,10 | 12,37 | 15,17 | 18,59 |
| ME.9 - 1 | VILA ORATÓRIO | 1,70 | 2,09 | 2,56 | 3,13 | 3,84 |
| | TRINDADE | 6,53 | 8,01 | 9,82 | 12,03 | 14,75 |
| TOTAIS | | 140,99 | 162,39 | 188,72 | 221,46 | 262,60 |

(*) Ilha do Araújo está integrada a Praia Grande em abastecimento de água

- Obs.: 1 - Para os coeficientes K1 e K2 foram utilizados, respectivamente, os valores de 1,2 e 1,5.
2 - O consumo per capita adotado variou de acordo com o porte do núcleo urbano: 165 l/hab.dia para pop. < 10.000 habitantes e 195 l/hab.dia para população entre 10.000 e 50.000 habitantes.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

APROVADO
07
____ votos a favor
____ votos contra
e ____ abstenção(ões).
Paraty, 02/09/13
Anos de 2010 (Atual).
Presidente

Tabela 4.3.3

Estimativa das Vazões de Esgotos Sanitários dos Núcleos Urbanos para os Anos de 2010, 2020, 2025 e 2030.

| VAZÕES DE ESGOTOS SANITARIOS | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------|--------------|--------|--------|--------|--------|
| MESOZONA | NÚCLEOS URBANOS | VAZÕES (l/s) | | | | |
| | | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
| Macrozona - MA-1 | | 17,25 | 18,96 | 20,83 | 22,89 | 25,14 |
| ME.1 - 1 | CHAPEU DO SOL | 0,54 | 0,59 | 0,65 | 0,72 | 0,79 |
| | PRAINHA DE MAMBUCABA | 1,79 | 1,96 | 2,16 | 2,37 | 2,60 |
| ME.1 - 2 | TARITUBA | 0,96 | 1,05 | 1,15 | 1,27 | 1,39 |
| | SÃO GONÇALO | 3,08 | 3,38 | 3,71 | 4,08 | 4,48 |
| ME.1 - 3 | TAQUARÍ | 4,33 | 4,75 | 5,22 | 5,74 | 6,31 |
| | SÃO ROQUE | 2,46 | 2,70 | 2,97 | 3,26 | 3,58 |
| ME.1 - 4 | BARRA GRANDE | 2,89 | 3,17 | 3,49 | 3,83 | 4,21 |
| | GRAUNA | 1,22 | 1,34 | 1,47 | 1,62 | 1,78 |
| Macrozonas - MA-2 + MA-3 | | 102,49 | 118,54 | 138,58 | 163,88 | 196,15 |
| MA-2 - Expansão Urbana de Paraty | | 27,06 | 36,71 | 49,80 | 67,56 | 91,66 |
| ME-2.1 | PRAIA GRANDE | 2,37 | 3,21 | 4,36 | 5,91 | 8,02 |
| | ILHA DO ARAÚJO (*) | 1,34 | 1,82 | 2,47 | 3,35 | 4,54 |
| | CORUMBÉ | 0,71 | 0,96 | 1,30 | 1,76 | 2,39 |
| | BARRA DO CORUMBÉ | 0,71 | 0,96 | 1,30 | 1,76 | 2,39 |
| | VÁRZEA DO CORUMBÉ | 0,71 | 0,97 | 1,31 | 1,78 | 2,41 |
| | BOM RETIRO | 0,71 | 0,97 | 1,31 | 1,78 | 2,41 |
| | JABAQUARA | 3,77 | 5,12 | 6,95 | 9,42 | 12,78 |
| | CABOCLO | 0,36 | 0,49 | 0,66 | 0,89 | 1,21 |
| ME-2.2 a ME-2.4 | DEMAIS BAIRROS | 16,38 | 22,22 | 30,15 | 40,90 | 55,49 |
| MA-3 - Urbana de Paraty | | 75,44 | 81,84 | 88,78 | 96,31 | 104,49 |
| Macrozona - MA-6 | | 4,16 | 4,64 | 5,18 | 5,77 | 6,44 |
| ME.6 - 1 | PARATY MIRIM | 0,54 | 0,60 | 0,67 | 0,74 | 0,83 |
| ME.6 - 2 | PEDRAS AZUIS | 1,20 | 1,34 | 1,49 | 1,66 | 1,85 |
| | CAMPINHO | 1,80 | 2,01 | 2,24 | 2,50 | 2,79 |
| | PATRIMÔNIO | 0,62 | 0,70 | 0,78 | 0,87 | 0,97 |
| Macrozona - MA-9 | | 7,69 | 9,42 | 11,55 | 14,16 | 17,35 |
| ME.9 - 1 | VILA ORATÓRIO | 1,59 | 1,95 | 2,39 | 2,93 | 3,59 |
| | TRINDADE | 6,10 | 7,48 | 9,16 | 11,23 | 13,77 |
| TOTAIS | | 131,59 | 151,56 | 176,13 | 206,69 | 245,09 |

(*) Ilha do Araújo está integrada a Praia Grande em abastecimento de água

- Obs.: 1 - Para os coeficientes K1 e K2 foram utilizados, respectivamente, os valores de 1,2 e 1,5.
2 - O consumo per capita adotado variou de acordo com o porte do núcleo urbano: 165 l/hab.dia para pop. < 10.000 habitantes e 195 l/hab.dia para população entre 10.000 e 50.000 habitantes.
3 - Foi adotado o coeficiente de retorno de 0,80 para o cálculo das vazões de esgotos..
4 - A vazão de infiltração foi considerada como sendo 20% da vazão média de esgotos
5 - A vazão de esgotos é igual a 80% da vazão média diária acrescida da vazão de infiltração.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

APROVADO
Por 07 votos a favor
e - votos contra
e - abstenção(ões)
Paraty, 02/10/2013
Presidente

Tabela 4.3.4

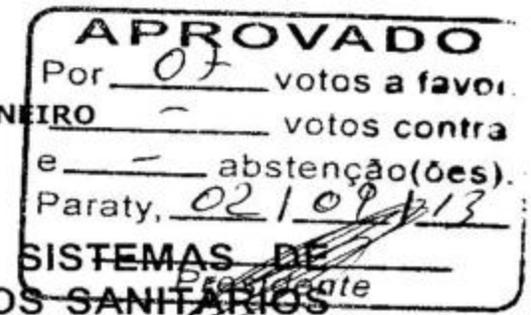
Estimativa das Cargas Orgânicas Potenciais Geradas pelas Populações dos Núcleos Urbanos para os Anos de 2010 (Atual), 2015, 2020, 2025 e 2030.

CARGAS ORGANICAS POTENCIAIS

| MESOZONA | NÚCLEOS URBANOS | CARGAS (kg/hab.dia) | | | | |
|---|----------------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
| Macrozona - MA-1 | | 435,60 | 478,61 | 525,86 | 577,78 | 634,82 |
| ME.1 - 1 | CHAPEU DO SOL | 13,66 | 15,01 | 16,49 | 18,12 | 19,91 |
| | PRAINHA DE MAMBUCABA | 45,11 | 49,57 | 54,46 | 59,84 | 65,74 |
| ME.1 - 2 | TARITUBA | 24,14 | 26,52 | 29,14 | 32,01 | 35,17 |
| | SÃO GONÇALO | 77,64 | 85,30 | 93,72 | 102,98 | 113,14 |
| ME.1 - 3 | TAQUARÍ | 109,26 | 120,04 | 131,89 | 144,92 | 159,22 |
| | SÃO ROQUE | 62,05 | 68,17 | 74,90 | 82,30 | 90,42 |
| ME.1 - 4 | BARRA GRANDE | 72,95 | 80,15 | 88,06 | 96,76 | 106,31 |
| | GRAUNA | 30,81 | 33,85 | 37,19 | 40,86 | 44,90 |
| Macrozonas - MA-2 + MA-3 | | 2.221,92 | 2.576,39 | 3.020,13 | 3.581,84 | 4.300,15 |
| MA-2 - Expansão Urbana de Paraty | | 610,39 | 828,13 | 1.123,53 | 1.524,30 | 2.068,04 |
| ME-2.1 | PRAIA GRANDE | 59,75 | 81,07 | 109,99 | 149,22 | 202,45 |
| | ILHA DO ARAUJO (*) | 33,85 | 45,92 | 62,31 | 84,53 | 114,69 |
| | CORUMBÉ | 17,84 | 24,21 | 32,84 | 44,56 | 60,46 |
| | BARRA DO CORUMBÉ | 17,84 | 24,21 | 32,84 | 44,56 | 60,46 |
| | VÁRZEA DO CORUMBÉ | 17,98 | 24,39 | 33,09 | 44,89 | 60,90 |
| | BOM RETIRO | 17,98 | 24,39 | 33,09 | 44,89 | 60,90 |
| | JABAQUARA | 95,27 | 129,25 | 175,36 | 237,91 | 322,77 |
| ME-2.2 a ME-2.4 | CABOCLO | 9,05 | 12,27 | 16,65 | 22,59 | 30,64 |
| | DEMAIS BAIRROS | 340,84 | 462,42 | 627,37 | 851,16 | 1.154,77 |
| MA-3 - Urbana de Paraty | | 1.611,53 | 1.748,26 | 1.896,60 | 2.057,53 | 2.232,12 |
| Macrozona - MA-6 | | 104,94 | 117,10 | 130,66 | 145,79 | 162,68 |
| ME.6 - 1 | PARATY MIRIM | 13,53 | 15,10 | 16,85 | 18,80 | 20,98 |
| ME.6 - 2 | PEDRAS AZUIS | 30,21 | 33,71 | 37,61 | 41,97 | 46,83 |
| | CAMPINHO | 45,42 | 50,68 | 56,55 | 63,10 | 70,41 |
| | PATRIMÔNIO | 15,78 | 17,61 | 19,64 | 21,92 | 24,46 |
| Macrozona - MA-9 | | 194,09 | 237,90 | 291,60 | 357,41 | 438,08 |
| ME 9 - 1 | VILA ORATÓRIO | 40,11 | 49,17 | 60,26 | 73,87 | 90,54 |
| | TRINDADE | 153,98 | 188,73 | 231,33 | 283,54 | 347,54 |
| TOTAIS | | 2.956,56 | 3.410,00 | 3.968,25 | 4.662,82 | 5.535,74 |

(*) Ilha do Araújo está integrada a Praia Grande em abastecimento de água

Obs.: A carga orgânica potencial considerada foi igual a 54 g de DBO/hab.dia.



5. DESCRIÇÃO E CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS EXISTENTES

5.1. Introdução

O Município de Paraty além da Área Urbana Central, incluindo o Centro Histórico e a área de expansão de Paraty, apresenta dezesseis Núcleos Urbanos Isolados, importantes e que são objetos deste estudo e definidos no Plano Diretor Municipal de Paraty. São eles:

Chapéu do Sol, Vila de Mambucaba, Prainha de Mambucaba, Tarituba, São Gonçalo, Taquari, São Roque, Barra Grande, Graúna, ao norte do Distrito de Paraty e Paraty Mirim, Pedras Azuis, Campinho, Patrimônio, Vila Oratório, Condomínio Laranjeiras e Trindade, ao Sul.

Com exceção da Vila Residencial de Mambucaba e do Condomínio Laranjeiras, situados respectivamente no extremo norte e no extremo sul do Município, que possuem sistemas completos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, os demais Núcleos Isolados são servidos por rudimentares sistemas de abastecimento de água e não possuem sistemas de esgotamento sanitário.

A Área Central de Paraty e parte da Área de Expansão Urbana são abastecidas pelo Sistema Pedra Branca e pelo Sistema Caboclo na proporção de 70% e 30%, respectivamente. A Prefeitura mobiliza-se para a implantação do Novo Sistema denominado Corisco que deverá suprir parte das demanda da área de expansão e da Área urbana de Paraty.

Excetuando-se a Vila Residencial de Mambucaba e do Condomínio Laranjeiras cujos sistemas de água e esgotos são mantidos respectivamente pela Eletronuclear e pelo próprio Condomínio, os demais sistemas de abastecimento de água, incluindo o sistema da área central de Paraty, são operados pela Secretaria de Obras da Prefeitura.

Neste contexto e de acordo com as características dos sistemas, estes são classificados em: SAA – Sistema de Abastecimento de Água, SAC – Sistema Alternativo Coletivo e SAI – Sistema Alternativo Individual.

Os Núcleos podem ser assim enquadrados:

- Chapéu do Sol – SAI;
- Vila de Mambucaba – SAC;
- Prainha de Mambucaba – Ainda não classificado;
- Tarituba – SAA;
- São Gonçalo – SAA;
- Taquari – SAA;
- São Roque – SAA;
- Barra Grande – SAA;
- Graúna – SAA;
- Paraty Mirim – Operado pela comunidade;
- Pedras Azuis – SAA;
- Campinho – SAA;
- Patrimônio – SAA;
- Vila Oratório – SAI;
- Condomínio Laranjeiras – SAC; e
- Trindade – SAA

5.2. Descrição dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Existentes.

5.2.1 Núcleos Urbanos Isolados Situados na Macrozona das Planícies Costeiras Norte - MA-1

➤ Chapéu do Sol

Localização

Chapéu do Sol constitui-se em uma extensa área situada ao norte do Município, apresentando ocupação esparsa ao longo de 15 km de uma estrada de terra que tem início na rodovia Rio-Santos, distando aproximadamente 43 km da sede municipal.

Não pode ainda ser considerado um núcleo urbano, pois as casas são distantes umas das outras, mas a região, por se situar nas proximidades do município de Angra dos Reis e da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto, tem um grande potencial de ocupação futura.

De acordo com o CENSO – 2010 do IBGE, a localidade possui de maneira dispersa, 110 habitantes residentes, uma estimativa de 143 habitantes flutuantes, perfazendo uma população total de 253 habitantes.

Sistema de Abastecimento de Água

Não se identificou sistema de abastecimento implantado e sim pequenas captações isoladas atendendo de forma precária a grupos de residências.

Sistema de Esgotamento Sanitário

Não existe sistema de esgotamento sanitário. A população se serve de fossas ou de outro tipo de lançamento de esgotos no solo.

As fotos a seguir ilustram a situação atual desses elementos dos sistemas existentes.



Foto 5.2.1.1

Aspecto da estrada de acesso a Chapéu do Sol, com residências isoladas

APROVADO
 Por 07 votos a favor
 _____ votos contra
 e _____ abstenção(ões).
 em, 02/08/13

 Presidente



Foto 5.2.1.2

Aspecto da estrada na localidade de Chapéu do Sol, com sítios isolados

➤ Prainha de Mambucaba

Localização

Prainha de Mambucaba é um núcleo urbano situado ao norte do Município, distante 2 km da rodovia Rio-Santos e aproximadamente 28 km da sede municipal.

De acordo com o CENSO – 2010 do IBGE, a localidade possui 350 habitantes residentes, uma estimativa de 485 habitantes flutuantes, perfazendo uma população total de 835 habitantes.

O loteamento não é reconhecido pela Prefeitura de Paraty. No momento está sendo feito o cadastramento dos lotes e moradores pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente.

Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água é composto por duas captações, uma ao norte da localidade, tendo um reservatório com 5m³ de capacidade que atende apenas a aproximadamente 200 pessoas em 50 residências e outro manancial, ao sul da localidade, na conhecida fonte do Sr. Antenor, dispendo de um reservatório de alvenaria ainda em construção, que deverá suprir as demais residências.

Sistema de Esgotamento Sanitário

Não existe sistema de esgotamento sanitário. As residências se utilizam conjuntos fossa-sumidouro e de outros meios de lançamento dos esgotos no solo.



APROVADO
Por 07 votos a favor,
- votos contra
e - abstenção(ões).
Paraty, 02/09/13
Presidente

As fotos a seguir apresentam aspectos do local de uma das captações de água que atendem à localidade.



Fotos 5.2.1.3 e 5.2.1.4
Local de uma das captações de água

➤ Vila residencial de Mambucaba

Localização:

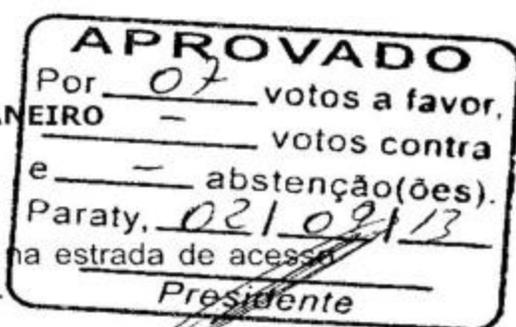
A Vila Residencial de Mambucaba é um núcleo urbano fechado, construído na década de 70 para abrigar operadores das Centrais Nucleares que se instalaram em Itaorna, no Município de Angra dos Reis, hoje administrada pela Eletronuclear do Grupo Eletrobrás.

Situa-se ao norte do Município, à beira mar, distando aproximadamente 30 km da sede municipal.

A localidade possui 2.000 habitantes residentes. Quando a ampliação da Vila, ainda não esta resolvido pela Eletrobras, pois para a construção de Angra 3 estão sendo apenas construídos alojamentos que estarão interligados ao núcleo existente. Se houver uma decisão de ampliação da Vila, esta ampliação será absorvida pela Eletrobrás, não trazendo nenhum ônus ao Município de Paraty.

Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água é composto por uma barragem de captação situada no Córrego do Alemão, através de uma barragem, de onde a água é conduzida por uma adutora de tubos de Alvenius de 250 mm de diâmetro e recalçada através de 01 bomba de 200 HP, até atingir a chaminé de equilíbrio localizada em ponto mais elevado. Da chaminé até a estação de tratamento flui por gravidade através de uma adutora de 200 mm de diâmetro.



A Estação de Tratamento da Vila de Mambucaba está localizada no Morro do Alemão, Km 142 BR-101, próximo ao Rio Mambucaba.

É composta de 02 filtros de areia à pressão; tanque de floculação com 02 floculadores mecânicos de 1 HP; 01 tanque decantador com módulos tubulares; 01 medidor de vazão; 01 misturador rápido de 2 HP; 02 motobombas de 6 HP; 04 misturadores verticais de 1/2 HP; 01 aparelho colométrico e 01 bomba dosadora.

A capacidade de tratamento da estação é de 42 l/s. A água tratada é armazenada em um reservatório de 1.200 m³, dividido em quatro câmaras de 300 m³ cada, com autonomia de abastecimento de 10 horas normais. O fornecimento de água para a Vila é feito através de uma adutora por gravidade com de 250 mm.

O consumo médio da Vila é de 22,2 l/s.

O sistema é operado e mantido pela Eletronuclear e possui outorga de captação perante o INEA.

Sistema de Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário é composto por uma Estação de Tratamento localizada na estrada de acesso ao Morro do Alemão.

Ela é composta de duas caixas de areia; um medidor de vazão; um tanque de aeração com três aeradores mecânicos de 15 HP; um tanque decantador com raspador de lodo; duas bombas de recirculação de lodo; um misturador vertical; um aparelho colométrico e oito leitos de secagem.

A estação recebe o esgoto bruto proveniente de uma elevatória central denominada "B", que esta localizada próximo ao início da Rua Acre. Esta elevatória recebe o esgoto bruto proveniente de outras três elevatórias denominadas "A", "B" e "D", que estão localizadas no interior da Vila e recebe também o esgoto proveniente das elevatórias 1 e 2 que estão localizadas na Vila Operária.

A elevatória "A", está localizada próxima a portariada Vila de Mambucaba e é composta por duas moto-bombas de 10 HP.

A elevatória "B" é composta de três moto-bombas de 28 HP.

A elevatória "C" está localizada próximo ao Centro de Treinamento, é composta de duas moto bombas de 3,2 HP.

A elevatória "D" está localizada no Clube Campestre, é composta de uma moto bomba de 8,2 HP.

A elevatória 1 da Vila Operária está localizada próxima a portaria da Vila, é composta de duas moto bombas de 25 HP.

A elevatória "2" da Vila Operária está localizada no início da Av.C, é composta de duas moto bombas de 6 HP.

A capacidade de tratamento desta estação é de 27,8 l/s.

APROVADO
Por 07 votos a favor,
_____ votos contra
e 1 abstenção(ões).
Paraty, 02/09/13
o INEA e licença da _____
Presidente

O condomínio possui outorga de lançamento dos efluentes perante obra uma vez que a ETE está em ampliação.

As fotos a seguir ilustram a descrição apresentada.

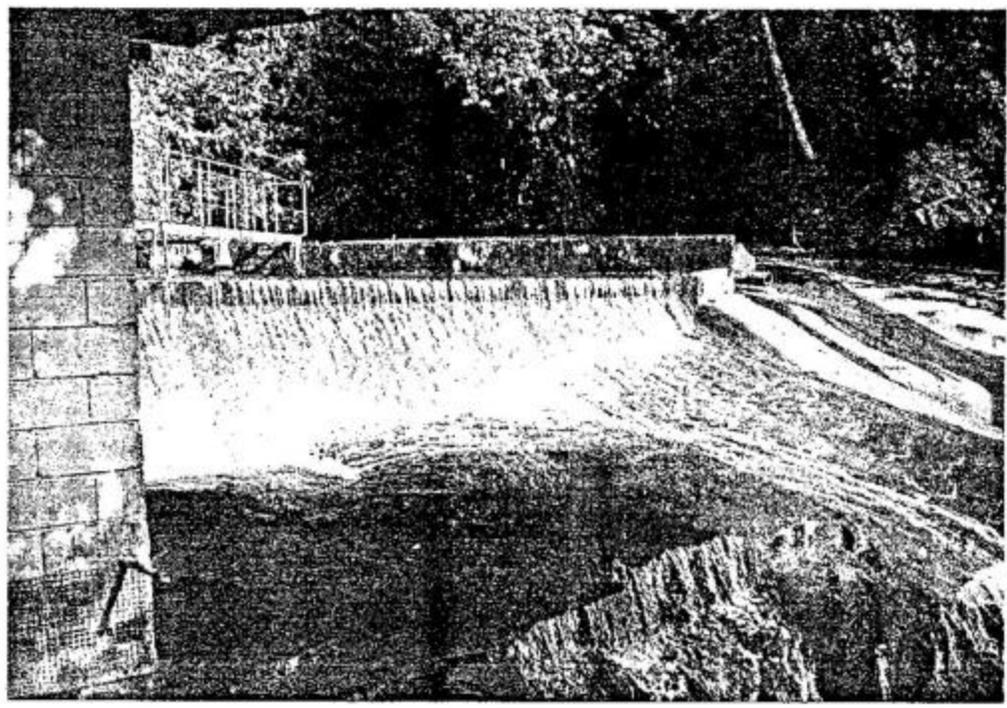


Foto 5.2.1.5
Barragem de captação no Córrego alemão

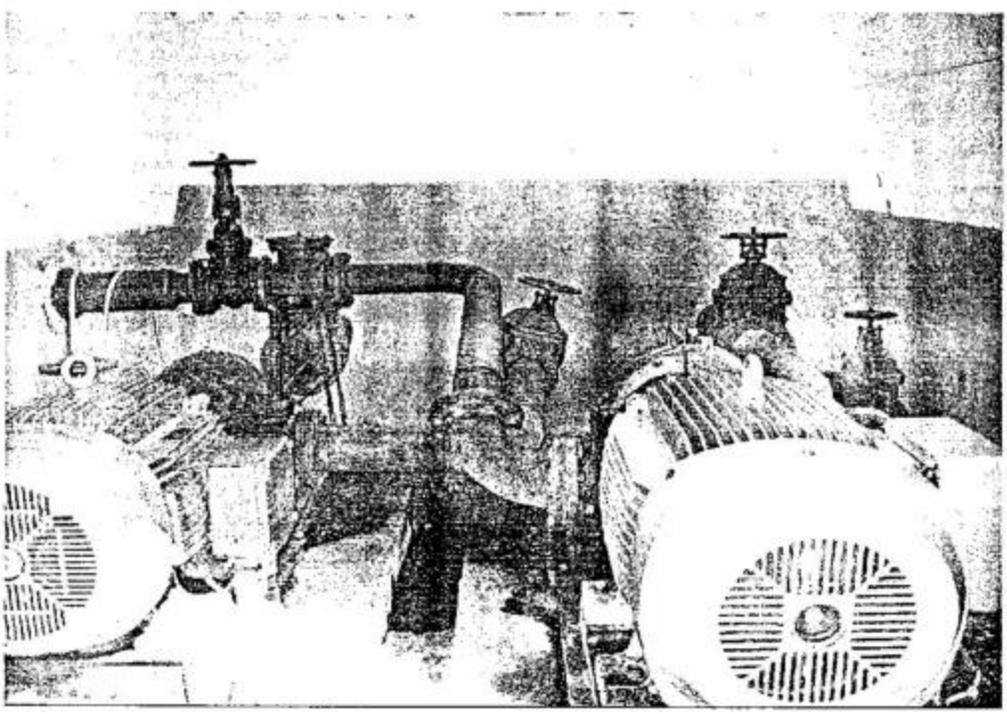


Foto 5.2.1.6
Elevatória de água bruta

APROVADO
Por 07 votos a favor,
_____ votos contra
e _____ abstenção(ões).
Paraty 02/09/13
_____ Presidente

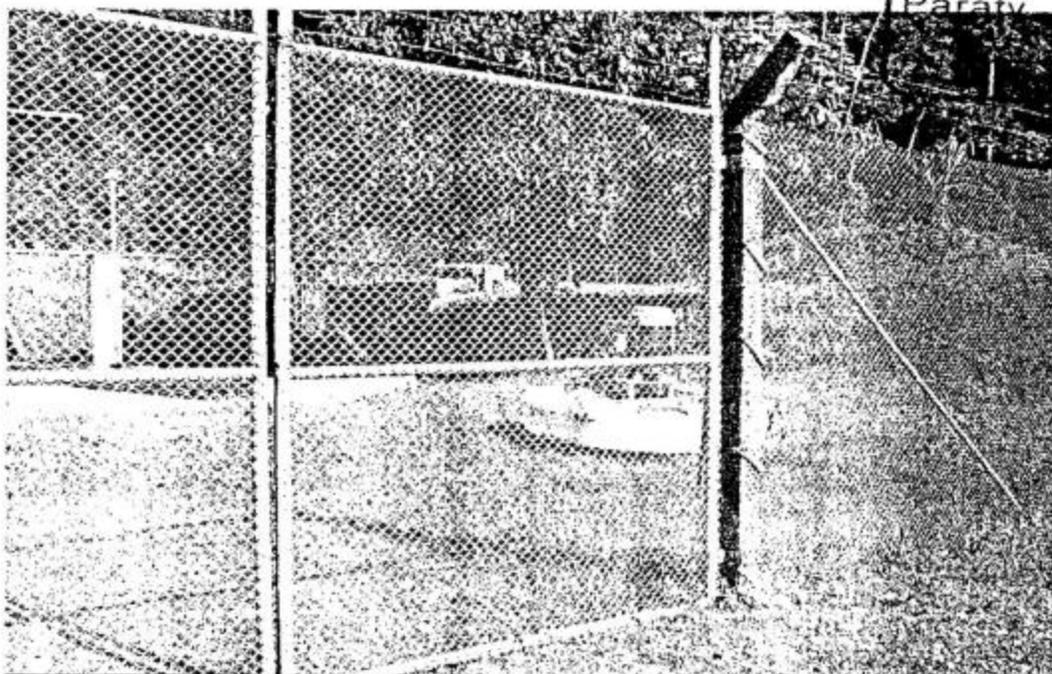


Foto 5.2.1.7
Estação de Tratamento de Esgotos

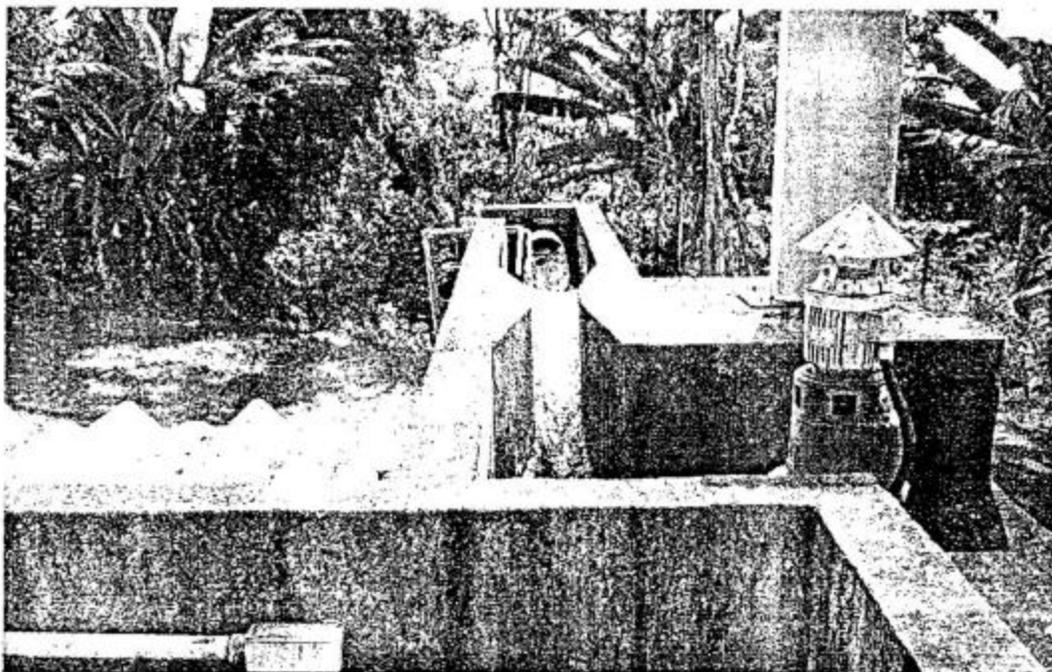


Foto 5.2.1.8
Estação de Tratamento de Água – Calha Parshall

APROVADO
Por 07 votos a favor
e - votos contra
e - abstenção(ões)
Paraty, 02/09/11
Presidente

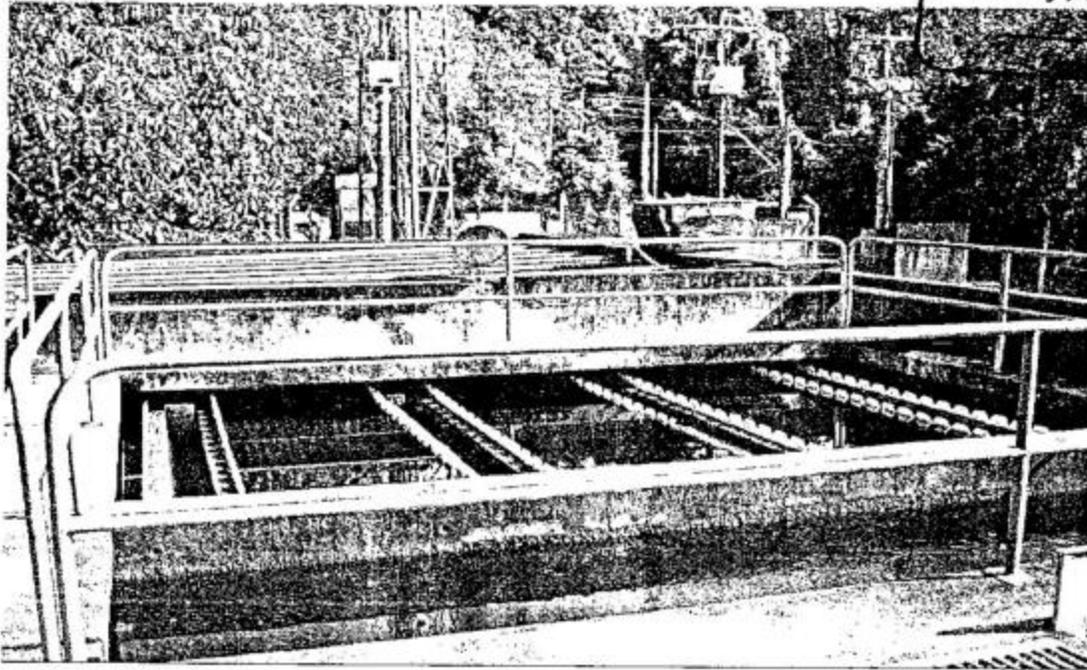


Foto 5.2.1.9
Estação de Tratamento de Água – Decantadores

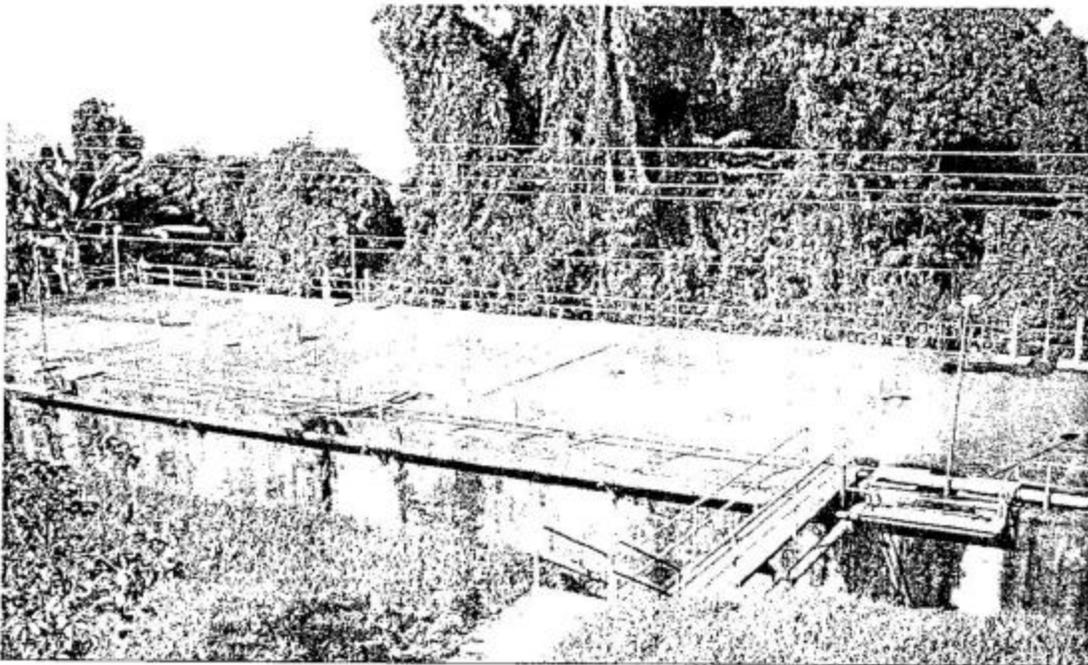


Foto 5.2.1.10
Estação de Tratamento de Água – Reservatório de água tratada

APROVADO
Por 07 votos a favor
e — votos contra
e — abstenção(ões)
Paraty, 02/09/15
Presidente

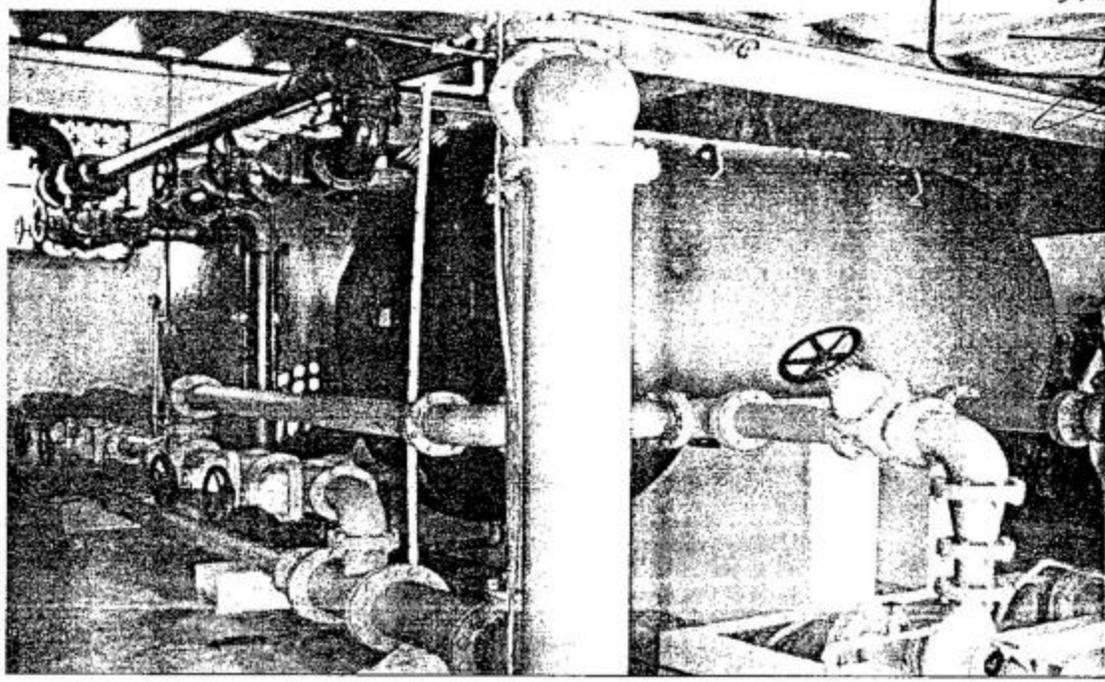


Foto 5.2.1.11
Estação de Tratamento de Água Filtros a pressão

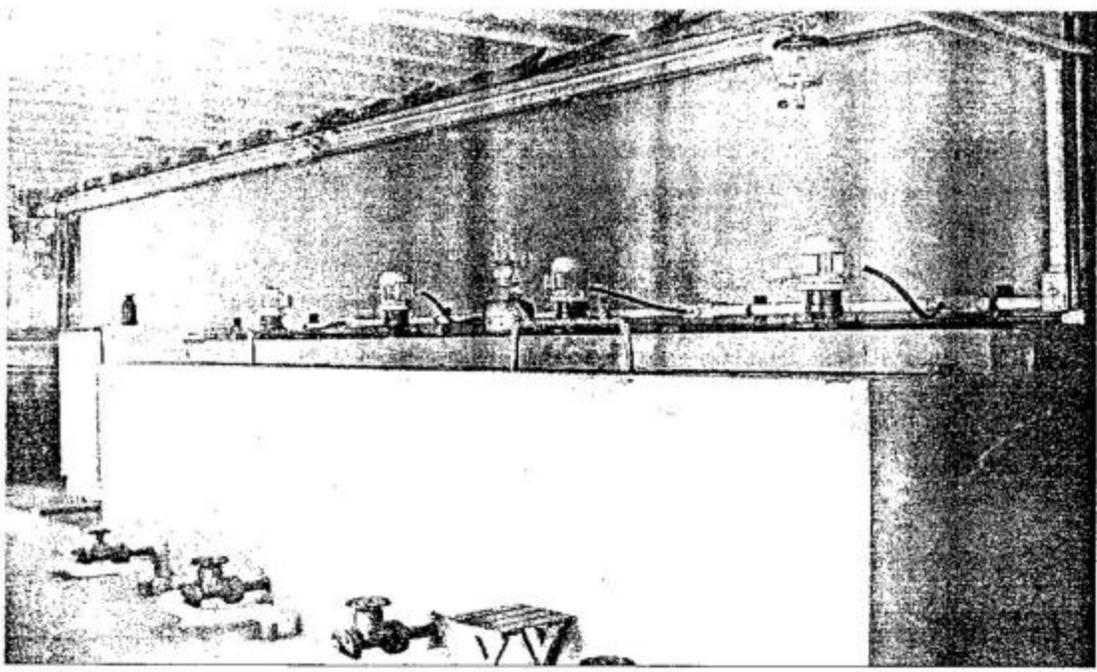
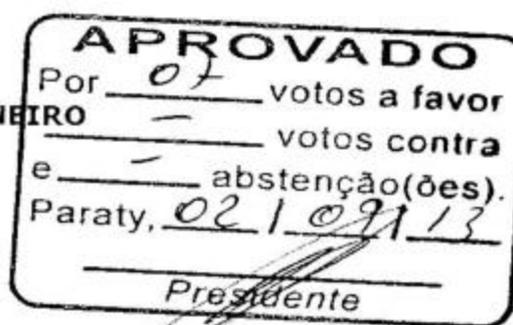


Foto 5.2.1.12
Estação de Tratamento de Água – Misturadores e Dosadores



Tarituba

Localização

Tarituba é um núcleo urbano situado ao norte do Município, às margens da rodovia Rio-Santos, distando aproximadamente 33 km da sede municipal. Ocupa uma área entre o mar e a rodovia Rio-Santos, com expansão mais recente em direção às partes mais altas, aproximadamente por uns 200 m.

De acordo com o CENSO – 2010 do IBGE, a localidade possui 177 habitantes residentes, uma estimativa de 270 habitantes flutuantes, perfazendo uma população total de 447 habitantes.

Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água é composto por uma captação no córrego Tarituba, uma adutora de água bruta de PVC, com 85 mm de diâmetro que aduz 2,78 l/s de água até um reservatório com 10 m³ de capacidade e daí à comunidade por uma linha de PVC com 60 mm de diâmetro. À montante da rodovia Rio-Santos existe uma derivação que aduz água bruta para a Vila São Vicente, próxima à Tarituba. Existe somente cloração, não existindo tratamento, o que concede à água, em dias de chuva, o aumento da turbidez.

Segundo informações existe um projeto para o novo sistema de abastecimento de água aguardando a assinatura de convênio entre a FUNASA e a Prefeitura de Paraty, além dos procedimentos para desapropriação da área destinada à captação e ao tratamento.

Sistema de Esgotamento Sanitário

Foi implantado um sistema de esgotos sanitários no ano de 2007, com rede e estação de tratamento situada junto à rodovia Rio-Santos, mas nunca operou. A ETE está abandonada e sem condições operativas. Tarituba e a Vila São Vicente lançam os esgotos "in natura" no rio Tarituba.

As fotos a seguir ilustram a situação atual desses elementos dos sistemas existentes

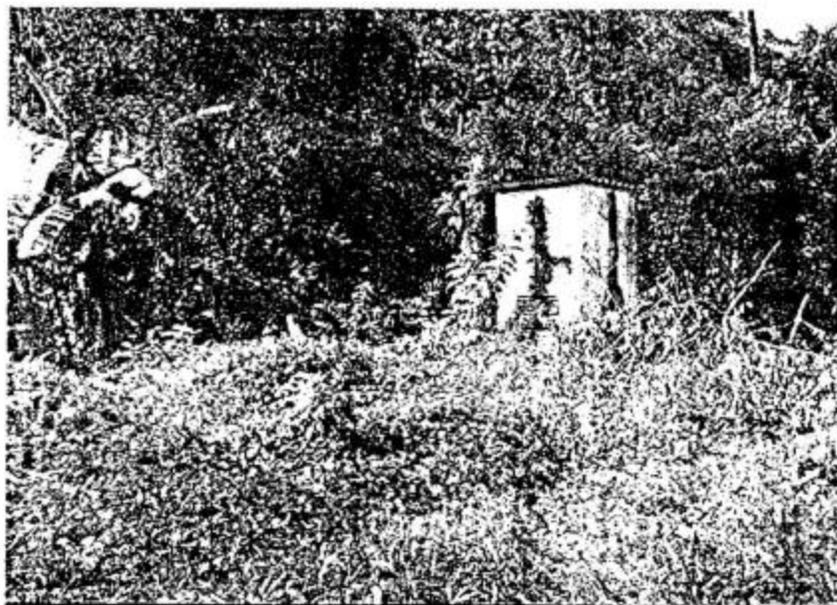


Foto 5.2.1.13
Estação de Tratamento de Esgotos abandonada

APROVADO
Por 07 votos a favor
de 1 voto contra
e 0 abstenção(ões)
Paraty, 02/03/13
do _____ residente

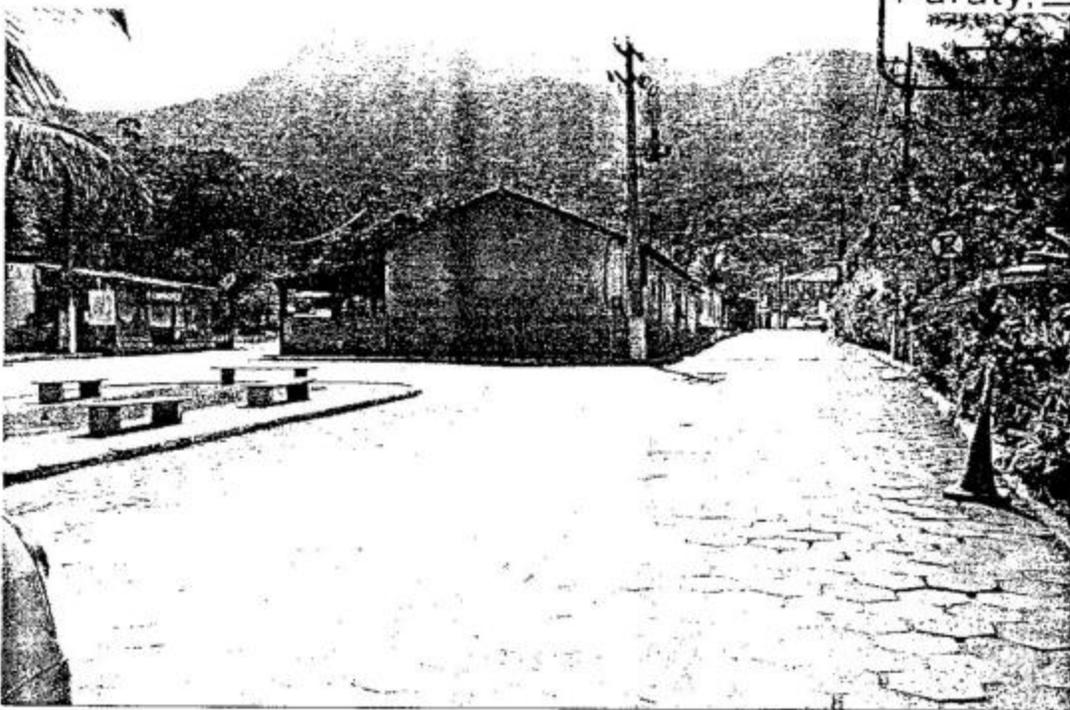


Foto 5.2.1.14
Aspectos da rua central de Tarituba



Foto 5.2.1.15
Captação de água de Tarituba

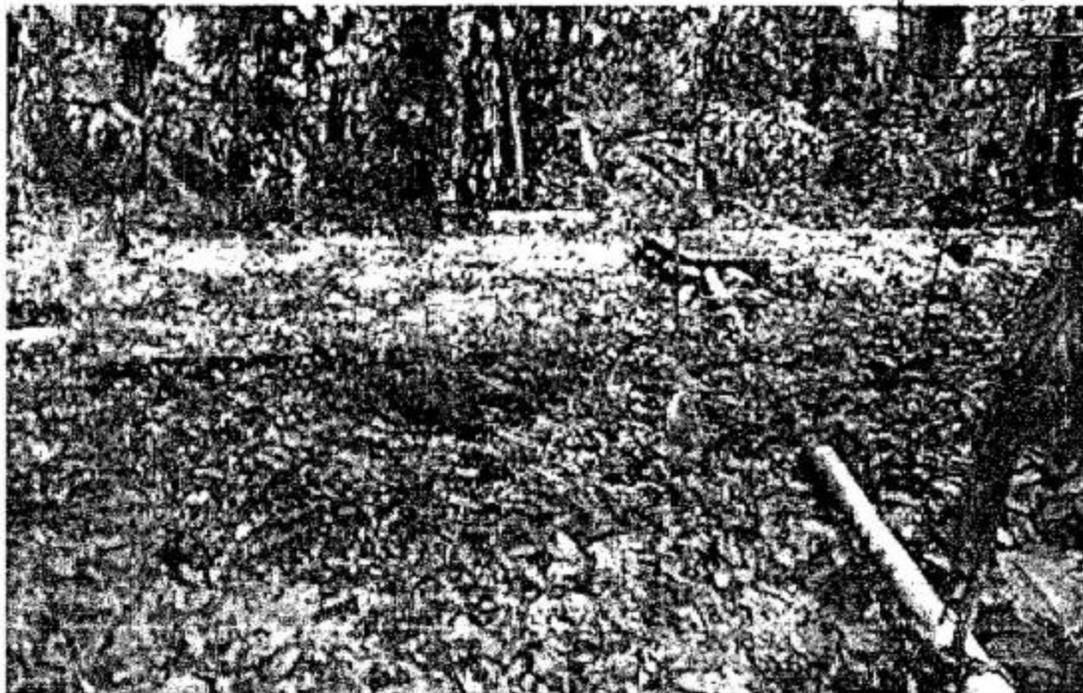


Foto 5.2.1.16
Adutora de água bruta.

➤ São Gonçalo

Localização

São Gonçalo é um núcleo urbano situado ao norte do Município, às margens da rodovia Rio-Santos, distando aproximadamente 30 km da sede municipal.

De acordo com o CENSO – 2010 do IBGE, a localidade possui 449 habitantes residentes, uma estimativa de 989 habitantes flutuantes, perfazendo uma população total de 1.438 habitantes.

Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água é composto por uma captação no rio São Gonçalo, uma adutora de água bruta de PVC, com 150 mm de diâmetro que aduz uma vazão avaliada em 2,78 l/s até uma caixa de areia com 10 m³ de capacidade e posteriormente a caixa de passagem com a mesma capacidade. Deste ponto a água é aduzida a um reservatório de fibra de vidro com 10 m³ de capacidade, do qual a água é distribuída à localidade por uma tubulação de PVC com 60 mm de diâmetro. O sistema não dispõe de cloração. Apesar da existência de um filtro, em dias de chuva há considerável aumento da turbidez.

Sistema de Esgotamento Sanitário

Não existe sistema de esgotamento sanitário. As residências se utilizam fossas e de outros meios de lançamento dos esgotos no solo.

As fotos a seguir ilustram a situação atual desses elementos dos sistemas existentes.

APROVADO
Por 07 votos a favor,
e - votos contra
e - abstenção(ões).
Paraty, 02/09/13

Presidente

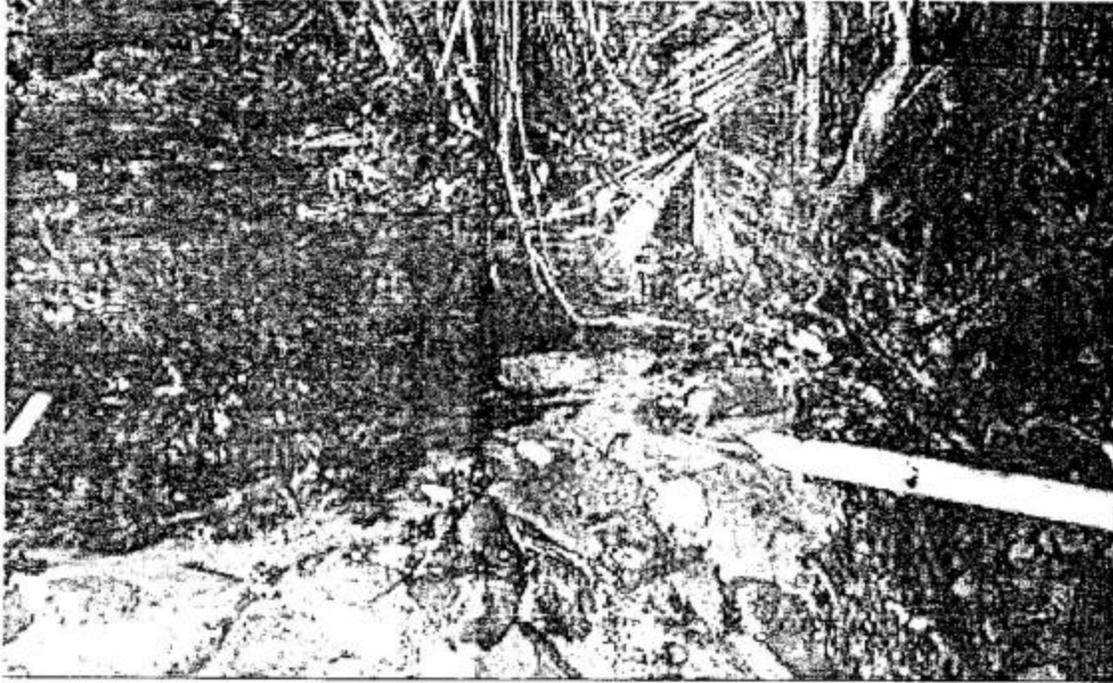


Foto 5.2.1.17
Estrutura de captação de água

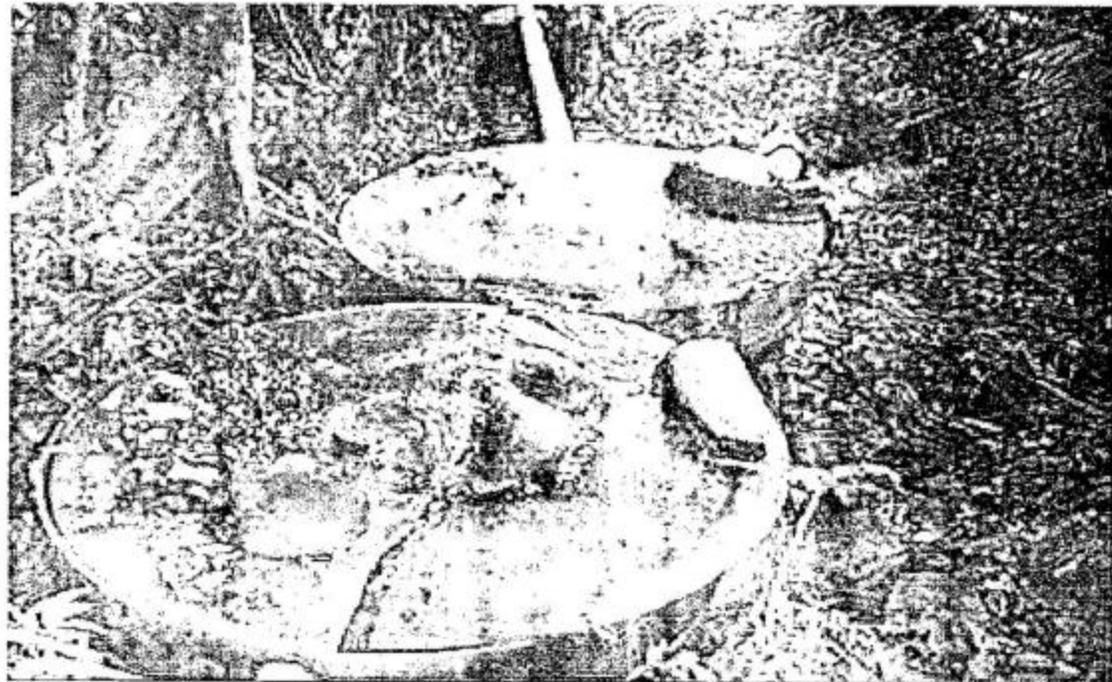


Foto 5.2.1.18
Caixa de areis e caixa de passagem

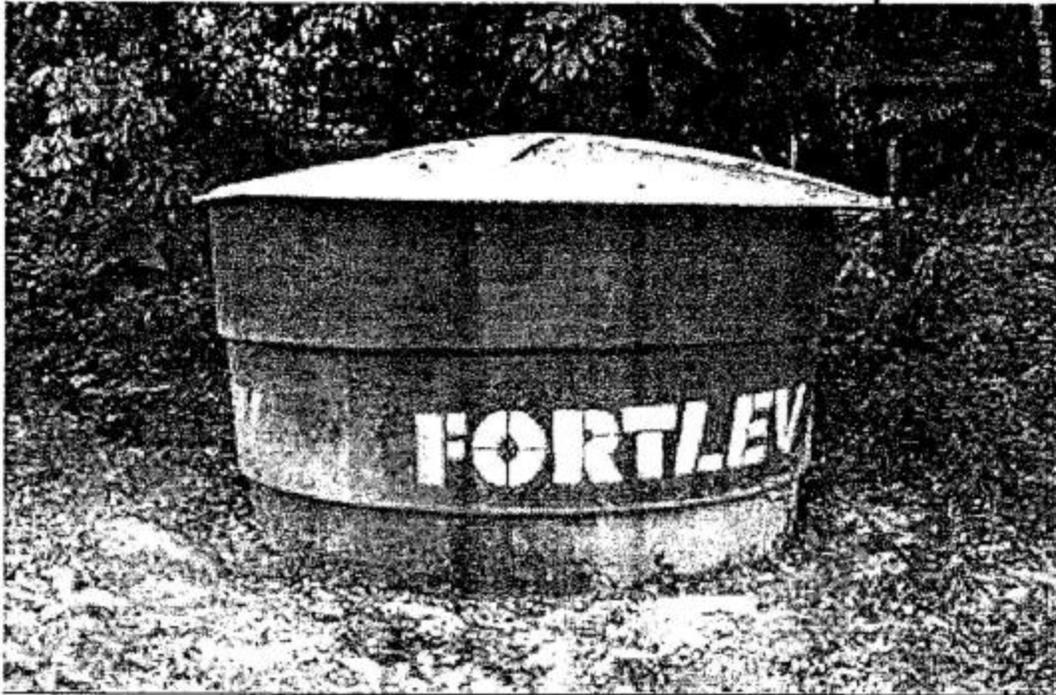


Foto 5.2.1.19
Reservatório de distribuição de água

➤ Taquari

Localização

Taquari é um núcleo urbano situado ao norte do Município, às margens da rodovia Rio-Santos, distando aproximadamente 20 km da sede municipal.

De acordo com o CENSO – 2010 do IBGE, a localidade possui 654 habitantes residentes, uma estimativa de 287 habitantes flutuantes, perfazendo uma população total de 941 habitantes.

Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água é composto por uma captação principal no rio Taquari e em mais outras três na Cachoeira da Usina. Delas saem duas tubulações de PVC com 60 mm de diâmetro cada, que aduzem aproximadamente a vazão de 4,17 l/s, alimentando a Vila de Taquari e a localidade denominada Sertão do Taquari. O sistema não dispõe de tratamento. A água aduzida apresenta aumento de turbidez em épocas de chuva.

Sistema de Esgotamento Sanitário

Não existe sistema de esgotamento sanitário. As residências se utilizam fossas e de outros meios de lançamento dos esgotos no solo.

As fotos a seguir ilustram a situação atual desses elementos dos sistemas existentes.



Foto 5.2.1.20
Aspectos da tomada d'água na cachoeira da Usina

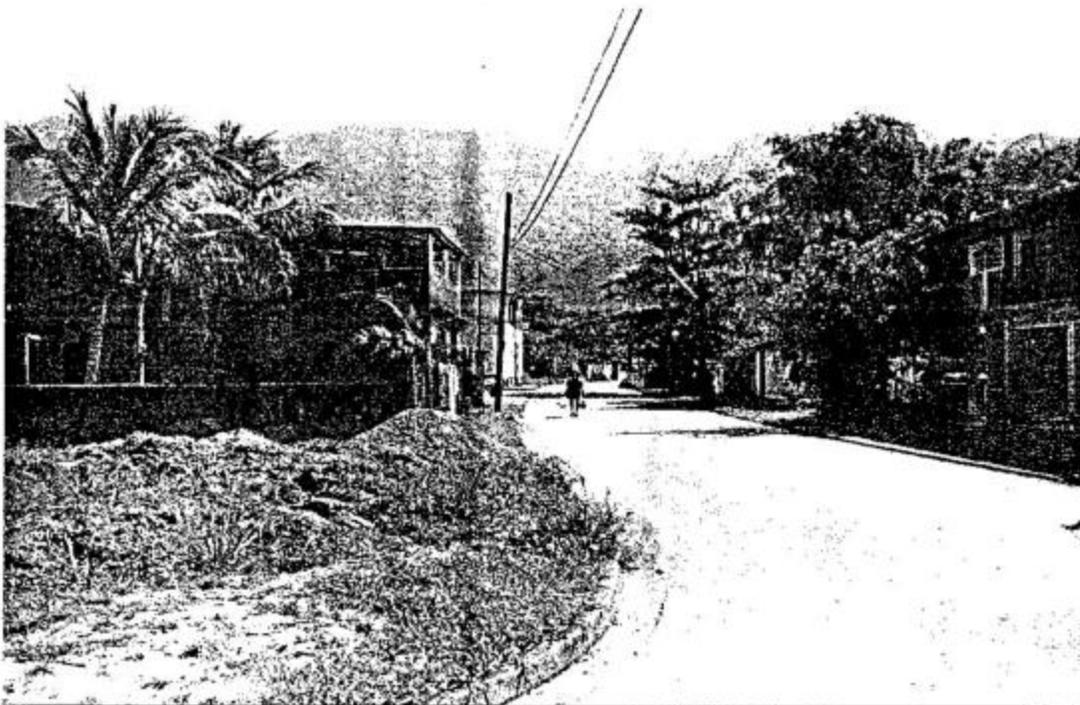


Foto 5.2.1.21
Aspectos da rua principal de Taquari

| | |
|-----------------|------------|
| APROVADO | |
| Por | 07 |
| votos a favor, | |
| | - |
| votos contra | |
| e | - |
| abstenção(ões). | |
| Paraty, | 021 09 113 |
| Presidente | |

➤ **São Roque**

Localização:

São Roque é um núcleo urbano situado ao norte do Município, às margens da rodovia Rio-Santos, distando aproximadamente 17 km da sede municipal.

De acordo com o CENSO – 2010 do IBGE, a localidade possui 756 habitantes residentes, uma estimativa de 393 habitantes flutuantes, perfazendo uma população total de 1.149 habitantes.

Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água é composto por uma captação no Rio São Roque, uma adutora de PVC com 75 mm de diâmetro capaz de aduzir a vazão de 6,1 l/s, um reservatório de fibra de vidro com 5 m³ de capacidade e, a partir daí uma adutora de água bruta, em PVC, com 60 mm de diâmetro que alimenta a vila. O sistema dispõe de um dosador de cloro inoperante.

Existe um sistema implantado constituído de nova captação à montante, no mesmo manancial, uma caixa de areia, um reservatório com 60m³ de capacidade, mas fora de operação por situar-se em terreno particular e sem acordo entre as partes interessadas.

Sistema de Esgotamento Sanitário

Não existe sistema de esgotamento sanitário. As residências se utilizam de fossas e de outros meios de lançamento dos esgotos no solo.

As fotos a seguir ilustram a situação atual desses elementos dos sistemas existentes.



Foto 5.2.1.22
Local da captação de água de São Roque

APROVADO
Por 07 votos a favor,
_____ votos contra
e _____ abstenção(ões).
Data: 02/09/13
Assinatura: _____
Presidente

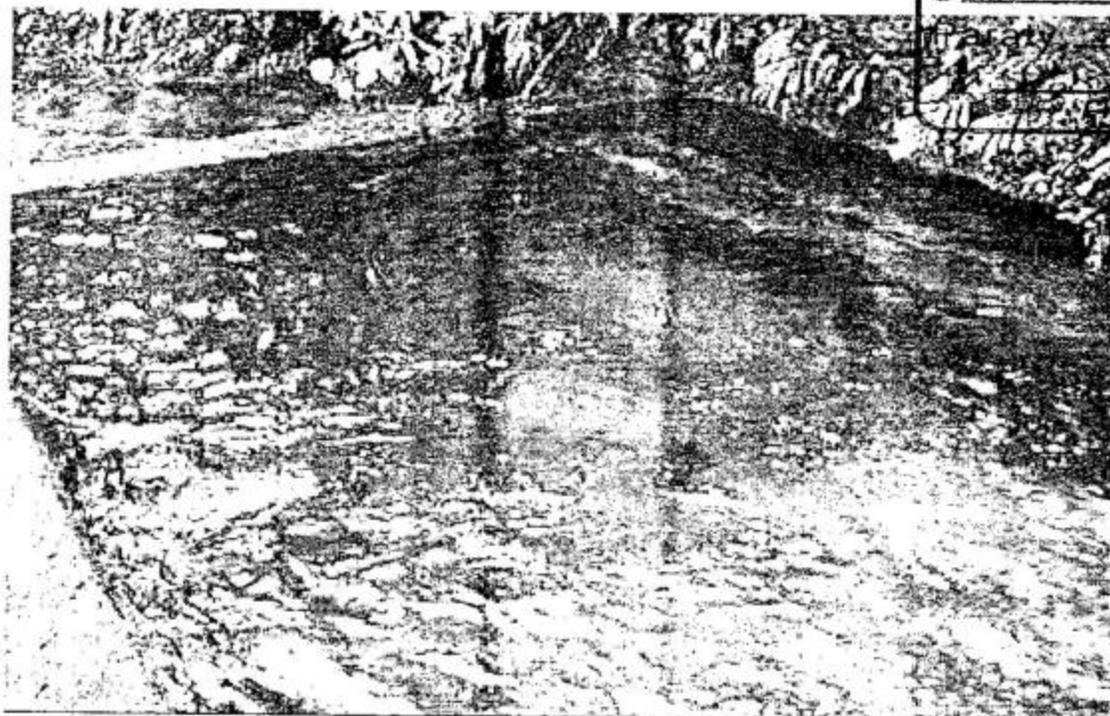


Foto 5.2.1.23
Barragem de captação de água de São Roque



Foto 5.2.1.24
Reservatório de 5 m³ de capacidade

APROVADO
Por 02 votos a favor
e - votos contra
e - abstenção(ões).
Paraty, 02/09/13
[Assinatura]
Presidente



Foto 5.2.1.25
Aspectos da rua principal de São Roque

➤ Barra Grande

Localização

Barra Grande é um núcleo urbano situado ao norte do Município, às margens da rodovia Rio-Santos, distando aproximadamente 15km da sede municipal.

De acordo com o CENSO – 2010 do IBGE, a localidade possui 1.034 habitantes residentes, uma estimativa de 317 habitantes flutuantes, perfazendo uma população total de 1.351 habitantes.

Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água é composto por uma captação na Cachoeira Barra Grande, uma adutora de água bruta com 150 mm de diâmetro, capaz de aduzir a vazão de 6,94 l/s, quatro reservatórios de fibra de vidro, cada um com 5 m³ de capacidade e uma linha adutora em PVC com 75 mm de diâmetro que aduz a água. O sistema não dispõe de tratamento, somente cloração. A água aduzida apresenta aumento de turbidez em épocas de chuva.

Sistema de Esgotamento Sanitário

Não existe sistema de esgotamento sanitário. As residências se utilizam de fossas e de outros meios de lançamento dos esgotos no solo.

As fotos a seguir ilustram a situação atual desses elementos dos sistemas existentes.

APROVADO
07 votos a favor,
- votos contra
e - abstenção(ões).
02/09/13
Presidente



Foto 5.2.1.26
Local da captação de água de Barra Grande

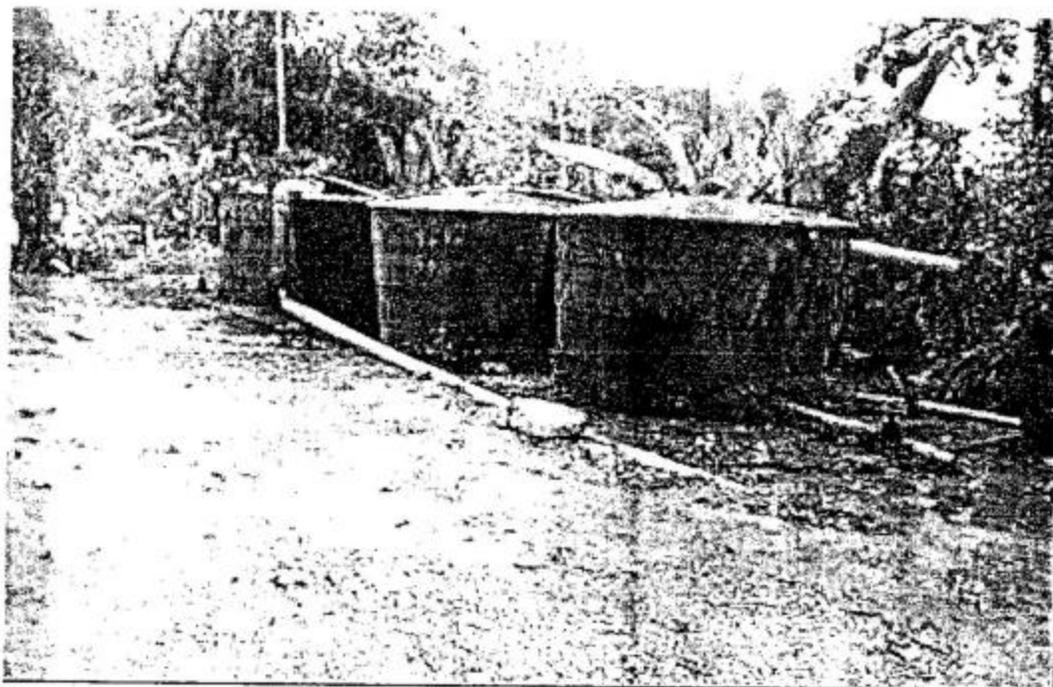


Foto 5.2.1.27
Reservatórios de distribuição de Barra Grande



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| APROVADO | |
| Por <u>07</u> votos a favor, | |
| | <u>-</u> votos contra |
| e <u>-</u> abstenção(ões). | |
| Paraty, <u>02/09/13</u> | |
| _____ Presidente | |

➤ Graúna

Localização

Graúna é um núcleo urbano situado ao norte do Município, distante 2 km da rodovia Rio-Santos e aproximadamente 13 km da sede municipal.

De acordo com o CENSO – 2010 do IBGE, a localidade possui 399 habitantes residentes, uma estimativa de 172 habitantes flutuantes, perfazendo uma população total de 571 habitantes.

Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água é composto por uma captação Rio Graúna, uma adutora de água bruta com 85 mm de diâmetro, capaz de aduzir a vazão de 4,17 l/s, uma caixa de passagem, um reservatório de concreto com 10 m³ de capacidade e uma linha adutora em PVC com 60 mm de diâmetro que aduz a água à localidade. O sistema não dispõe de tratamento, somente cloração. A água aduzida apresenta aumento de turbidez em épocas de chuva.

Sistema de Esgotamento Sanitário

Não existe sistema de esgotamento sanitário. As residências se utilizam fossas e de outros meios de lançamento dos esgotos no solo.

As fotos a seguir ilustram a situação atual desses elementos dos sistemas existentes.



Foto 5.2.1.28
Local da captação de água de Graúna

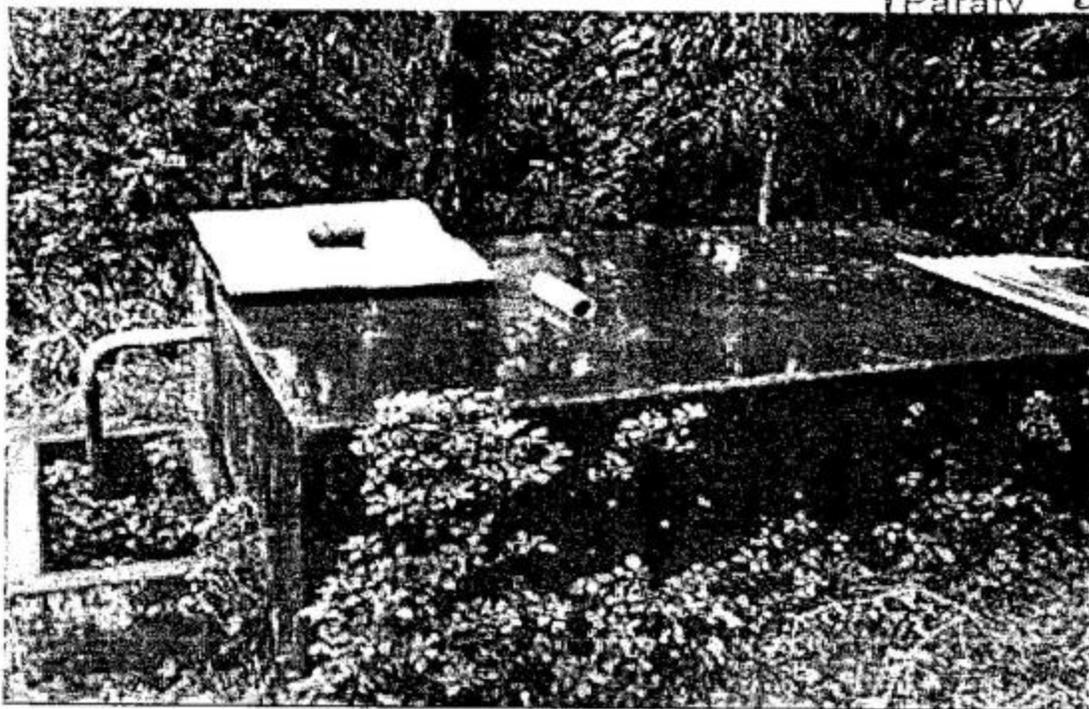


Foto 5.2.1.29
Reservatório de distribuição com 5m³ de Graúna

5.2.2. Núcleos Urbanos Isolados Situados na Macrozona da Bacia do Rio Paraty-Mirim – MA-6

➤ Patrimônio

Localização

Patrimônio é um núcleo rural situado ao sul do Município, às margens da rodovia Rio-Santos, distando aproximadamente 18 km da sede municipal.

De acordo com o CENSO – 2010 do IBGE, a localidade possui 243 habitantes residentes, uma estimativa de 49 habitantes flutuantes, perfazendo uma população total de 292 habitantes.

Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água é composto por uma captação na Cachoeira do Patrimônio, uma adutora de água bruta com 75mm de diâmetro que aduz a vazão aproximada de 2,78l/s até um reservatório com 50m³ de capacidade e caixa de areia com dosador de cloro situados às margens da estrada que liga a rodovia Rio-Santos a Trindade. Deste ponto até a localidade, a tubulação passa a ter 60 mm de diâmetro, alimentando a rede de distribuição. O comprimento total da adutora é de 1.100m.

Sistema de Esgotamento Sanitário

Não existe sistema de esgotos implantado na localidade. As residências se servem de fossas ou outros meios de descarte dos esgotos.

As fotos a seguir ilustram a situação atual desses elementos dos sistemas existentes.

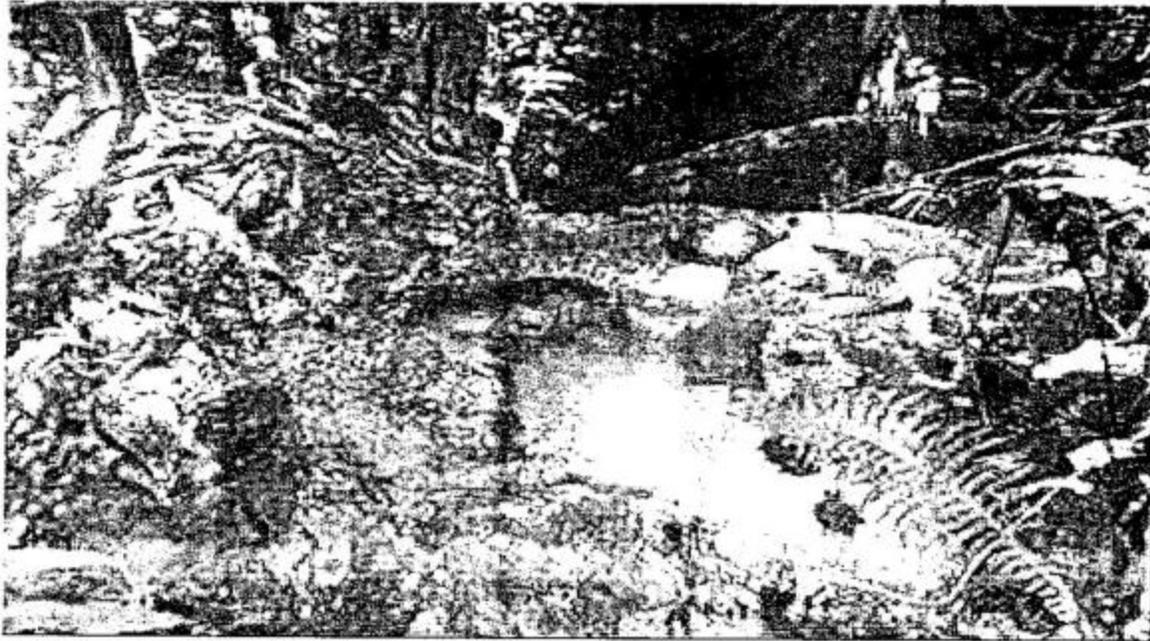


Foto 5.2.2.1
Córrego Patrimônio, local da atual captação de água

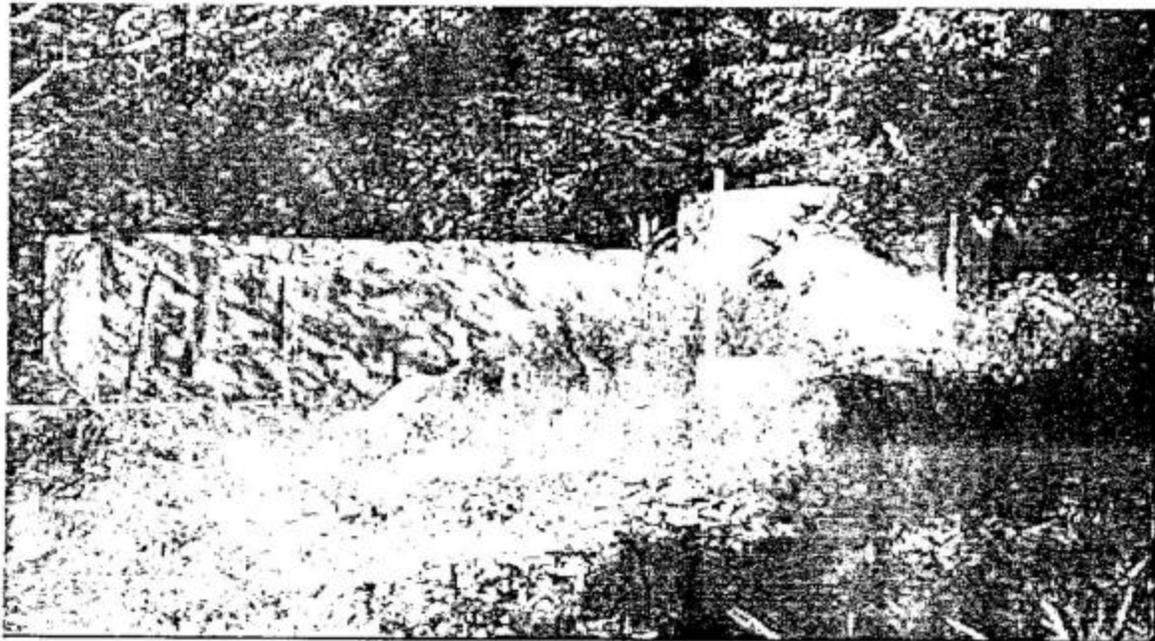


Foto 5.2.2.2
Reservatório de 50 m³ e caixa de areia

APROVADO
PROF. _____ votos a favor
_____ votos contra
e _____ abstenção(ões)
Data: 02/09/11
Presidente

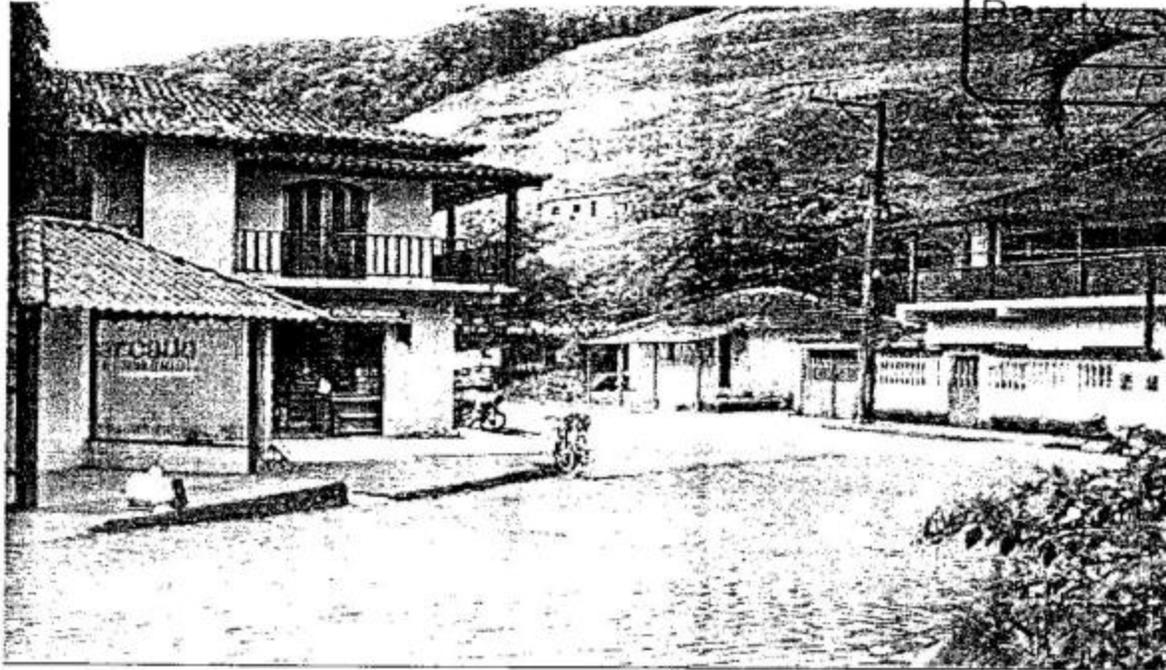


Foto 5.2.2.3
Aspectos da vila Patrimônio

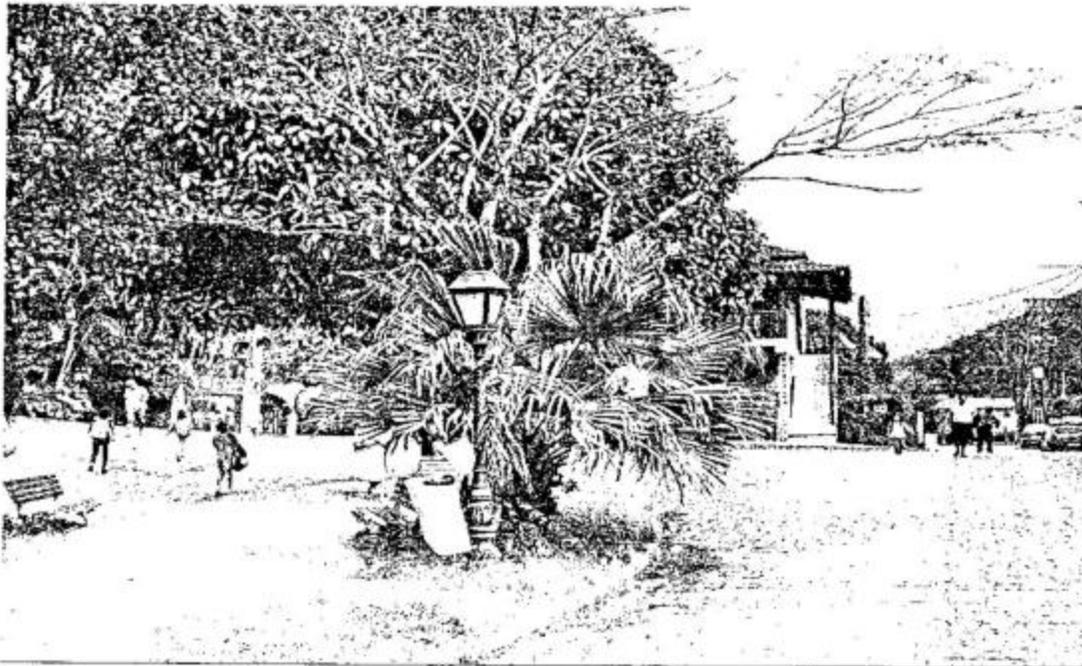


Foto 5.2.2.4
Aspectos da vila Patrimônio

APROVADO
Por 02 votos a favor,
- votos contra
e - abstenção(ões).
Paraty, 02/09/13
Presidente

➤ Campinho e Pedras Azuis

Localização

Campinho é um núcleo rural situado ao sul do Município, às margens da rodovia Rio-Santos, distando aproximadamente 15 km da sede municipal.

Pedras Azuis, classificado da mesma forma, se distribui ao longo da citada rodovia, a partir de Campinho e em direção a Paraty, com casas esparsas e dois pequenos núcleos mais adensados.

De acordo com o CENSO – 2010 do IBGE, a localidade de Campinho possui 522 habitantes residentes, uma estimativa de 319 habitantes flutuantes, perfazendo uma população total de 841 habitantes e Pedras Azuis possui respectivamente, 348, 211 e um total de 559 habitantes.

Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água é composto por uma captação na Cachoeira das Carneiras, uma adutora de água bruta com 100 mm de diâmetro que aduz a vazão de 6,94l/s de água até a comunidade de Campinho e, através de uma derivação, alimenta Pedras Azuis, portanto os sistemas podem ser considerados integrados.

A meio caminho da adutora de água bruta existe um reservatório com 100m³ de capacidade e um filtro à pressão, conjuntos inoperantes por problemas técnicos entre a FUNASA que implantou as unidades, a Prefeitura de Paraty e a comunidade, sendo a água distribuída sem tratamento sequer cloração.

Sistema de Esgotamento Sanitário

Existe sistema de esgotos sanitários somente em Campinho, constituído de conjuntos de fossa-filtro construídos pela FUNASA e que atendem a grupos de 15 casas, sendo a manutenção desses conjuntos feita pela Prefeitura de Paraty.

As fotos a seguir ilustram a situação atual desses elementos dos sistemas existentes.



Foto 5.2.2.5

Aspectos da vila Campinho

APROVADO
Por 07 votos a favor
e — votos contra
e — abstenção(ões)
Paraty, 02/07/13
Presidente



Foto 5.2.2.6
Aspectos da vila Campinho

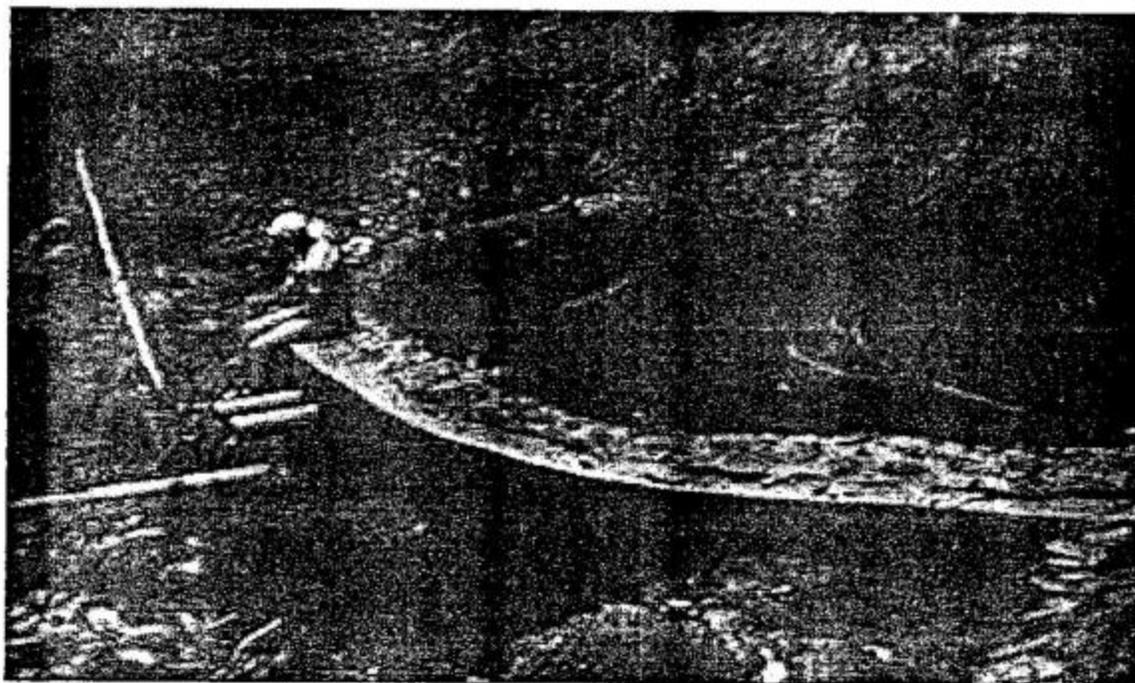


Foto 5.2.2.7
Barragem de captação na Cachoeira das Carneiras

APROVADO
Por 07 votos a favor
— votos contra
e — abstenção(s)
Parat 021 091
Presidente



Foto 5.2.2.8
Adutora de água bruta

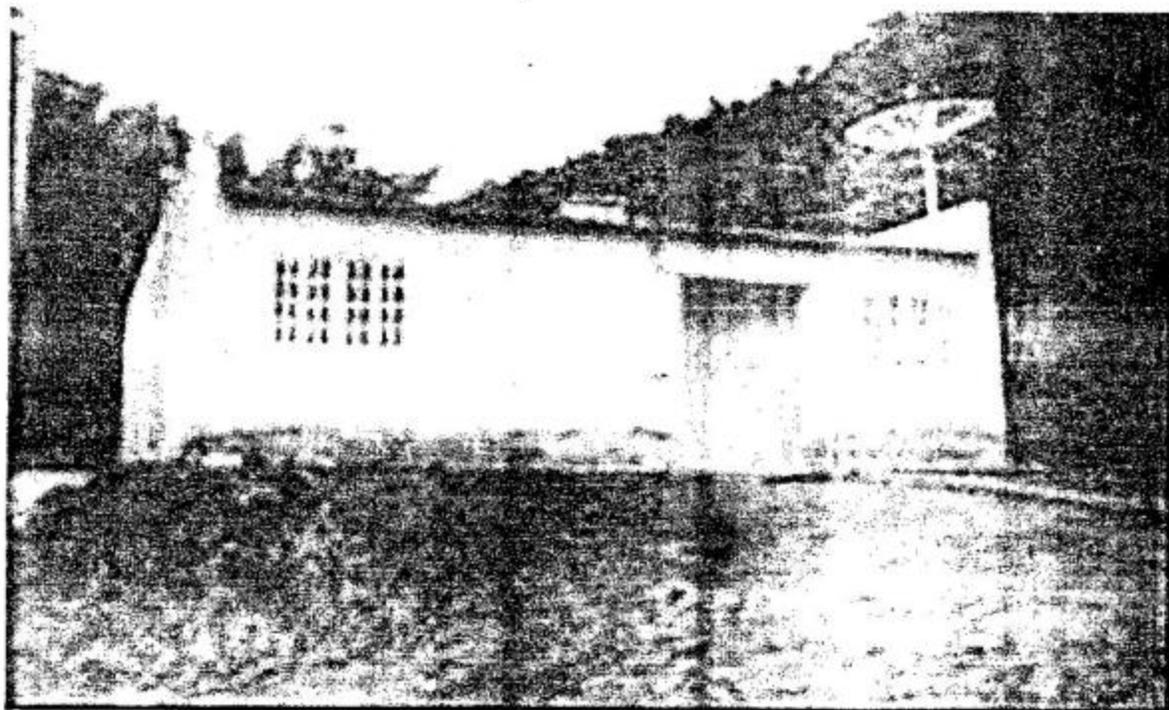


Foto 5.2.2.9
Estação de tratamento construída pela FUNASA fora de operação

APROVADO
Por 07 votos a favor
e — votos contra
e — abstenção (desistências)
Paraty, 02/09/12
Presidente

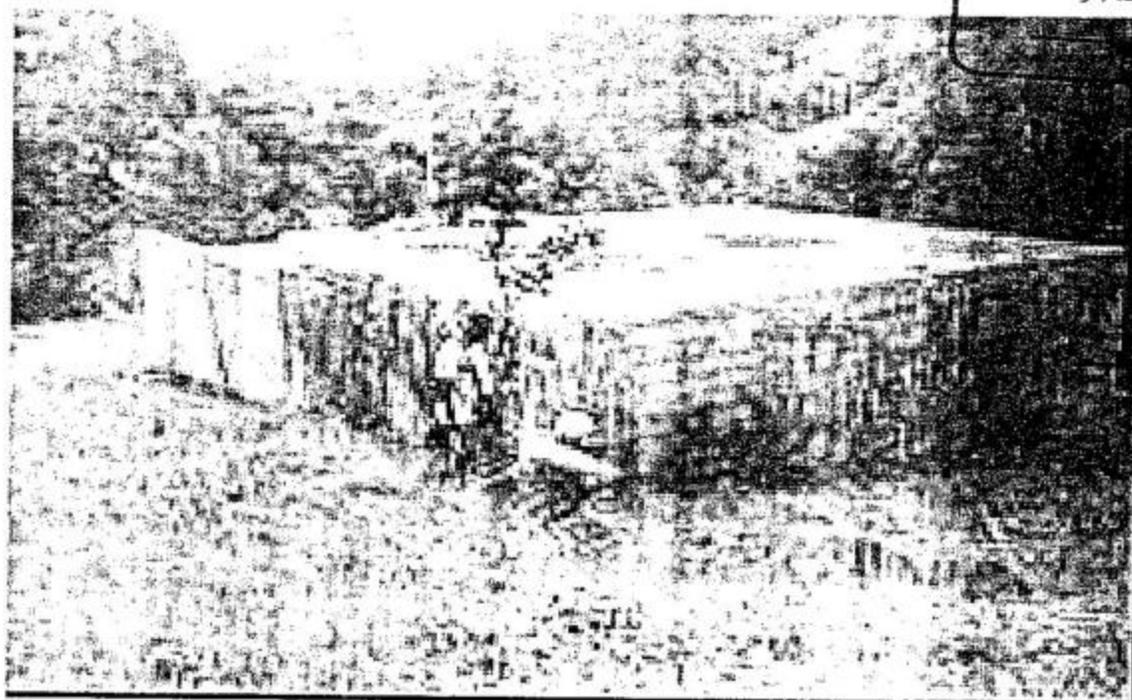


Foto 5.2.2.10
Reservatório de distribuição construído pela FUNASA fora de operação

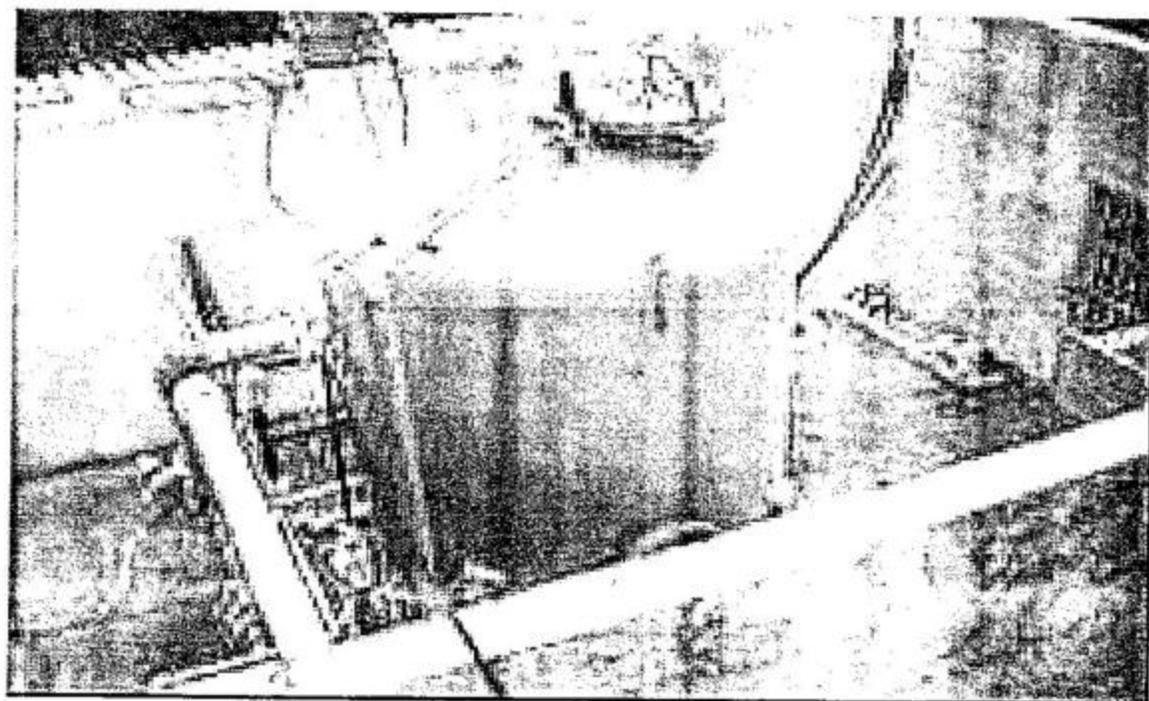


Foto 5.2.2.11
Filtro à pressão construído pela FUNASA fora de operação

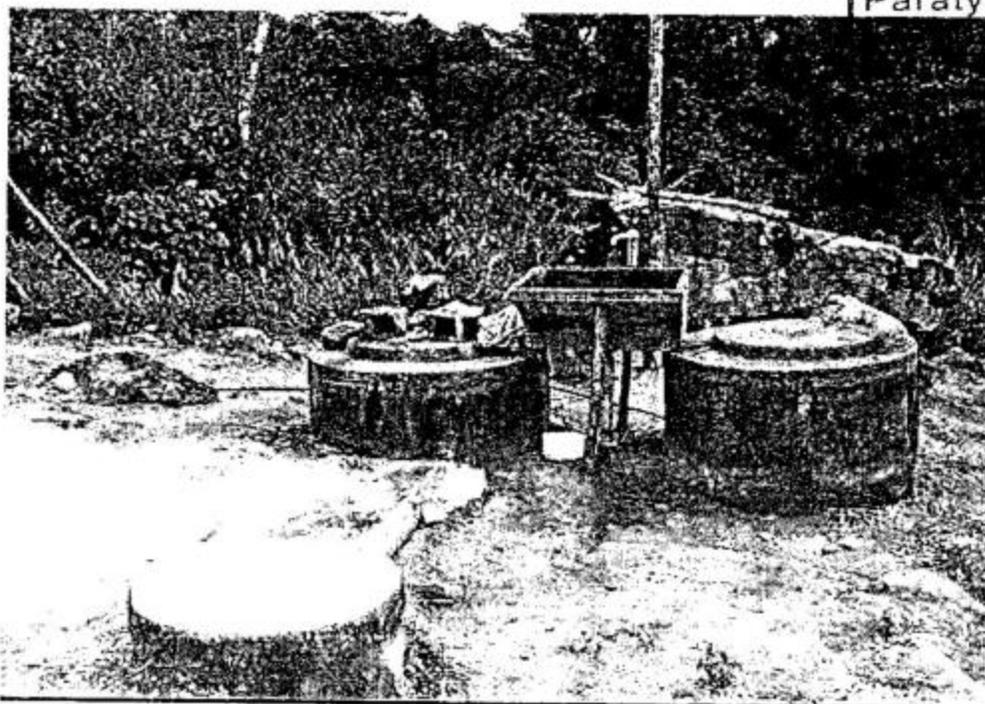


Foto 5.2.2.12

Sistema de fossa-filtro adotado na localidade de Campinho

➤ Paraty Mirim

Localização

Paraty Mirim é o núcleo urbano situado ao sul do Município, distando aproximadamente 17 km da sede municipal. O acesso é feito pela rodovia Rio-Santos por onde se percorre 10 km e mais 7 km em estrada de terra de traçado sinuoso.

As casas são afastadas umas das outras, havendo maior concentração junto à praia que se constitui na atração turística do lugar. Ao longo desta estrada existem outros pequenos aglomerados ocupados por indígenas e quilombolas.

De acordo com o CENSO – 2010 do IBGE, a localidade possui 129 habitantes residentes, uma estimativa de 122 habitantes flutuantes, perfazendo uma população total de 251 habitantes.

Sistema de Abastecimento de Água

Não se identificou sistema de abastecimento implantado e sim pequenas captações isoladas atendendo de forma precária a grupos de residências.

Sistema de Esgotamento Sanitário

Não existe sistema de esgotamento sanitário. A população se serve de fossas ou de outro tipo de lançamento de esgotos no solo.

As fotos a seguir ilustram a situação atual desses elementos dos sistemas existentes.



Foto 5.2.2.13
Aspectos da ocupação em Paraty Mirim

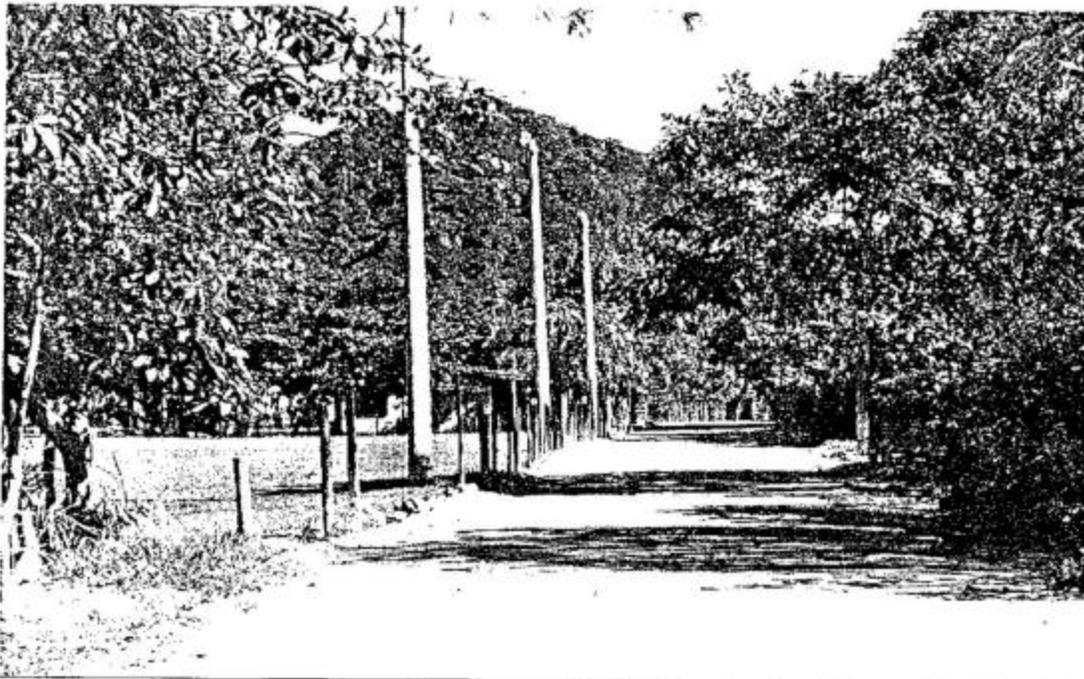


Foto 5.2.2.14
Aspectos da ocupação em Paraty Mirim

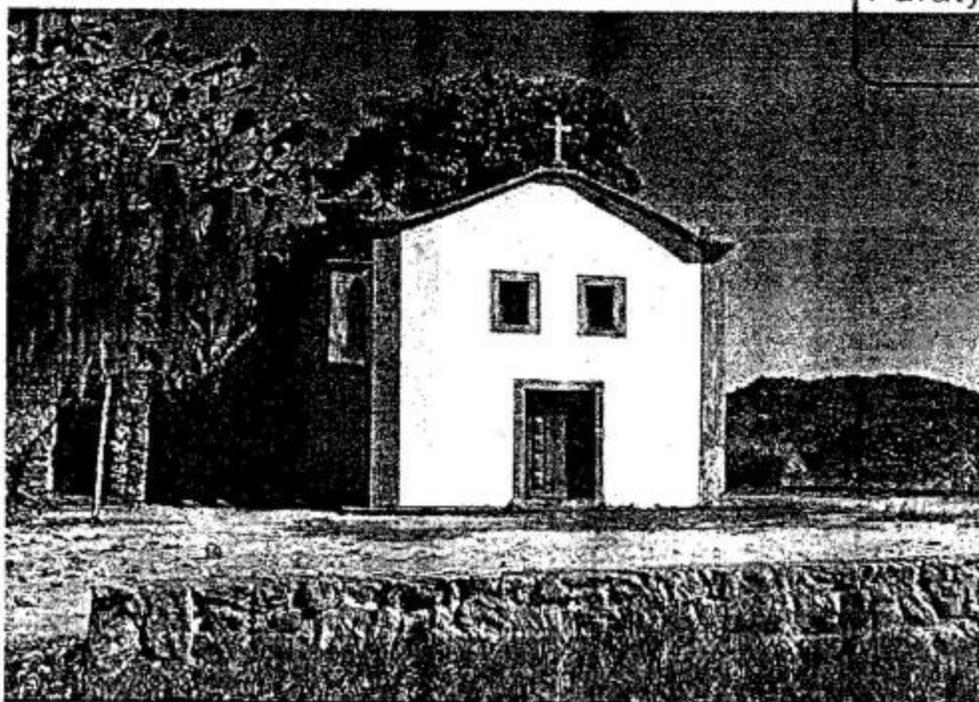


Foto 5.2.2.15
Primeira igreja construída no município de Paraty em Paraty Mirim

5.2.3. Núcleos Urbanos Isolados Situados na Macrozona das Enseadas das Laranjeiras e da Trindade – MA-9

➤ Trindade

Localização:

Trindade é o núcleo rural situado mais ao sul do Município, distando aproximadamente 21 km da sede municipal. O acesso é feito pela rodovia Rio-Santos por onde se percorre 18 km e mais 3 km em estrada vicinal asfaltada e de traçado sinuoso e íngreme.

De acordo com o CENSO – 2010 do IBGE, a localidade possui 985 habitantes residentes, uma estimativa de 1.866 habitantes flutuantes, perfazendo uma população total de 2.851 habitantes.

Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água é composto por uma captação na Cachoeira da Trindade, uma adutora de água bruta com 150 mm de diâmetro que aduz a vazão aproximada de 9,72 l/s, duas caixas de areia, um reservatório com capacidade de 32 m³ e um tubo distribuidor com 100 mm de diâmetro que alimenta a localidade. A água distribuída não recebe desinfecção por cloro. A água bruta é captada em manancial protegido, mas em épocas de chuvas, a turbidez aumenta consideravelmente.

Existe projeto de sistema de abastecimento de água dependendo da formalização do pedido de outorga perante o INEA. Este novo sistema prevê nova captação em local denominado Cachoeira Grande, a construção de um reservatório com 100 m³ de capacidade e estação de tratamento completo.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

APROVADO
Por 07 votos a favor,
e — votos contra
e — abstenção(ões).
Paraty, 02/10/2013

Presidente

Sistema de Esgotamento Sanitário

Foi implantado em 1996 um sistema de esgotos sanitários constituído de rede coletora sem as devidas ligações prediais e estação de tratamento inoperante e abandonada por não terem sido cumpridas as exigências do órgão ambiental.

As fotos a seguir ilustram a situação atual desses elementos dos sistemas existentes.



Foto 5.2.3.1
Local da estrutura de captação atual



Foto 5.2.3.2
Vista da rua principal de Trindade

APROVADO
Por 07 votos a favor,
e — votos contra
e — abstenção(ões).
Paraty, 02/09/13
Presidente

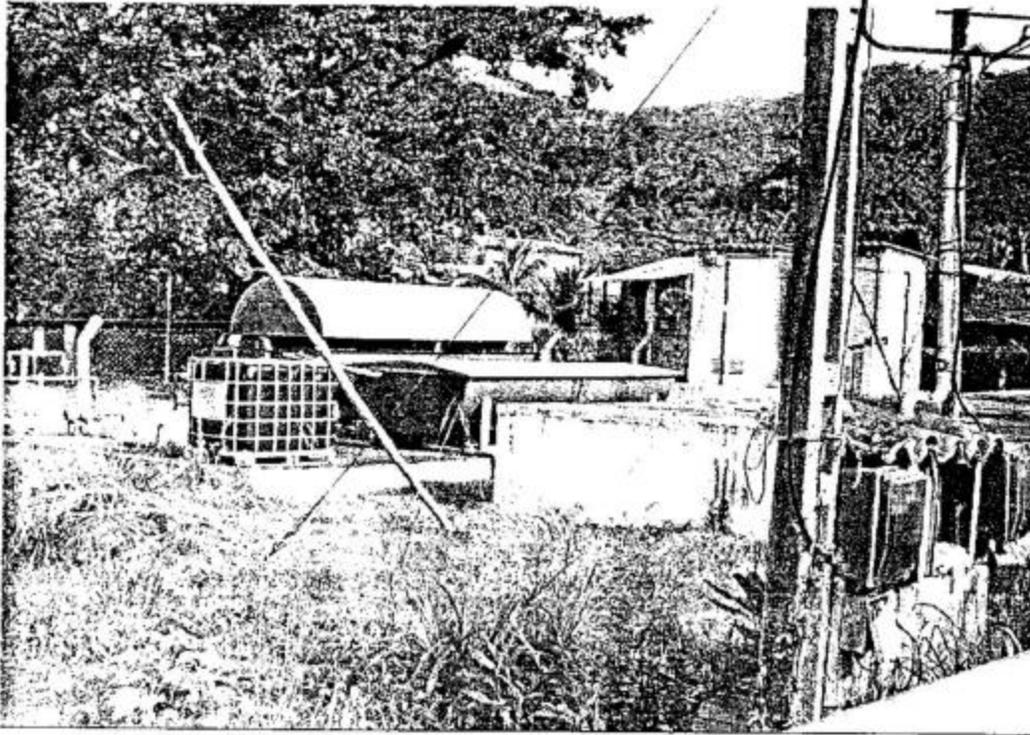


Foto 5.2.3.3
Estação de Tratamento de Esgotos desativada

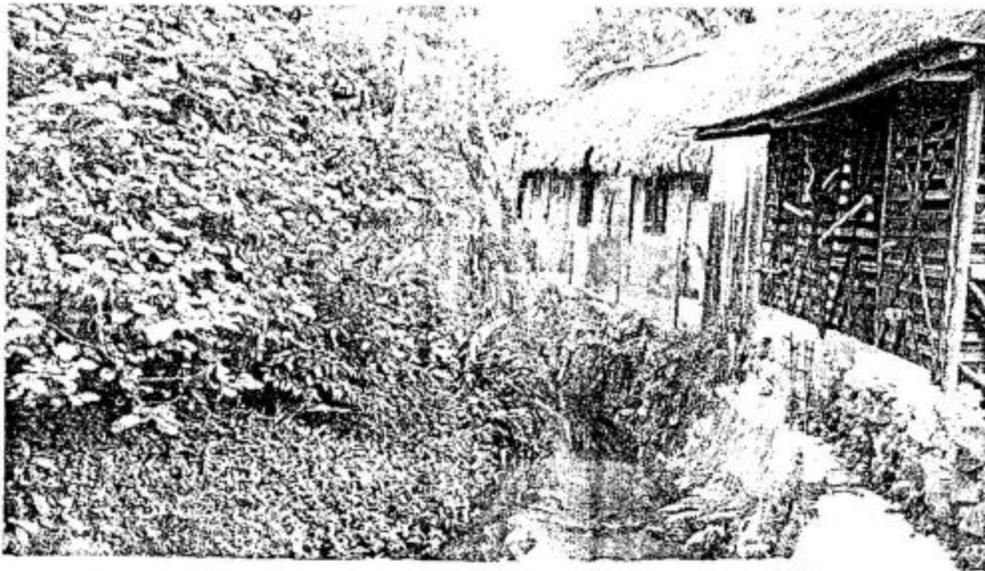


Foto 5.2.3.4
Córrego junto ETE sem condições ambientais de receber os efluentes.



| | |
|-----------------|----------|
| APROVADO | |
| Por | 07 |
| votos a favor, | |
| | — |
| votos contra | |
| e | — |
| abstenção(ões). | |
| Paraty, | 02/09/13 |
| Presidente | |

➤ Condomínio Laranjeiras

Localização:

O Condomínio Laranjeiras é o núcleo residencial fechado, contendo 201 residências de alto padrão, podendo chegar a 250 unidades considerando que existem lotes vagos, situado ao sul do Município, à beira mar, distando aproximadamente 24,5 km da sede municipal.

O acesso é feito pela rodovia Rio-Santos por onde se percorre 18 km e mais 6,5 km em estrada vicinal asfaltada e de traçado sinuoso e íngreme.

A localidade possui capacidade de abrigar até 5.000 habitantes incluindo residentes e eventuais, em períodos de férias e temporadas.

Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água é composto por uma barragem de captação situada no Córrego Camarões, uma estação elevatória de água bruta que recalca a água através de uma adutora de 150 mm de diâmetro para a estação de tratamento completo, contendo 2 floculadores, 2 filtros à pressão e sistema de cloração por hipoclorito de sódio. A partir da ETA, a água é bombeada para dois reservatórios, sendo um com 500m³ de capacidade e outro com 1.000 m³ que alimentam a rede de distribuição com aproximadamente 12.000 m de extensão com diâmetros variando entre 50 e 150 mm. Todas as ligações domiciliares são hidrometradas. O lodo proveniente da lavagem dos filtros e dos decantadores são acondicionados em grande bolsa de geotêxtil para ser futuramente descartada.

O sistema tem capacidade para tratar e aduzir a vazão de 33,33 l/s e é operado e mantido pelo condomínio e possui outorga de captação perante o INEA.

Sistema de Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário implantado na área do condomínio é composto de rede de distribuição com 12.000 m de extensão, 14 elevatórias de rede e uma Estação de Tratamento de Esgotos completa, do tipo lodos ativados por aeração prolongada, com capacidade de tratar 21,39 l/s, composta de gradeamento, caixa de areia, tanque de aeração, decantador secundário e leito de secagem, no momento desativado, sendo o lodo acondicionado em grande bolsa de geotêxtil para ser futuramente descartada, da mesma forma que a bolsa da ETA. O efluente da ETE é lançado no mar em costão rochoso, tendo para tal, licença ambiental e outorga de lançamento.

As fotos a seguir ilustram a descrição apresentada.

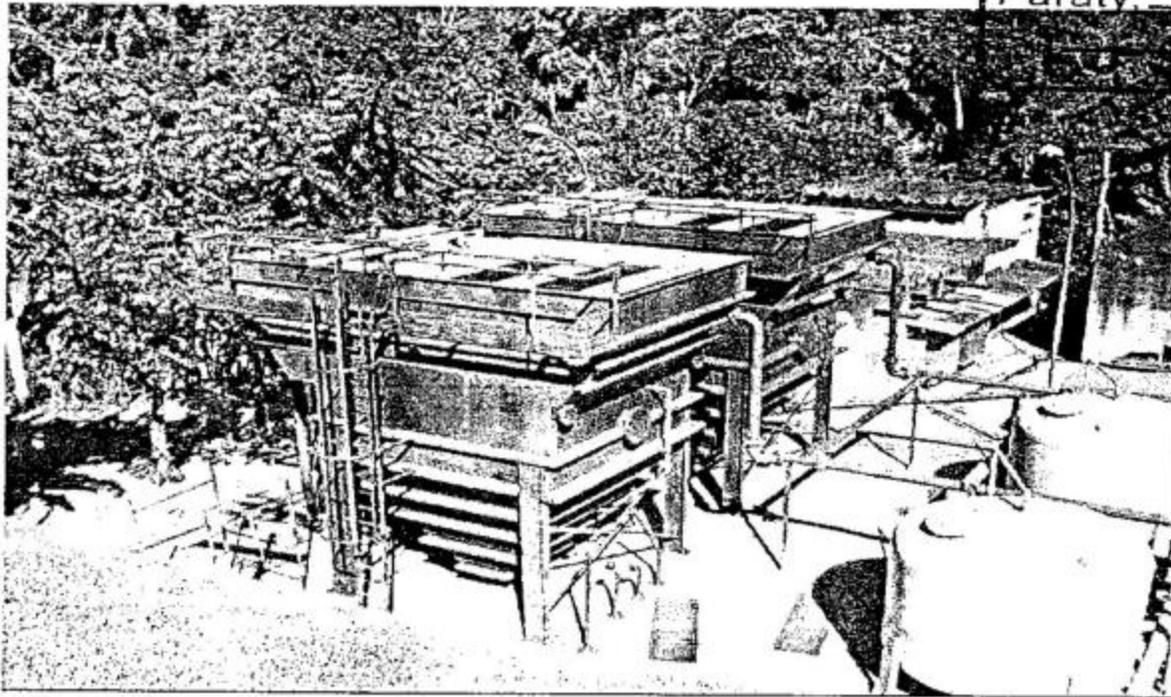


Foto 5.2.3.5
Estação de tratamento de Água – Floccodecantadores



Foto 5.2.3.6
Estação de tratamento de Água Filtros à pressão.

APROVADO
Por 07 votos a
- votos c
e - abstenção
Paraty 02/09/1
Presidente



Foto 5.2.3.7
Barragem de captação

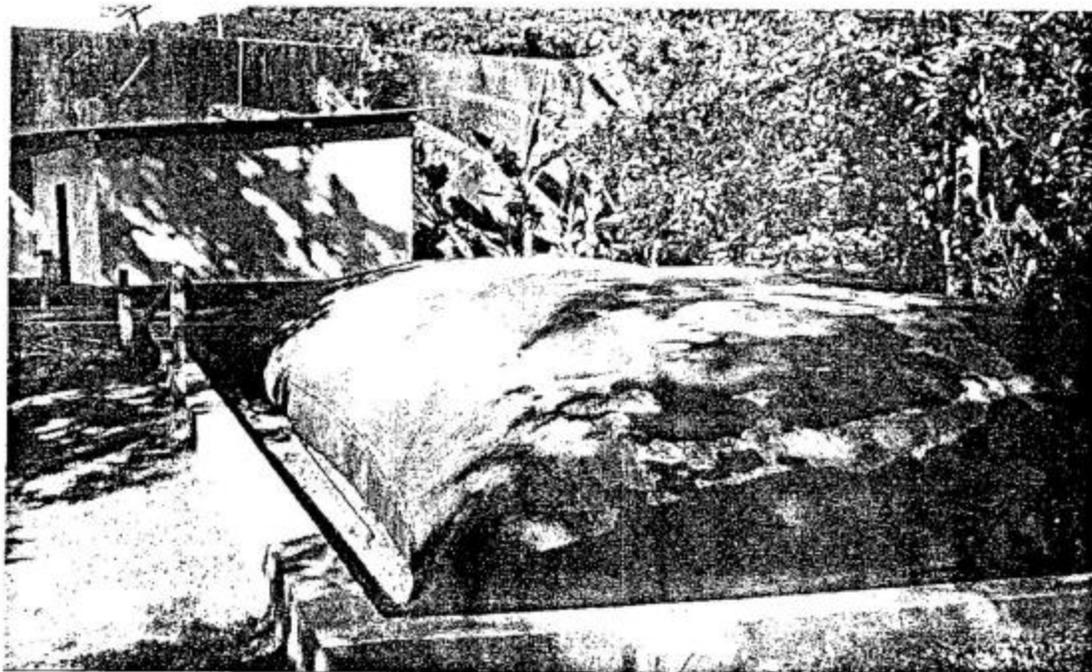


Foto 5.2.3.8
Bolsa geotextil de armazenagem do lodo da ETA

APROVADO
Por 02 votos a favor
e 00 votos contra
e 00 abstenção (de)
Paraty, 02/08/11
Presidente

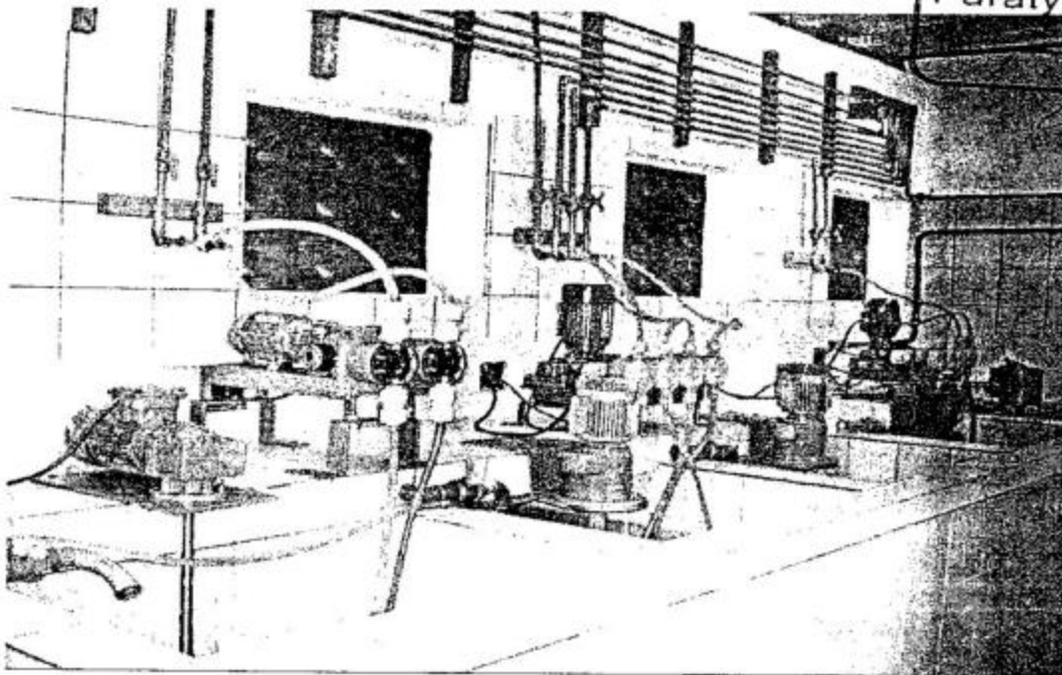


Foto 5.2.3.9
Casa de dosadores

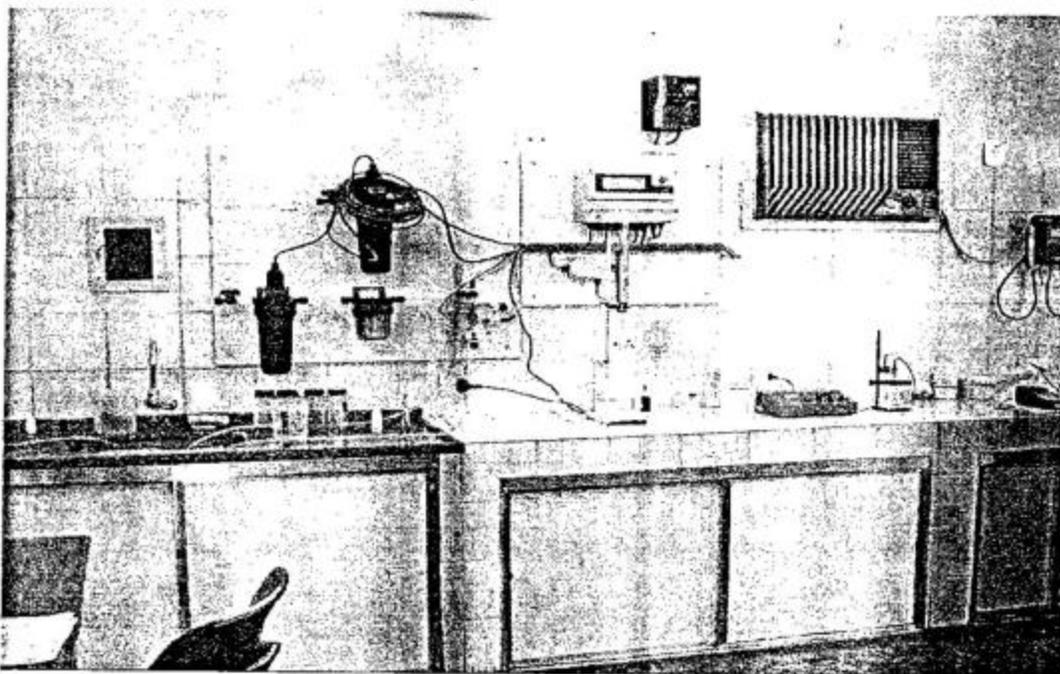


Foto 5.2.3.10
Casa de química

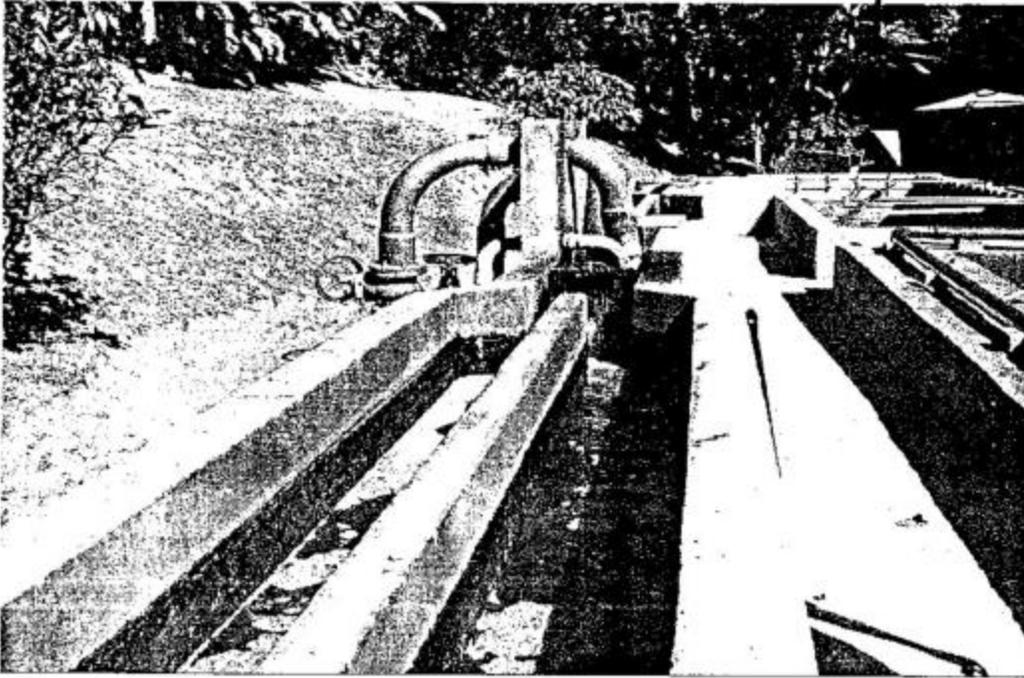


Foto 5.2.3.11
Estação de Tratamento de Esgotos – Caixa de areia

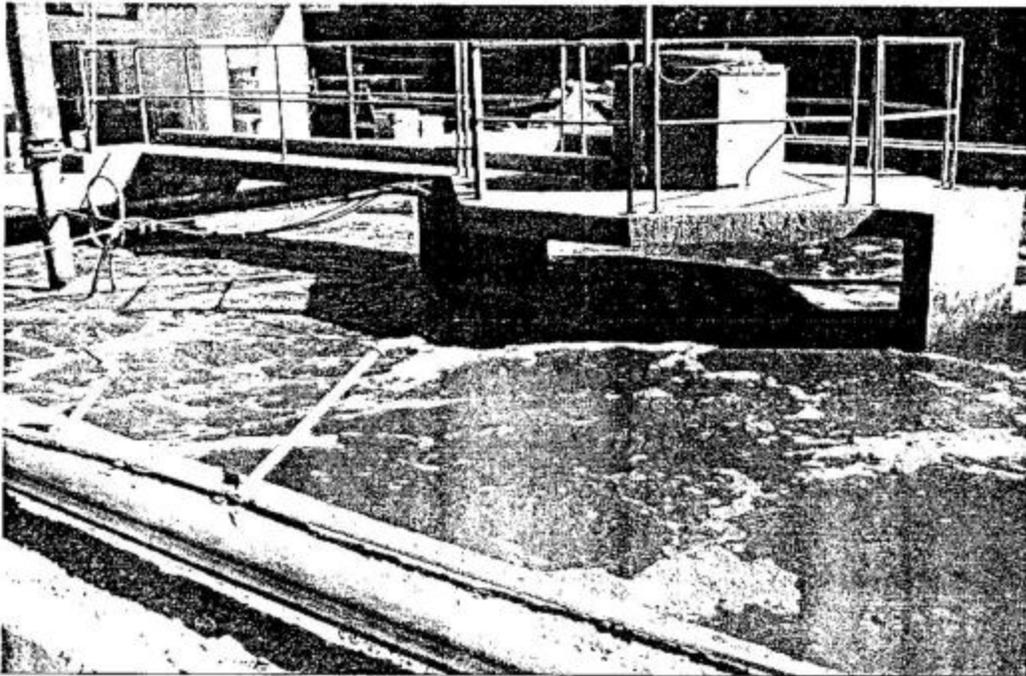


Foto 5.2.3.12
Estação de Tratamento de Esgotos – Tanque de aeração

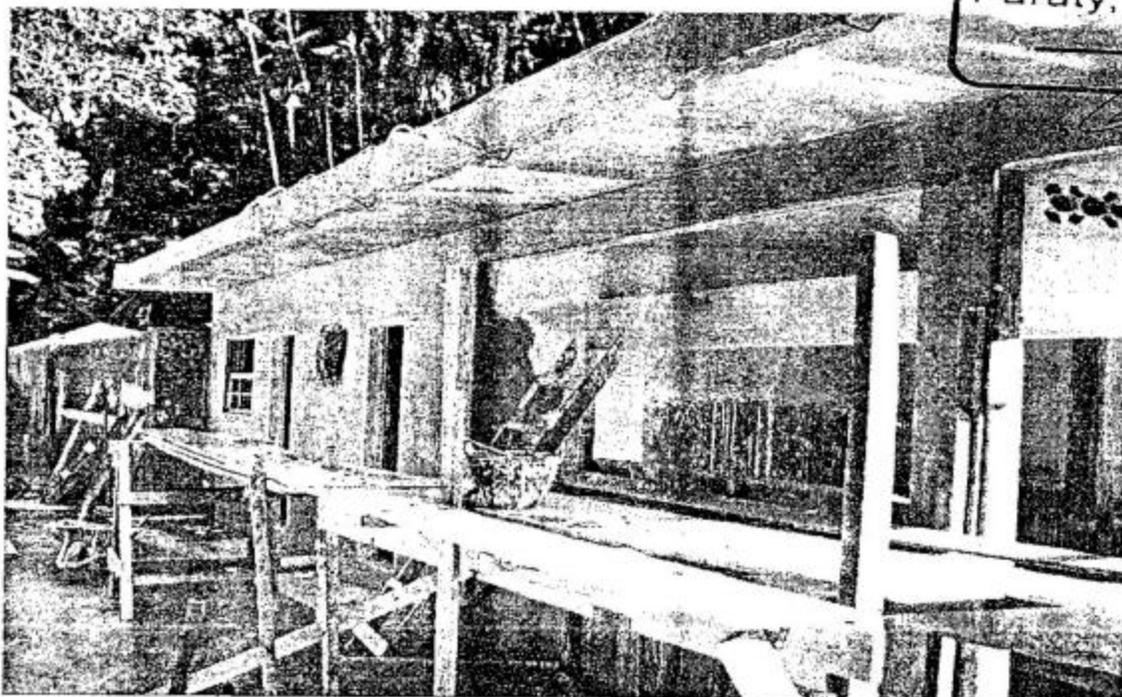


Foto 5.2.3.13
Estação de Tratamento de Esgotos – Laboratório em construção

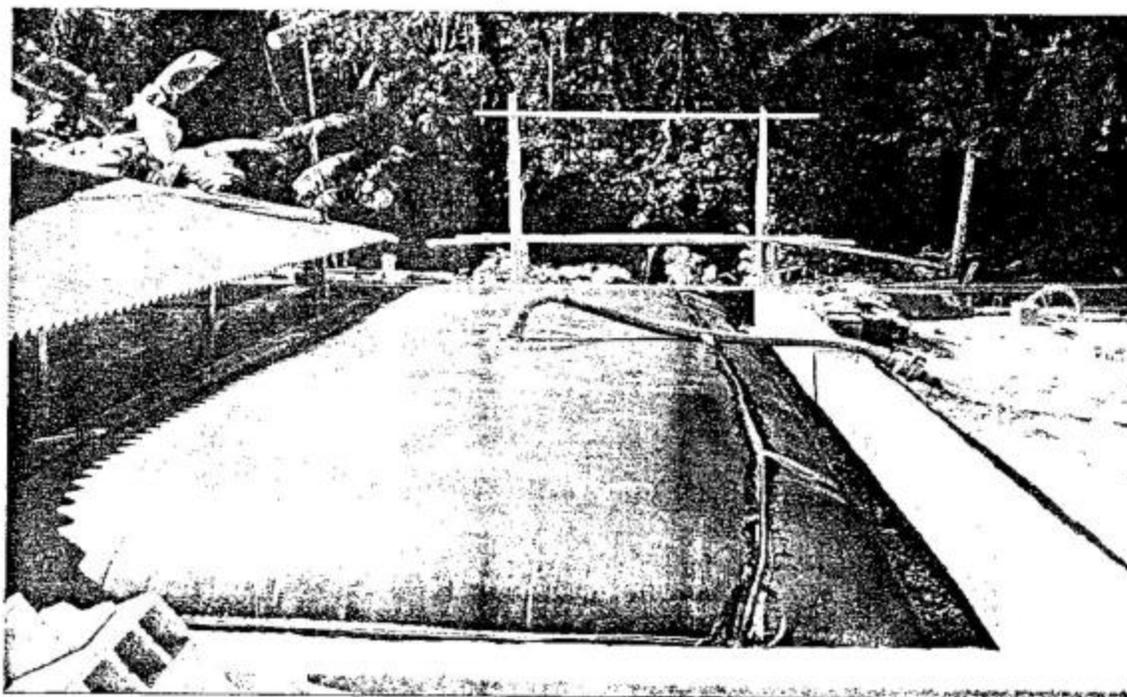


Foto 5.2.3.14
Bolsa geotextil de armazenagem do lodo da ETE



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

APROVADO
Por 07 votos a favor,
- votos contra
e - abstenção(ões).
Paraty, 02/09/13

Presidente

Vila Oratório

Localização:

Vila Oratório é um núcleo rural situado ao sul do Município, à montante do Condomínio Laranjeiras, distando aproximadamente 23 km da sede municipal. O acesso é feito pela rodovia Rio-Santos por onde se percorre 18 km e mais 5 km em estrada vicinal asfaltada e de traçado sinuoso e íngreme.

Foi formado a partir da construção do Condomínio Laranjeiras, tendo sido, no início, o local para onde foram relocadas as primeiras famílias.

De acordo com o CENSO – 2010 do IBGE, a localidade possui 615 habitantes residentes, uma estimativa de 128 habitantes flutuantes, perfazendo uma população total de 743 habitantes.

Sistema de Abastecimento de Água

Parte da Vila Oratório, aproximadamente 30% das residências, são abastecidas pelo sistema do Condomínio Laranjeiras com água tratada. O restante da vila recebe água de três mananciais superficiais sem nomes e a distribuição é feita por três adutoras de água bruta independentes, cada uma com 110mm de diâmetro. Apenas uma delas, a principal, abastece um reservatório com 20m³ de capacidade. As outras duas alimentam a vila diretamente.

Não existe medição de vazões aduzidas por este sistema, mas não há escassez de água na região. Por não haver tratamento completo, somente cloração, em épocas de chuva a água apresenta turbidez elevada.

Sistema de Esgotamento Sanitário

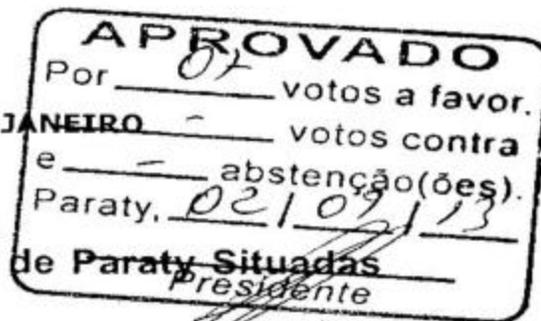
A Vila Oratório possui 2.500 m de rede de esgotos sanitários atendendo a todas as residências, implantada e mantida pelo Condomínio Laranjeiras. Os esgotos recolhidos são tratados na ETE do condomínio, sem cobrança de tarifa aos moradores.

A foto a seguir apresenta o principal manancial abastecedor da localidade.



Foto 5.2.3.15

Córrego sem nome, principal abastecedor da localidade



5.2.4. Sede Municipal e Área de Expansão Urbana de Paraty Situadas nas Macrozonas MA-3 e MA-2

Localização

O Distrito Sede de Paraty situa-se na área central do Município ocupando, na quase totalidade, a faixa entre a Rodovia Rio-Santos e o mar, tendo em sua extremidade o Centro Histórico. Esta porção foi denominada no Plano Diretor Municipal de Paraty de Área Urbana de Paraty constituindo a Macrozona MA-3 - Urbana de Paraty, contendo 7 Mesozonas englobando os bairros: Centro Histórico de Paraty, Pontal, Morro do Forte, Jabaquara, Caborê, Chácara da Saudade, do Portão de Ferro, Chácara, do Cragoatá, Patitiba, Ilha das Cobras, Mangueira, Aeroporto, Ribeirinho e Apoio Náutico.

De acordo com o Censo 2010 do IBGE esta região abriga uma população de 16.423 habitantes residentes e uma população flutuante significativa de visitantes, da ordem de 13.417 pessoas que afluem em eventos turísticos e altas temporadas, ocupando centenas de hotéis, pousadas e residências, perfazendo um total de 29.843 habitantes.

Ainda de acordo com o referido Plano Diretor a região situada em torno da Área Urbana denominou-se de Macrozona MA-2 - De Expansão Urbana de Paraty, contendo 4 Mesozonas englobando os bairros: Jabaquara, da Várzea do Corumbê, Corumbê, Praia Grande, Caboclo, da Olaria, Portão Vermelho, Bananal, Ponte Branca, Pedra Branca, Pantanal e uma área de Amortecimento da Expansão Urbana, sendo que os bairros Várzea do Corumbê, Corumbê, Praia Grande situam-se ao norte e são mais afastados do centro.

De acordo com o Censo 2010 do IBGE esta região abriga uma população de 7.324 habitantes residentes e uma população flutuante da ordem de 3.980 pessoas, inferior à da área urbana, mas ainda considerável, perfazendo um total de 11.304 habitantes.

Sistema de Abastecimento de Água

Paraty é abastecida por dois sistemas independentes que se interligam no reservatório de distribuição dentro da cidade.

O sistema Caboclo é o mais antigo tendo sido construído na década de 70, sendo responsável pelo atendimento a 30% da população existente na área urbana, incluindo o bairro Jabaquara. Constitui-se de uma barragem de alvenaria de pedras com vertedouros superficiais, de onde partem duas tubulações de PVC-DEF^oF^o, com 150 mm de diâmetro cada uma. A primeira abastece diretamente o bairro Jabaquara e a segunda alimenta o reservatório apoiado de 1.000 m³ de capacidade existente dentro da cidade. A linha que abastece o bairro Jabaquara não recebe nenhum tipo de tratamento, nem cloração, pois a mesma é feita no citado reservatório.

O sistema Caboclo tem capacidade de aduzir a vazão de 15 l/s.

O sistema Pedra Branca, mais recente, constitui-se de uma barragem de concreto armado, dotada de vertedor "tipo Krieger" e descarga de fundo de onde parte uma tubulação de 400 mm de diâmetro até uma caixa de areia. Desta caixa saem duas linhas, uma de F^o F^o e outra de DEF^oF^o, ambas com 200 mm de diâmetro até a estação de tratamento composta por dois filtros à pressão e um dosador à gás cloro. Essas tubulações se prolongam até o reservatório de distribuição central, situado na cidade, com 1.000 m³ de capacidade onde a água recebe um reforço de cloração. A capacidade deste sistema é de 50 l/s.

A Prefeitura vem implantando novo sistema denominado Corisco, com captação no Córrego Corisquinho, com capacidade de aduzir a vazão de 45 l/s, capaz de alimentar os bairros do Corisco, Corisquinho e Coriscão e interligar-se ao sistema Pedra Branca.

Atualmente esta região é atendida parcialmente por uma tubulação de 100 mm de diâmetro.

Sistema de Esgotamento Sanitário

Na área central de Paraty existe uma rede de esgotamento sanitário construída na década de 70 com aproximadamente 6 km de extensão, atendendo a umas 950 ligações prediais, mas inoperante por falta de manutenção, sendo os efluentes lançados em fossas e sumidouros.

Existe uma pequena rede condominial construída no ano de 2000, atendendo a uma cooperativa habitacional que lança os esgotos "in natura" no rio Perequê-Açu.

Na ausência de rede coletora e tratamento, os esgotos sanitários são lançados nas redes de águas pluviais, que lançam em canais e valas e desembocam nos Rios Jaguabara, Perequê Açu e Matheus Nunes, sem nenhum tipo de tratamento prévio, ocasionando a contaminação destes corpos hídricos.

As fotos a seguir ilustram a descrição apresentada.

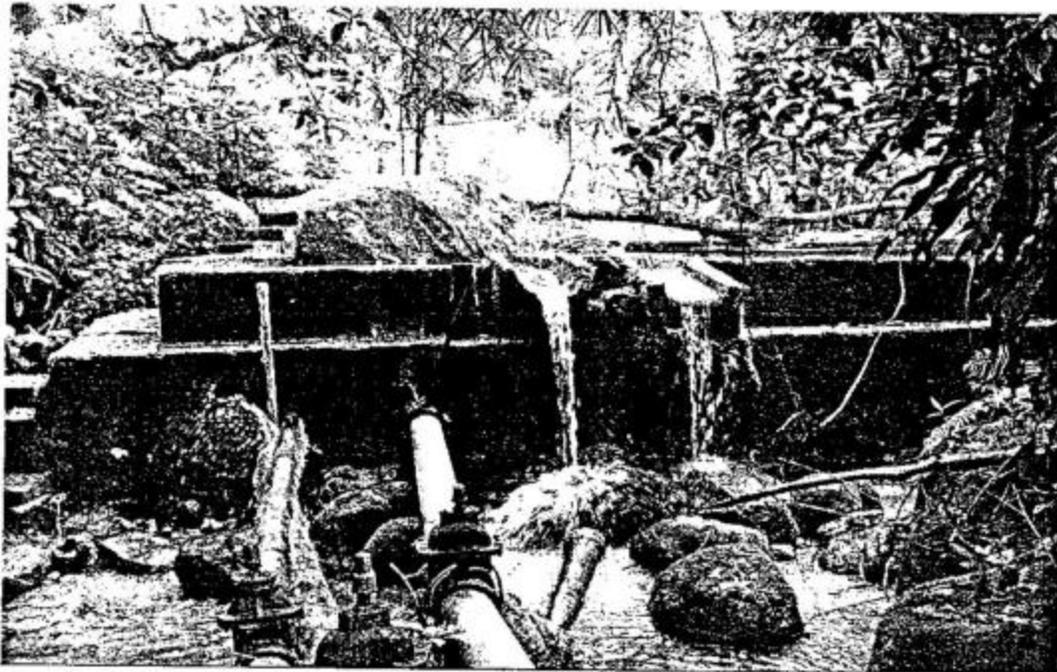


Foto 5.2.4.1
Barragem de captação do sistema Caboclo

APROVADO
Por 07 votos a favor
e - votos contra
e - abstenção (ou
Paraty, 02/02/11
residência

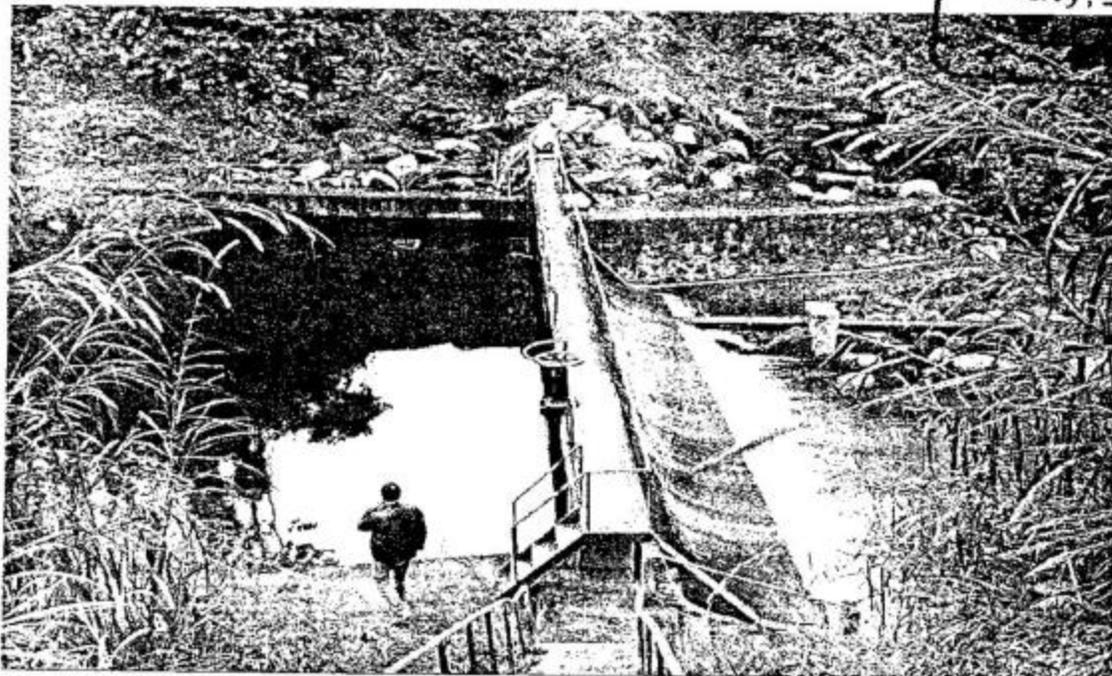


Foto 5.2.4.2
Barragem de captação do sistema Pedra Branca

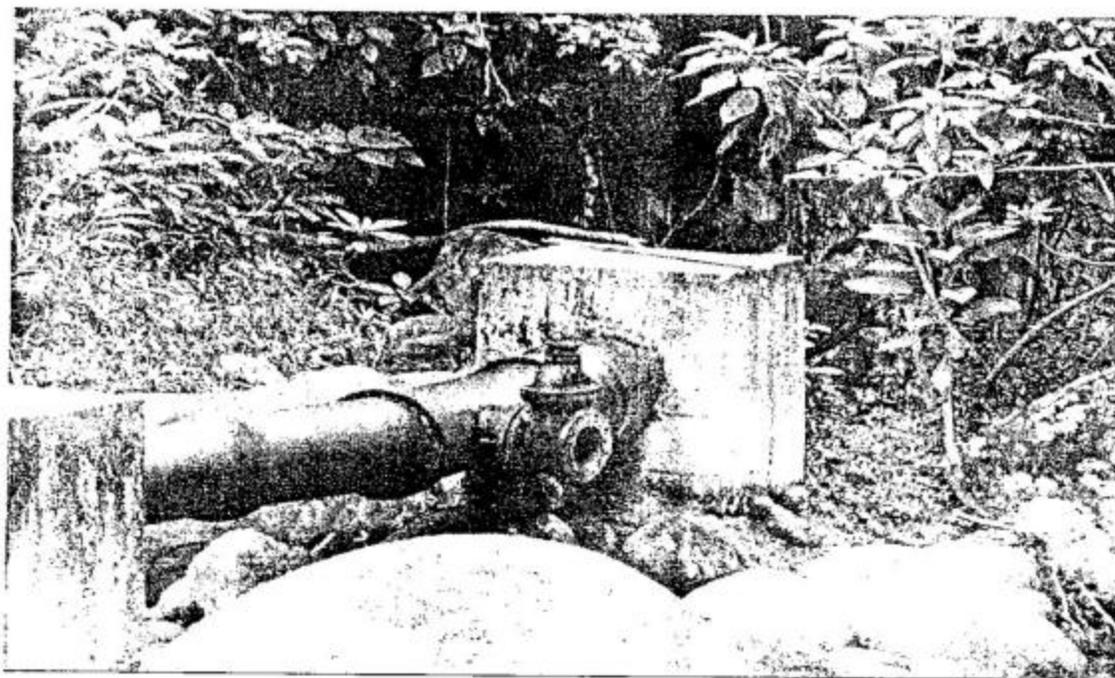


Foto 5.2.4.3
Trecho inicial da adutora de água bruta do sistema Pedra Branca

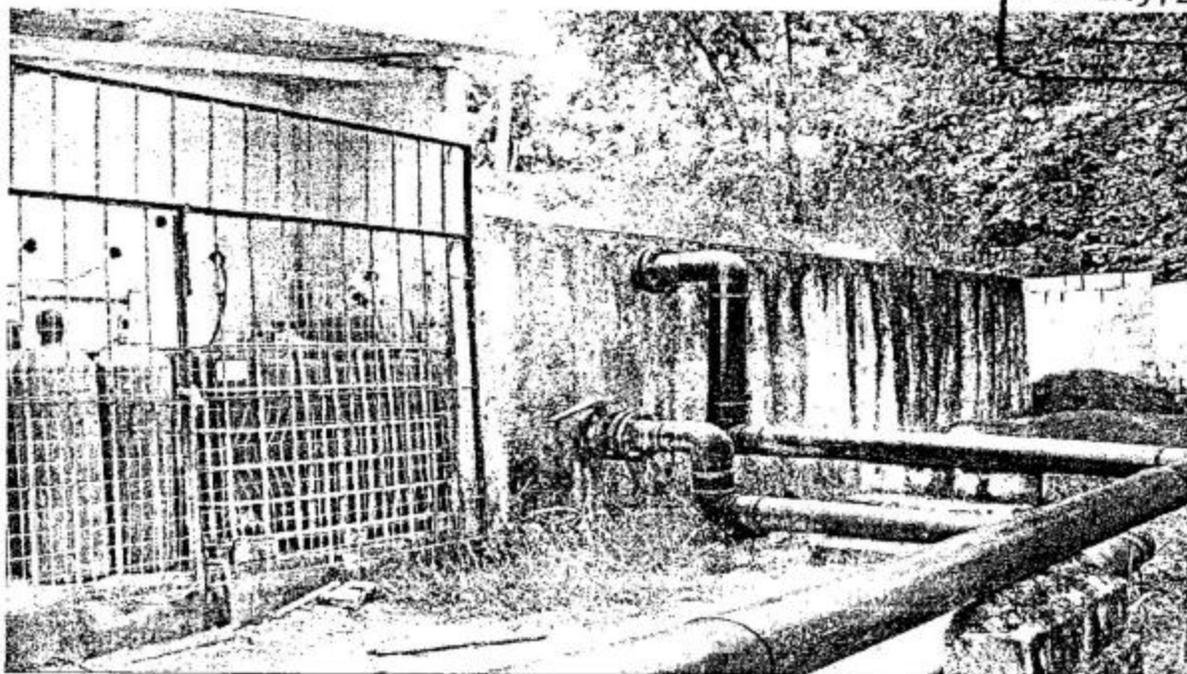


Foto 5.2.4.4
Caixa de areia do sistema Pedra Branca

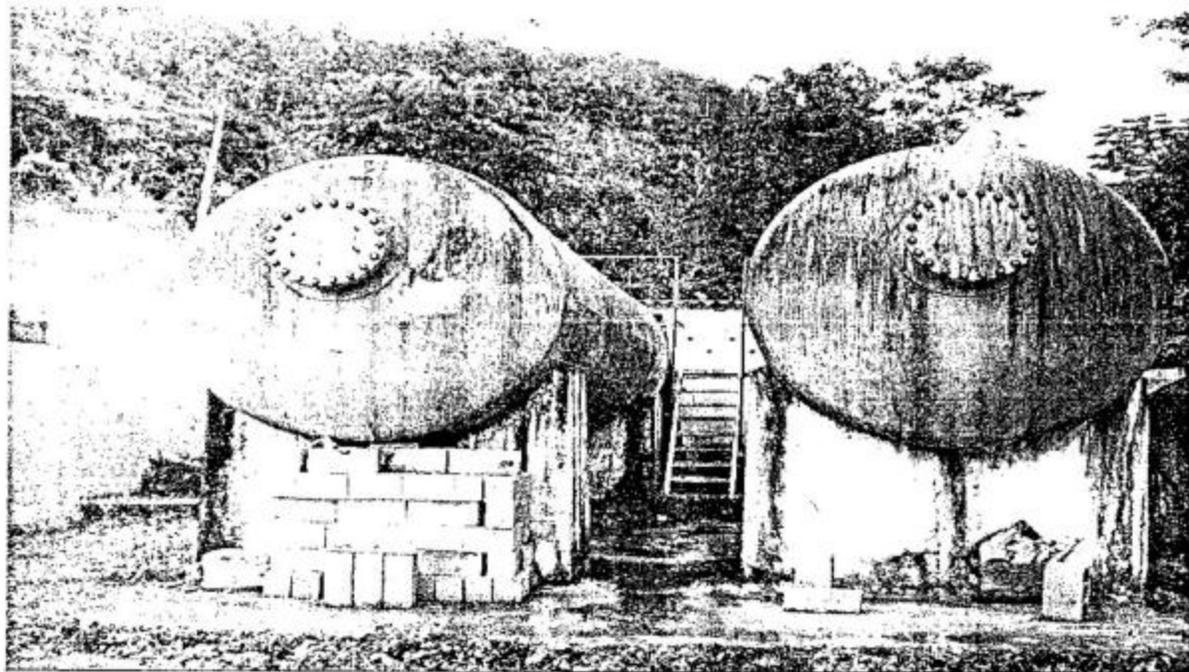


Foto 5.2.4.5
Filtros à pressão do sistema Pedra Branca.

APROVADO
Por 07 votos a favor
e — votos contra
e — abstenção(ões)
Paraty, 02/02/13

Presidente

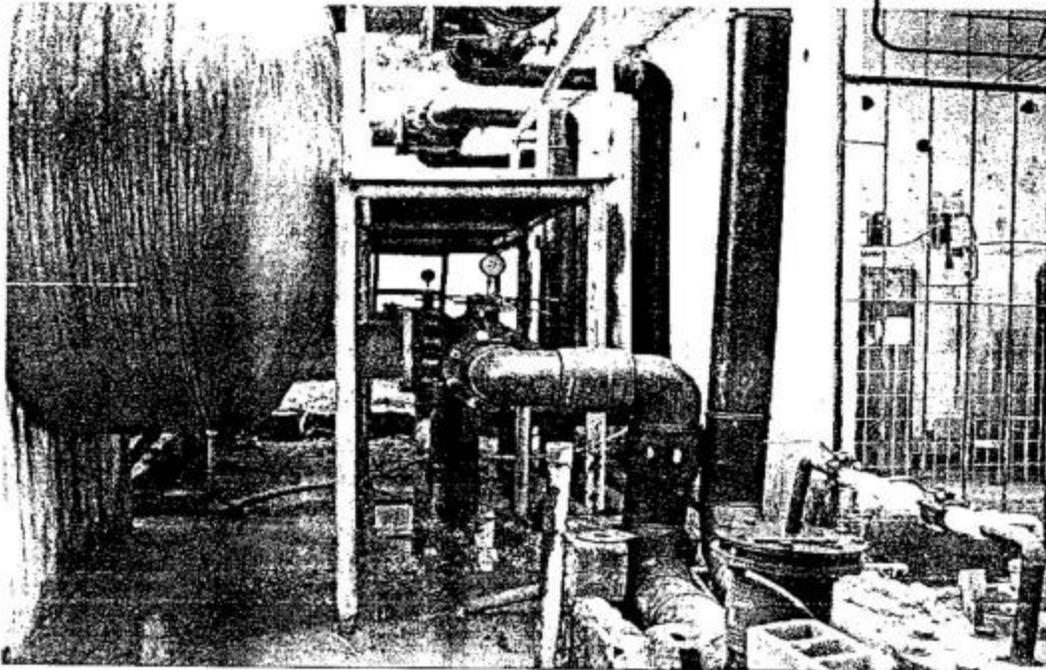


Foto 5.2.4.6

Interligação dos filtros à pressão à caixa de areia do sistema Pedra Branca.

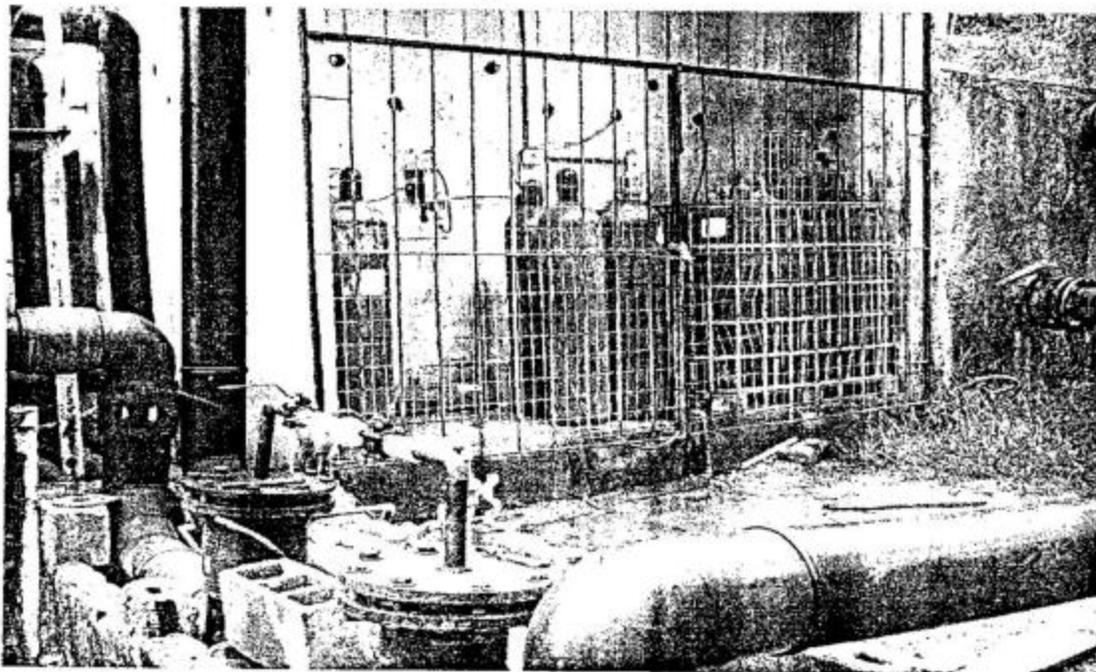


Foto 5.2.4.7

Equipamentos de cloração na caixa de areia do sistema Pedra Branca



Foto 5.2.4.8
Reservatório de distribuição do sistema Pedra Branca

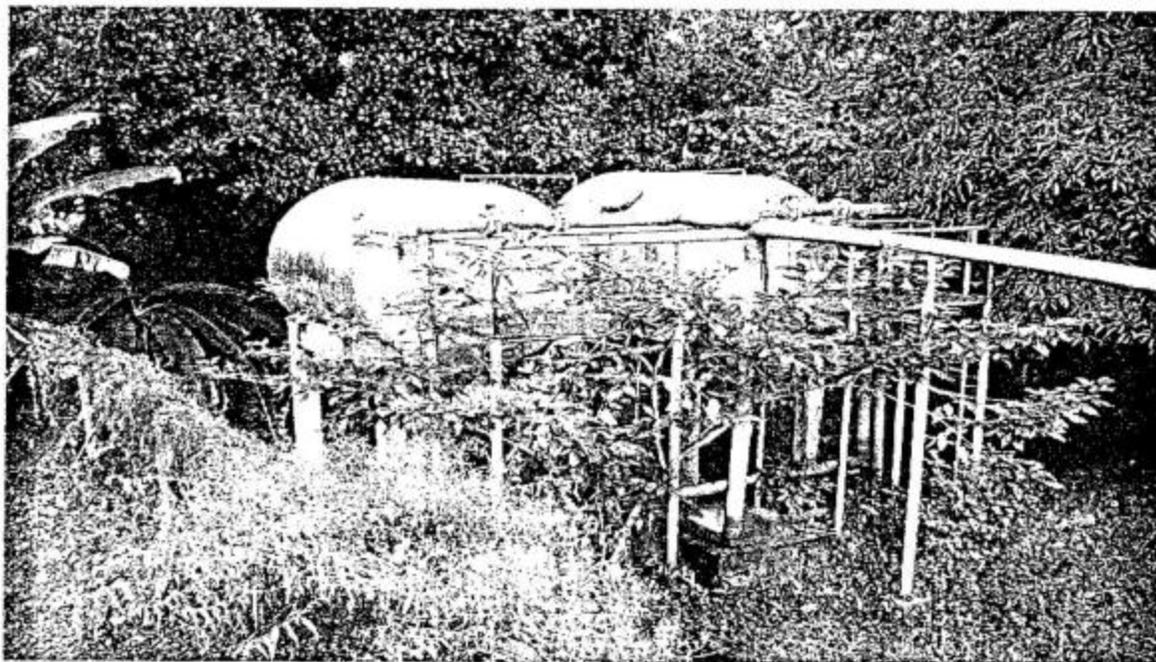


Foto 5.2.4.9
Conjunto de filtros à pressão existentes junto ao reservatório de distribuição do sistema Pedra Branca, fora de uso

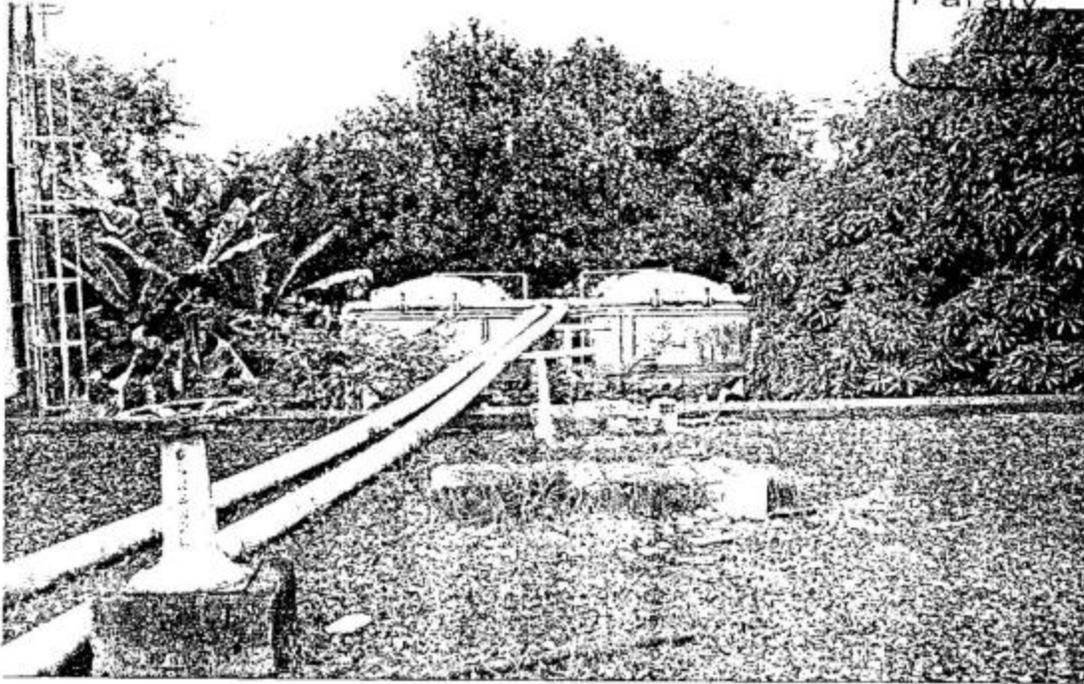


Foto 5.2.4.10

Posição relativa do conjunto de filtros à pressão existentes junto ao reservatório de distribuição do sistema Pedra Branca, fora de uso

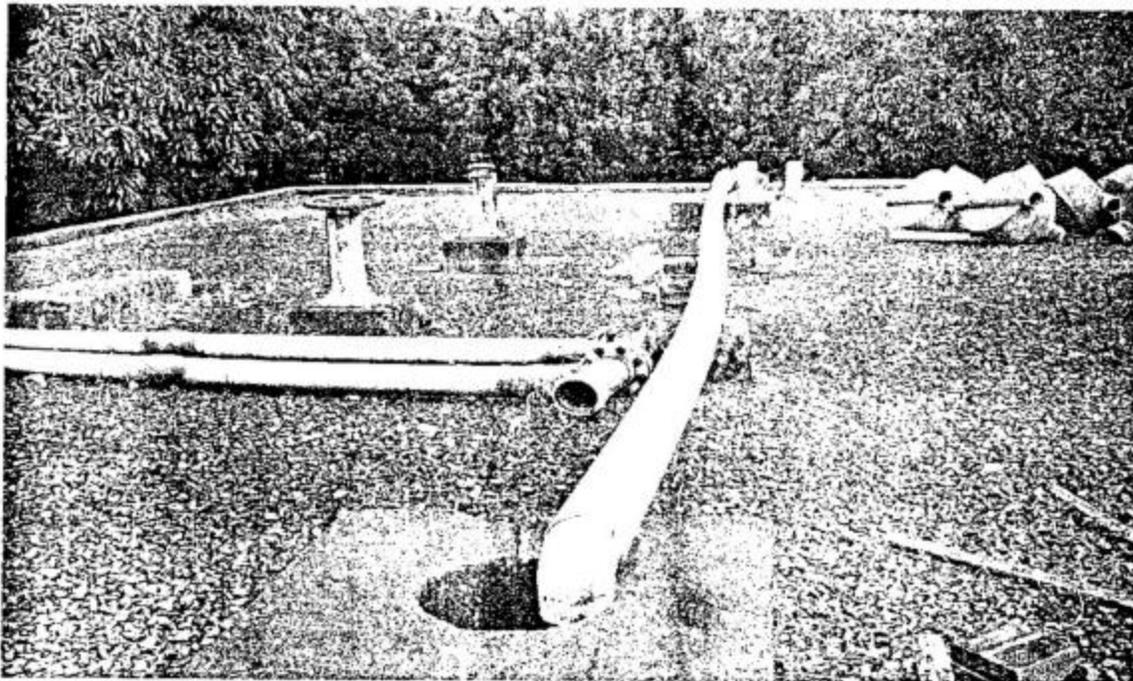
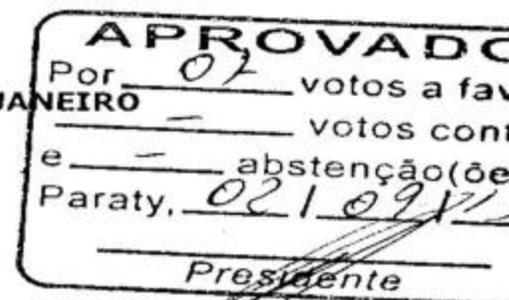


Foto 5.2.4.11

Chegada da adutora de água bruta no Reservatório de Distribuição



> Praia Grande e Ilha do Araújo

Localização

Praia Grande é um núcleo urbano situado ao norte do Município, às margens da rodovia Rio-Santos, distando aproximadamente 11 km da sede municipal. Ocupa uma área entre o mar e a rodovia Rio-Santos, com expansão mais recente em direção às partes mais altas, aproximadamente por uns 200 m.

De acordo com o CENSO – 2010 do IBGE, a localidade possui 669 habitantes residentes, uma estimativa de 438 habitantes flutuantes, perfazendo uma população total de 1.107 habitantes.

A Ilha do Araújo, cujo abastecimento de água é feito por Praia Grande possui 406 habitantes residentes, com uma estimativa de 221 habitantes flutuantes, perfazendo uma população total de 627 habitantes.

Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água é composto por uma captação no córrego Corumbé, uma adutora de água bruta de PVC, com 75 mm de diâmetro que aduz 5,56 l/s de água que se desenvolve ao longo da Rodovia Rio-Santos até um conjunto de dois reservatórios, cada um com 20 m³, perfazendo um total de 40 m³ de capacidade e daí à comunidade por uma linha de PVC com 60 mm de diâmetro.

O abastecimento à Ilha do Araújo é feito diretamente por uma tubulação que alimenta um reservatório com 40 m³ de capacidade que distribui a água às residências da Ilha.

O sistema só realiza cloração, o que concede à água, em dias de chuva, o aumento da turbidez.

Sistema de Esgotamento Sanitário

Existe um precário sistema de esgotos sanitários, com rede e estação de tratamento situada junto à rodovia Rio-Santos, com várias residências sem ligações prediais. A ETE funciona de maneira insatisfatória, necessitando de manutenção adequada.

A Ilha do Araújo é servida por sistema estático com conjuntos fossas-filtros.

As fotos a seguir ilustram a situação atual desses elementos dos sistemas existentes.

APROVADO
Por 02 votos a favor
e — votos contra
e — abstenção(ões)
Paraty, 02/03/12
residente

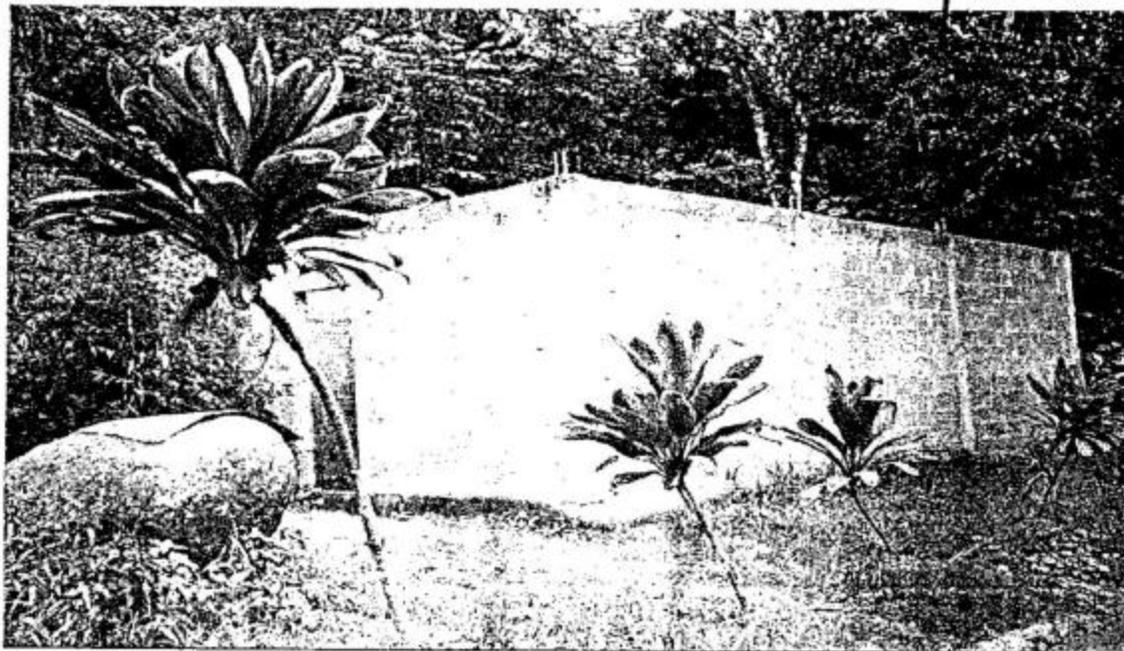


Foto 5.2.4.12
Estrutura de proteção dos Reservatórios de distribuição

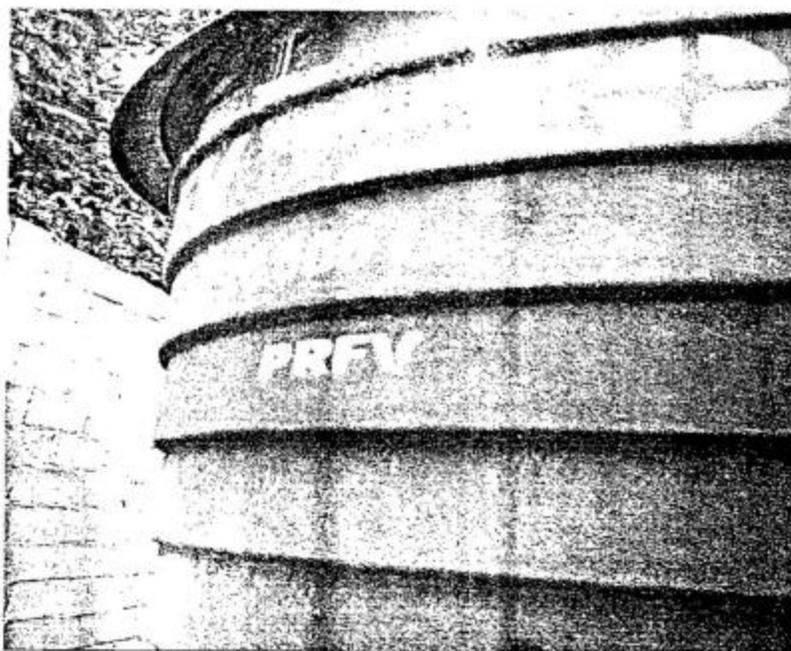


Foto 5.2.4.13
Reservatórios de distribuição

APROVADO
Por 07 votos a favor
e — votos contra
e — abstenção(ões)
Paraty, 02/09/13
Presidente

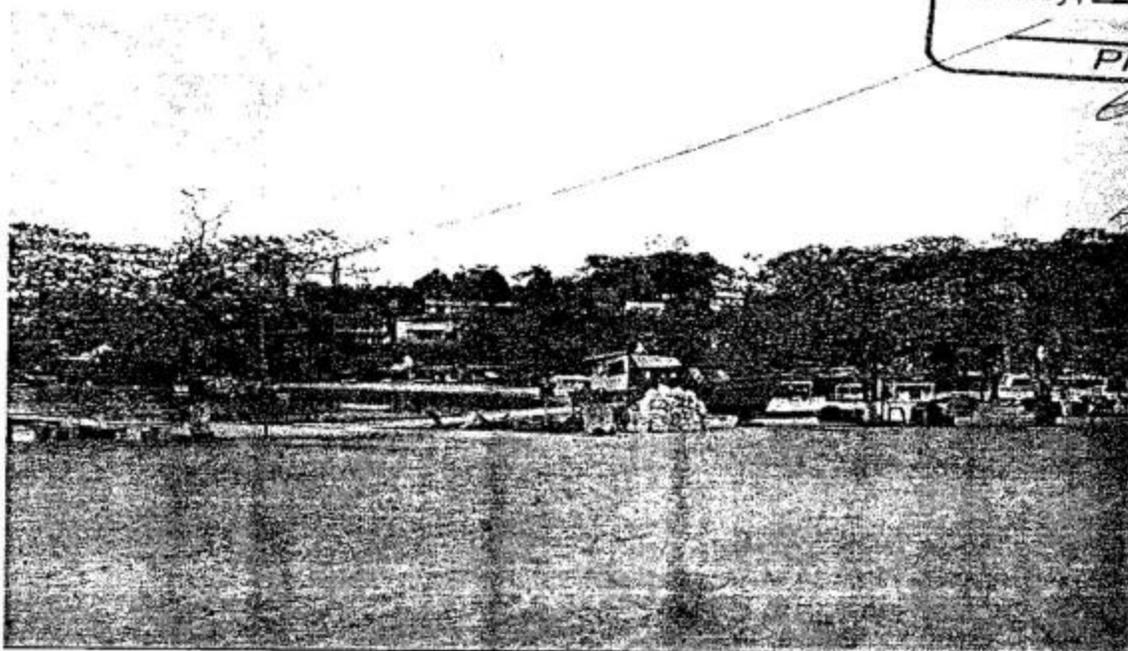


Foto 5.2.4.16
Vista da orla da localidade

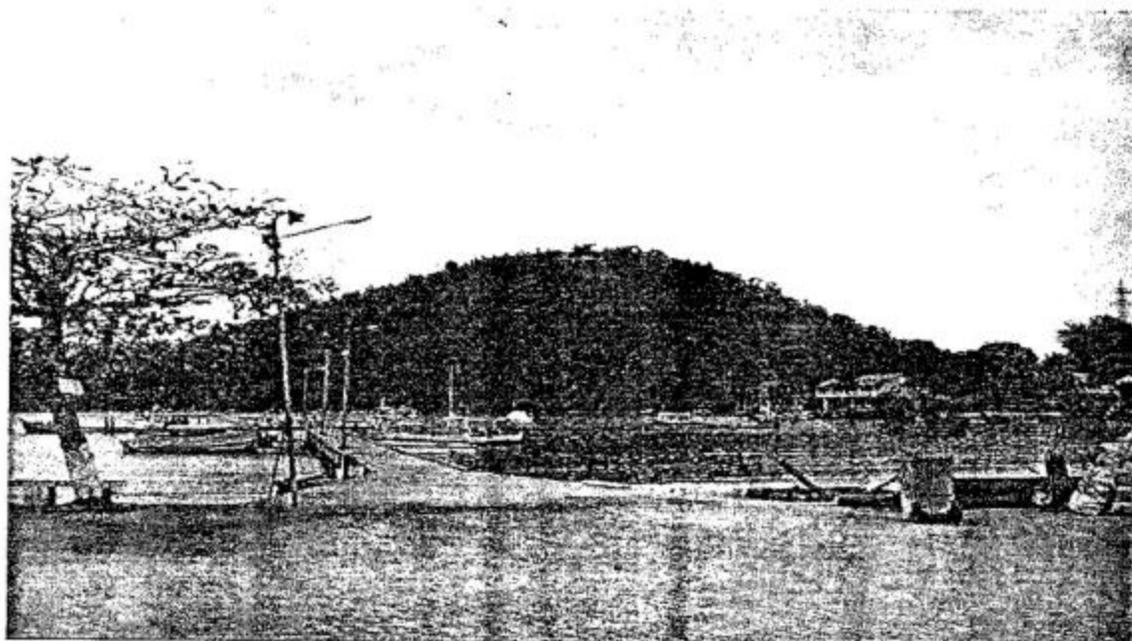


Foto 5.2.4.17
Vista da Ilha dos Araújo

➤ Corumbé e Barra do Corumbé

Localização

Corumbé e Barra do Corumbé são dois núcleos urbanos situados na parte central do Município, às margens da rodovia Rio-Santos, distando aproximadamente 9 km da sede municipal.

De acordo com o CENSO – 2010 do IBGE, Corumbé possui 225 habitantes residentes, uma estimativa de 106 habitantes flutuantes, perfazendo uma população total de 331 habitantes. Barra do Corumbé possui populações equivalentes, conferindo ao conjunto um total de 662 habitantes.

Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água para os dois núcleos é constituído por tubulações que aduzem a água diretamente às localidades, respectivamente com 60 e 50 mm de diâmetros, tendo como manancial o mesmo córrego que alimenta Praia Grande.

Sistema de Esgotamento Sanitário

Não existem sistemas de esgotamento sanitário nas duas localidades. As residências se utilizam fossas e de outros meios de lançamento dos esgotos no solo.

As fotos a seguir ilustram a situação atual desses elementos dos sistemas existentes.



Foto 5.2.4.18
Aspectos urbanos das localidades

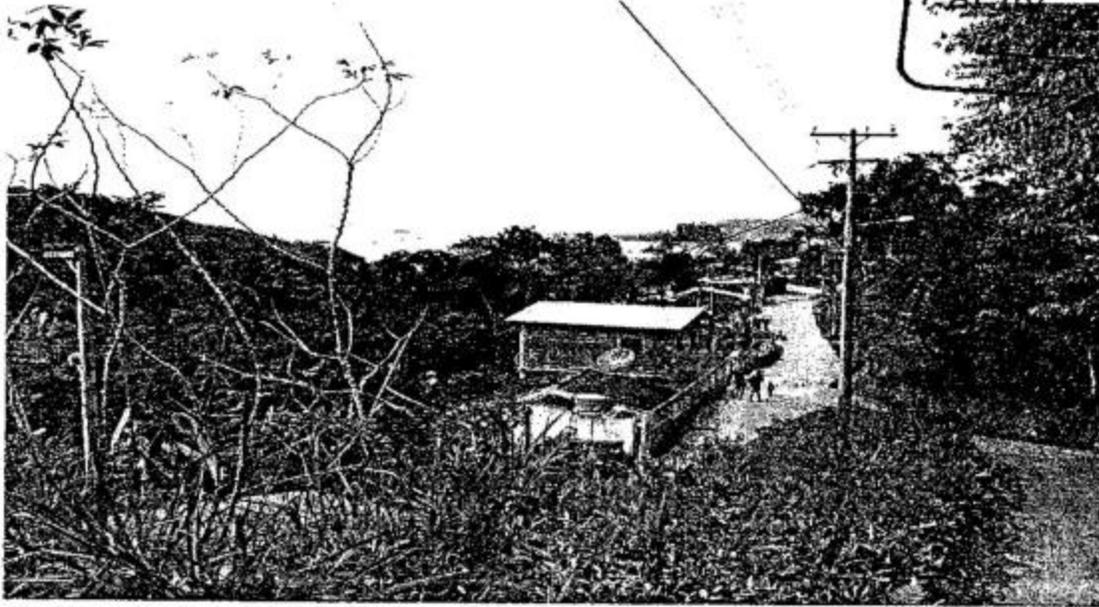
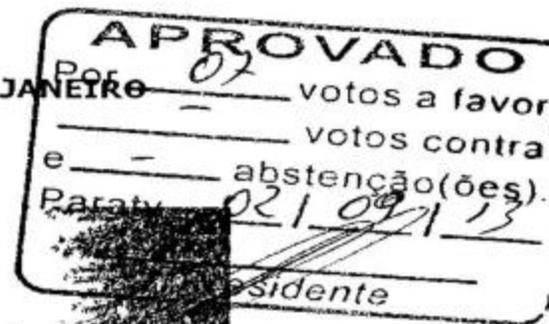


Foto 5.2.4.19
Aspectos urbanos das localidades

➤ Várzea do Corumbé

Localização

Várzea do Corumbé é um núcleo urbano situado na parte central do Município, às margens da rodovia Rio-Santos, distando aproximadamente 7 km da sede municipal.

De acordo com o CENSO – 2010 do IBGE, a localidade possui 70 habitantes residentes, uma estimativa de 84 habitantes flutuantes, perfazendo uma população total de 333 habitantes.

Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água é composto por uma captação principal em manancial sem nome. Dela parte uma tubulação de PVC com 50 mm de diâmetro até uma caixa com 1.000 litros de capacidade e daí em diante outra tubulação com 50 mm de diâmetro alimenta outra caixa com 5.000 litros de capacidade de onde parte a rede de distribuição. O sistema não dispõe de tratamento algum. A água aduzida apresenta aumento de turbidez em épocas de chuva.

Sistema de Esgotamento Sanitário

Não existe sistema de esgotamento sanitário. As residências se utilizam fossas e de outros meios de lançamento dos esgotos no solo.

As fotos a seguir ilustram a situação atual desses elementos dos sistemas existentes.

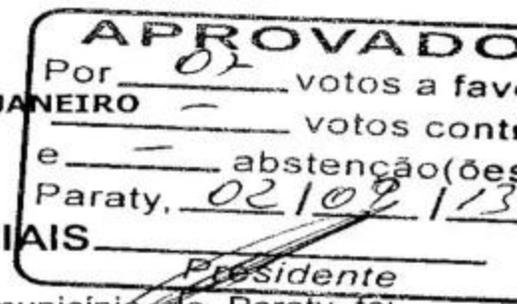


UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

APROVADO
Por 07 votos a favor
e — votos contra
e — abstenção(ões).
Paraty, 02/09/13
Presidente



Foto 5.2.4.20
Aspectos urbanos da localidade



6. DISPONIBILIDADE HÍDRICA DOS MANANCIAIS

A disponibilidade hídrica dos mananciais abastecedores do município de Paraty foi determinada com base nas vazões mínimas $Q_{7,10}$ e $Q_{95\%}$ de posto fluviométrico localizado na região. Os dados, metodologias e critérios são apresentados nos itens a seguir.

6.1. Levantamento de Dados Fluviométricos

Para elaboração do estudo foram coletados dados de estações fluviométricas na área de abrangência das bacias em análise.

Os dados relativos à série de vazões médias diárias da estação fluviométrica de Parati, utilizada como base para cálculo da disponibilidade hídrica nas diversas sub-bacias de interesse, foram levantados no Sistema de Informações hidrológicas – Hidroweb, da Agência Nacional de Águas (ANA), www.ana.gov.br. Os dados coletados foram reunidos no banco de dados "Hidro" de forma a facilitar as análises.

O Quadro 6.1.1 apresenta as características da estação e a sua disponibilidade de dados. A Figura 6.1.1 apresenta a localização do posto fluviométrico de Parati.

Quadro 6.1.1
Disponibilidade de Dados na Estação Fluviométrica de Paraty

| Código | Nome | Rio | Área (km ²) | Disponibilidade de Vazões |
|----------|--------|-------------|-------------------------|---------------------------|
| 59380000 | Parati | Perequê-açu | 79 | 1963-2008 |

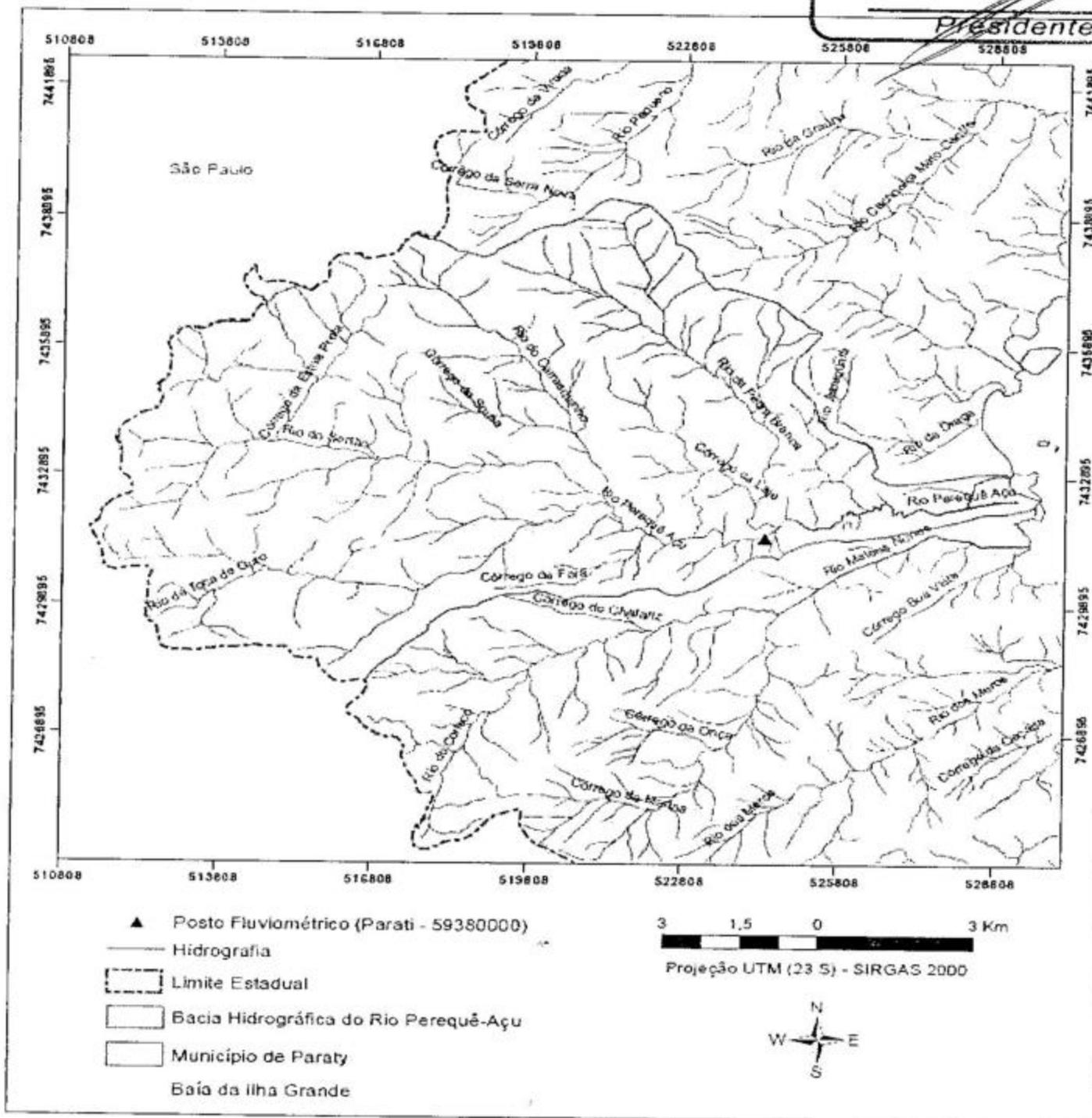


Figura 6.1.1

Bacia do rio Perequê-Açu – Localização do Posto Fluviométrico de Paraty

6.2. Bacias Hidrográficas dos Mananciais Abastecedores

Os mananciais abastecedores do município de Paraty foram localizados em mapa do IBGE em escala 1:50.000, para delimitação de suas bacias hidrográficas. As coordenadas geográficas e as áreas de drenagem de cada manancial são apresentadas no Quadro 6.2.1. A Figura 6.2.1 apresenta a sua localização e a bacia delimitada.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

APROVADO
Por 07 votos a favor,
e - votos contra
e - abstenção(ões).
Paraty, 02/09/13
Presidente

Quadro 6.2.1

Coordenadas Geográficas e Áreas de Drenagem dos Mananciais Abastecedores

| Localidade | Manancial | Seção | Coordenadas | | Área (km ²) |
|-------------------------|--|-------|---------------|---------------|-------------------------|
| | | | S | W | |
| Vila de Mambucaba | Córrego Alemão | AL | 23° 0' 36,5" | 44° 33' 39,7" | 4,47 |
| Prainha de Mambucaba | Córrego Sem Nome (ao norte) | SN1 | 23° 2' 27,5" | 44° 35' 39,6" | 0,123 |
| Prainha de Mambucaba | Córrego Sem Nome (ao sul) | SN2 | 23° 2' 29,3" | 44° 34' 12,5" | 1,78 |
| Tarituba | Córrego Tarituba | TA | 23° 2' 9,4" | 44° 35' 39,6" | 0,493 |
| São Gonçalo | Rio São Gonçalo | SG | 23° 1' 15,1" | 44° 36' 32,9" | 0,912 |
| Taquarí | Rio Taquarí | TQ | 23° 2' 28,7" | 44° 41' 34,1" | 20,95 |
| São Roque | Rio São Roque | SR | 23° 4' 0,7" | 44° 43' 6,5" | 9,18 |
| Barra Grande | Córrego Sem Nome Cachoeira da Barra Grande | SN3 | 23° 5' 40,1" | 44° 43' 21,5" | 1,92 |
| Várzea do Corumbé | Córrego Sem Nome | SN8 | 23° 11' 4,83" | 44° 43' 49,6" | 4,15 |
| Penha | Rio Carrasquinho | RC | 23° 12' 46" | 44° 47' 30" | 14,10 |
| Penha (jusante) | Rio Perequê-Açu | PA | 23° 13' 2,9" | 44° 47' 30,8" | 47,05 |
| Graúna | Rio Graúna (Cachoeira da Graúna) | GR | 23° 8' 24,7" | 44° 43' 47,2" | 9,11 |
| Paraty – Corisco antiga | Rio Corisquinho | CO1 | 23° 15' 57,6" | 44° 45' 57,3" | 12,30 |
| Paraty – Corisco nova | Rio Corisquinho | CO2 | 23° 16' 23,4" | 44° 46' 22,4" | 8,19 |
| Paraty - Pedra Branca | Córrego Pedra Branca | PB | 23° 12' 2,1" | 44° 45' 34,7" | 18,56 |
| Paraty - Caboclo | Córrego Caboclo | CB | 23° 12' 7,6" | 44° 44' 23,8" | 2,16 |
| Paraty Mirim | Córrego Sem Nome | SN4 | 23° 16' 3,2" | 44° 39' 39,7" | 0,559 |
| Pedras Azuis/Campinho | Córrego das Carneiras (Cachoeira das Carneiras) | CR | 23° 17' 9,6" | 44° 41' 35,6" | 1,08 |
| Patrimônio | Córrego Sem Nome (Cach. do Patrimônio) | SN5 | 23° 19' 0,2" | 44° 43' 3,3" | 0,95 |
| Vila Oratório | Córrego Sem Nome | SN6 | 23° 19' 1,3" | 44° 39' 13,5" | 0,597 |
| Laranjeiras | Córrego Camarões | CA | 23° 20' 0,6" | 44° 40' 39,9" | 6,55 |
| Trindade | Córrego Sem Nome (Cachoeira da Trindade) | SN7 | 23° 20' 5,3" | 44° 43' 54,1" | 0,139 |
| Trindade | Córrego da Trindade (Cachoeira Grande) | TR1 | 23° 16' 3,2" | 44° 43' 54,1" | 1,37 |
| Trindade | Córrego da Trindade | TR2 | 23° 21' 1,2" | 44° 43' 5,16" | 1,73 |

6.3. Estudos de Vazões Mínimas

6.3.1. Determinação da $Q_{7,10}$

A vazão mínima média de 7 dias de duração e 10 anos de recorrência ($Q_{7,10}$) é calculada para as séries de vazões médias diárias de estações fluviométricas disponíveis na bacia. É utilizada em estudos de qualidade da água em rios, bem como nos processos de outorga, para o estabelecimento da vazão mínima a ser mantida nos cursos d'água após o uso da água.

A primeira etapa para a determinação da $Q_{7,10}$ da série do posto fluviométrico de Parati compreendeu o cálculo das vazões mínimas anuais de sete dias de duração (mínimas das médias móveis de sete dias de duração), cuja série resultante encontra-se reunida no Quadro 6.3.1.1



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

APROVADO
Por 02 votos a favor,
- votos contra
e - abstenção(ões).
Paraty, 02/09/13
Presidente

Quadro 6.3.1.1

Séries de vazões Médias Diárias Mínimas Anuais de Sete Dias de Duração

| Ano | Q _{7,10} Parati (m ³ /s) | Ano | Q _{7,10} Parati (m ³ /s) |
|------|--|------|--|
| 1963 | 0,628 | 1986 | 1,489 |
| 1964 | 1,268 | 1987 | 1,591 |
| 1965 | 1,063 | 1988 | 1,764 |
| 1966 | 1,268 | 1988 | 1,470 |
| 1967 | - | 1990 | 0,905 |
| 1968 | 0,851 | 1991 | 0,917 |
| 1969 | 1,410 | 1992 | 1,007 |
| 1970 | 1,000 | 1993 | 0,962 |
| 1971 | 1,221 | 1994 | 1,280 |
| 1972 | 0,766 | 1995 | 1,297 |
| 1973 | 1,489 | 1996 | 1,357 |
| 1974 | 1,000 | 1997 | 1,028 |
| 1975 | 1,426 | 1998 | 1,157 |
| 1976 | 2,189 | 1999 | 1,228 |
| 1977 | 1,237 | 2000 | 1,028 |
| 1978 | 0,855 | 2001 | 0,763 |
| 1979 | 1,662 | 2002 | 0,963 |
| 1980 | 1,268 | 2003 | 0,832 |
| 1981 | 1,315 | 2004 | 1,250 |
| 1982 | 1,505 | 2005 | - |
| 1983 | 1,626 | 2006 | - |
| 1984 | 1,032 | 2007 | - |
| 1985 | 0,750 | 2008 | - |

| | |
|--------------------------|-------|
| Nº Eventos | 41 |
| Máximo | 2,189 |
| Média | 1,198 |
| Mínimo | 0,628 |
| Desvio Padrão | 0,322 |
| Coefficiente de Variação | 0,268 |
| Assimetria | 0,664 |

Duas distribuições de probabilidade foram ajustadas a série de Rio da Palma: a empírica e a de Weibull.

A distribuição empírica foi ajustada com base na posição de plotagem definida pela equação de "Cunnane", expressa por:



APROVADO
Por 02 votos a favor,
- votos contra
e - abstenção(ões).
Paraty, 02/09/13
Presidente

$$TR = \frac{n - 2 \alpha + 1}{m \alpha}$$

Onde:

- TR - tempo de recorrência em anos;
- n - número de eventos;
- m - posição em ordem crescente;
- parâmetro igual a 0,4.

Para a distribuição de Weibull são utilizadas as seguintes expressões:

$$x(T) = k \cdot \bar{x} \cdot s$$

$$k = \beta \left(\ln \left(1 + \frac{1}{Tr} \right) \right)^{\frac{1}{\lambda} - 1}$$

$$\alpha = \left(1 - \Gamma \left(1 + \frac{1}{\lambda} \right) \right) \beta$$

$$\beta = \left(\left(1 + \frac{2}{\lambda} \right) - \left(\left(1 + \frac{1}{\lambda} \right) \right)^2 \right)^{-0,5}$$

$$\lambda = \frac{1}{C0 + C1 \cdot g + C2 \cdot g^2 + C3 \cdot g^3 + C4 \cdot g^4}$$

Onde:

- $x(T)$ - vazão mínima em m^3/s , associada ao tempo de recorrência TR (anos);
- \bar{x} - média amostral;
- s - desvio padrão amostral;
- g - assimetria amostral;

parâmetros da distribuição

função gama;

C0, C1, C2, C3 e C4 - constantes cujos valores são indicados no Quadro 6.3.1.2.

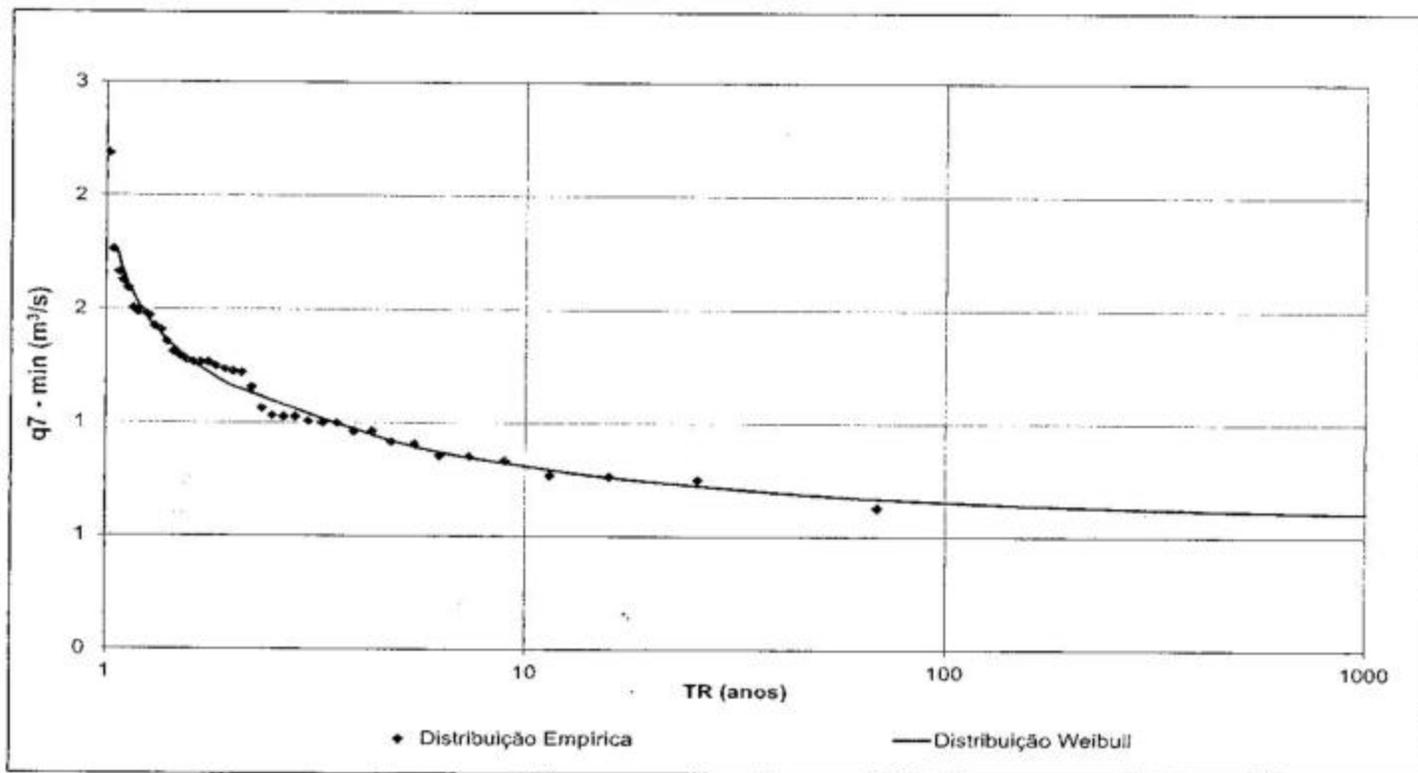
Quadro 6.3.1.2
Constantes da Distribuição de Weibull

| C0 | C1 | C2 | C3 | C4 |
|--------------|--------------|------------|---------------|---------------|
| 0,2777757913 | 0,3132617714 | 0,05756709 | -0,0013038566 | -0,0081523408 |

APROVADO
 Por 02 votos a favor
 e - votos contra
 e - abstenção(ões).
 Paraty, 02/09/13
 Presidente

A Figura 6.3.1.1 reúne as distribuições de probabilidade ajustadas às séries de vazões mínimas anuais de 7 dias de duração de Parati. O Quadro 6.3.1.3 reúne as vazões $Q_{7,10}$ calculadas pelas duas distribuições, mostrando a semelhança dos valores encontrados.

Figura 6.3.1.1
Estudo de Frequência de Vazões Mínimas - Rio Perequê-Açu em Paraty



Quadro 6.3.1.3
Vazões $Q_{7,10}$ estimadas pelas Distribuições Empírica e de Weibull

| Estação | Área de Drenagem (km ²) | $Q_{7,10}$ (m ³ /s) | |
|---------|-------------------------------------|--------------------------------|----------------------|
| | | Distribuição Empírica | Distribuição Weibull |
| Parati | 79 | 0,806 | 0,809 |

6.3.2. Determinação da curva de permanência

A curva de permanência reflete, a partir da análise de frequência da série de vazões, a probabilidade de uma determinada vazão ser igualada ou ultrapassada.

O comportamento da curva reflete a distribuição das vazões ao longo do tempo, sendo muito dependente das características de regularização natural do rio. Normalmente a curva de permanência apresenta três partes: extremo superior, trecho médio e extremo inferior. Geralmente nos extremos da curva existem inflexões marcantes que retratam o comportamento da vazão máxima e das estiagens extremas, enquanto o trecho médio representa a faixa dominante de vazões no rio.



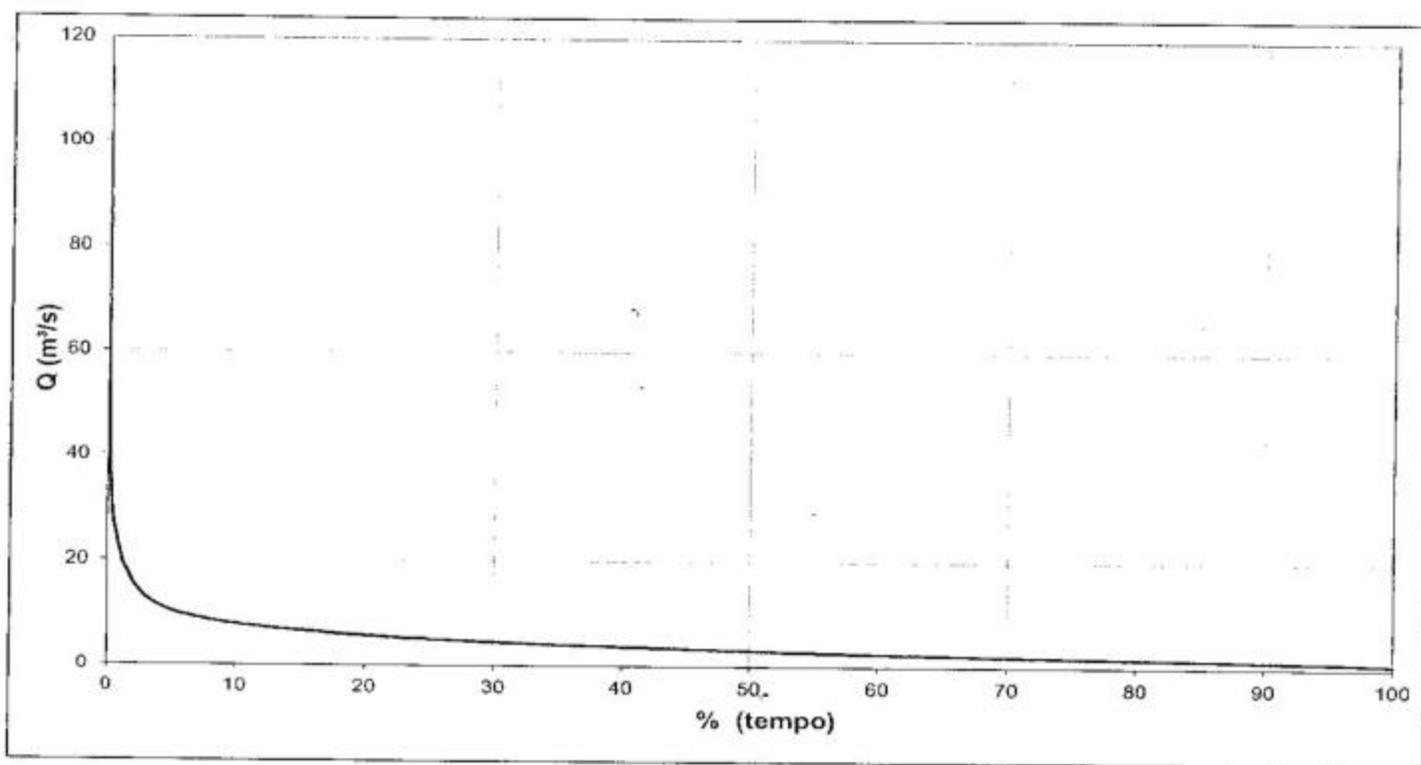
APROVADO
Por 07 votos a favor
0 votos contra
e 0 abstenção(ões).
Paraty, 02/09/13
Presidente

A curva de permanência pode ser estabelecida com base em valores diários, semanais ou mensais para todo o período da série histórica disponível, ou ainda, se necessário, para cada mês do ano.

Para determinação da curva de permanência, as vazões diárias do posto de Parati foram ordenadas de forma decrescente, acumulando-se as frequências no sentido da maior vazão para a menor, para obtenção das abscissas da curva. A curva de permanência relaciona a vazão e a frequência com a qual os valores ocorreram ao longo do tempo, maiores ou iguais ao valor da ordenada.

A Figura 6.3.2.1 apresenta a curva de permanência da série de vazões diárias da estação de Parati. A $Q_{95\%}$ deste posto é $1,08 \text{ m}^3/\text{s}$.

Figura 6.3.2.1
Curva de Permanência da Série de Vazões Diárias da Estação de Paraty



6.3.3. $Q_{7,10}$ e $Q_{95\%}$ nos locais de interesse

As vazões $Q_{7,10}$ e $Q_{95\%}$ nos mananciais abastecedores foram calculadas com base na relação entre as áreas de drenagem do posto de Parati e de cada manancial. O Quadro 6.3.3.1 a seguir apresenta os resultados encontrados.

Vale ressaltar que em algumas seções, a área de drenagem dos mananciais é significativamente inferior à área do posto de Parati. Nestes casos, a aplicação desta metodologia para determinação das vazões $Q_{7,10}$ e $Q_{95\%}$ pode trazer imprecisões aos resultados. Assim, recomenda-se o monitoramento das vazões nestes locais com o objetivo de trazer confiabilidade aos estudos. Este monitoramento deverá ser feito rotineiramente ao longo do tempo.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

APROVADO
Por 02 votos a favor,
_____ votos contra
e _____ abstenção(ões).
Paraty, 02/09/13

Presidente

Quadro 6.3.3.1
Vazões $Q_{7,10}$ e $Q_{95\%}$ nos locais de interesse

| Localidade | Manancial | Seção | Área (km ²) | $Q_{7,10}$ (l/s) | $Q_{95\%}$ (l/s) |
|-------------------------|--|-------|----------------------------|---------------------|---------------------|
| Vila de Mambucaba | Córrego Alemão | AL | 4,47 | 61,0 | 45,8 |
| Prainha de Mambucaba | Córrego Sem Nome (ao norte) | SN1 | 0,123 | 1,7 | 1,3 |
| Prainha de Mambucaba | Córrego Sem Nome (ao sul) | SN2 | 1,78 | 24,3 | 18,2 |
| Tarituba | Córrego Tarituba | TA | 0,493 | 6,7 | 5,1 |
| São Gonçalo | Rio São Gonçalo | SG | 0,912 | 12,5 | 9,4 |
| Taquarí | Rio Taquarí | TQ | 20,95 | 286,4 | 214,8 |
| São Roque | Rio São Roque | SR | 9,18 | 125,4 | 94,1 |
| Barra Grande | Córrego Sem Nome Cachoeira da Barra Grande | SN3 | 1,92 | 26,2 | 19,7 |
| Graúna | Rio Graúna (Cachoeira da Graúna) | GR | 9,11 | 124,5 | 93,4 |
| Várzea do Corumbé | Córrego Sem Nome | SN8 | 4,15 | 56,7 | 42,6 |
| Penha | Rio Carrasquinho | RC | 14,10 | 192,8 | 144,6 |
| Penha (jusante) | Rio Perequê-Açu | PA | 47,05 | 643,3 | 482,5 |
| Paraty – Corisco antiga | Rio Corisquinho | CO1 | 12,30 | 168,2 | 126,1 |
| Paraty – Corisco nova | Rio Corisquinho | CO2 | 8,19 | 111,9 | 83,9 |
| Paraty - Pedra Branca | Córrego Pedra Branca | PB | 18,56 | 253,7 | 190,3 |
| Paraty - Caboclo | Córrego Caboclo | CB | 2,16 | 29,5 | 22,1 |
| Paraty Mirim | Córrego Sem Nome | SN4 | 0,559 | 7,6 | 5,7 |
| Pedras Azuis/Campinho | Córrego das Carneiras (Cachoeira das Carneiras) | CR | 1,08 | 14,8 | 11,1 |
| Patrimônio | Córrego Sem Nome (Cach. do Patrimônio) | SN5 | 0,95 | 13,0 | 9,7 |
| Vila Oratório | Córrego Sem Nome | SN6 | 0,597 | 8,2 | 6,1 |
| Laranjeiras | Córrego Camarões | CA | 6,55 | 89,6 | 67,2 |
| Trindade | Córrego Sem Nome (Cachoeira da Trindade) | SN7 | 0,139 | 1,9 | 1,4 |
| Trindade | Córrego da Trindade (Cachoeira Grande) | TR1 | 1,37 | 18,7 | 14,0 |
| Trindade | Córrego da Trindade | TR2 | 1,73 | 23,7 | 17,8 |

6.4. Determinação da Vazão Outorgável

A outorga é um instrumento que tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água; é a garantia de acesso à água, ou a habilitação para o seu uso, que se efetiva através do exercício da gestão dos recursos hídricos em nível de bacia hidrográfica.

O INEA órgão gestor e executor da política estadual de recursos hídricos do Estado do Rio de Janeiro estabeleceu procedimentos técnicos e administrativos para fins de outorga de direito de uso dos recursos hídricos. A portaria SERLA n° 567 de 7 de maio de 2007 estabelece critérios gerais e procedimentos técnicos e administrativos para cadastro, requerimento e emissão de outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio do



APROVADO
Por 07 votos a favor
— votos contra
e — abstenção(ões)
Presidente

Estado do Rio de Janeiro. O artigo 18 da portaria n° 567 estabelece que a vazão máxima a ser outorgável, corresponde a 50% da $Q_{7,10}$ do curso de água junto à seção de interesse. Também estabelece que o cálculo da vazão de referência ($Q_{7,10}$), deve ser feita a partir de estudos de regionalização disponíveis, contemplando a análise estatística de séries históricas de vazão do curso d'água, quando existirem.

O Quadro 6.4.1 apresenta a vazão disponível para outorga nos diversos locais estudados.

Quadro 6.4.1
Vazões Disponíveis para Outorga nos Diversos Locais de Interesse

| Localidade | Manancial | Seção | Área (km ²) | Q Disp. (Q _{7,10/2}) (l/s) |
|-------------------------|--|-------|-------------------------|--------------------------------------|
| Vila de Mambucaba | Córrego Alemão | AL | 4,47 | 22,9 |
| Prainha de Mambucaba | Córrego Sem Nome (ao norte) | SN1 | 0,123 | 0,6 |
| Prainha de Mambucaba | Córrego Sem Nome (ao sul) | SN2 | 1,78 | 9,1 |
| Tarituba | Córrego Tarituba | TA | 0,493 | 2,5 |
| São Gonçalo | Rio São Gonçalo | SG | 0,912 | 4,7 |
| Taquarí | Rio Taquarí | TQ | 20,95 | 107,4 |
| São Roque | Rio São Roque | SR | 9,18 | 47,0 |
| Barra Grande | Córrego Sem Nome Cachoeira da Barra Grande | SN3 | 1,92 | 9,8 |
| Graúna | Rio Graúna (Cach.da Graúna) | GR | 9,11 | 46,7 |
| Várzea do Corumbé | Córrego Sem Nome | SN8 | 4,15 | 21,3 |
| Penha | Rio Carrasquinho | RC | 14,10 | 72,3 |
| Penha (jusante) | Rio Perequê-Açu | PA | 47,05 | 241,2 |
| Paraty – Corisco antiga | Rio Corisquinho | CO1 | 12,30 | 63,1 |
| Paraty – Corisco nova | Rio Corisquinho | CO2 | 8,19 | 42,0 |
| Paraty - Pedra Branca | Córrego Pedra Branca | PB | 18,56 | 95,1 |
| Paraty - Caboclo | Córrego Caboclo | CB | 2,16 | 11,1 |
| Paraty Mirim | Córrego Sem Nome | SN4 | 0,559 | 2,9 |
| Pedras Azuis - Campinho | Córrego das Carneiras (Cachoeira das Carneiras) | CR | 1,08 | 5,6 |
| Patrimônio | Córrego Sem Nome (Cach. do Patrimônio) | SN5 | 0,95 | 4,9 |
| Vila Oratório | Córrego Sem Nome | SN6 | 0,597 | 3,1 |
| Laranjeiras | Córrego Camarões | CA | 6,55 | 33,6 |
| Trindade | Córrego Sem Nome (Cachoeira da Trindade) | SN7 | 0,139 | 0,7 |
| Trindade | Córrego da Trindade (Cachoeira Grande) | TR1 | 1,37 | 7,0 |
| Trindade | Córrego da Trindade (jusante) | TR2 | 1,73 | 8,9 |

O Desenho 6.4.1 apresenta a localização de todas as captações dos Núcleos Urbanos Isolados, da Área Urbana e da zona de Expansão Urbana de Paraty, com as áreas de drenagem dos mananciais abastecedores.



| |
|-------------------|
| APROVADO |
| Paraty 02/10/13 |
| 04 votos a favor. |
| 0 votos contra |
| 0 abstenção(ões). |
| Presidente |

7. AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS.

Com base no conhecimento dos sistemas de abastecimento de água existentes nos diversos Núcleos Urbanos e no cálculo das disponibilidades hídricas dos mananciais abastecedores, serão feitas avaliações desses sistemas visando o aproveitamento das unidades instaladas e recomendações de ações estruturais a serem implantadas, para que as localidades sejam plenamente atendidas até o ano de 2030, horizonte deste Plano.

7.1. Núcleos Urbanos Isolados Situados na Macrozona das Planícies Costeiras Norte - MA-1.

➤ Chapéu do Sol

O padrão de ocupação do solo da região denominada Chapéu do Sol não recomenda a adoção de sistema único de abastecimento de água, considerando que as residências isoladas recebem abastecimento de diversas fontes. Existe um pequeno núcleo de casas denominado Sol Nascente, ainda irregular, cujo abastecimento de água foi recentemente implantado pela Prefeitura.

Segundo informações da Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) editou recentemente uma proposta de Portaria que permite a ocupação do solo na região do Chapéu do Sol com loteamentos com gabarito de construção de até 5 pavimentos, prevendo a futura afluência de pessoas a partir da construção da Usina Angra 3, tendo em vista a proximidade do Município de Angra dos Reis.

O Plano Diretor Municipal de Paraty não prevê esta ocupação, destinando a área somente à ocupação urbana controlada de média e baixa densidade.

De qualquer forma, nesta etapa dos estudos não se pode fazer previsões quanto à ocupação futura da área e, conseqüentemente recomendar sistemas de abastecimento de água para a região.

O estudo do crescimento populacional foi feito a partir dos dados fornecidos pelo IBGE, obtidos no CENSO-2010, mas a efetivação desta Portaria poderá alterar o padrão de ocupação do solo nesta localidade.

➤ Prainha de Mambucaba

O córrego atualmente abastecedor da localidade, situado ao norte do loteamento, possui uma disponibilidade hídrica para outorga de 0,6 l/s e o córrego situado ao sul, denominado fonte do Sr. Antenor, 9,1 l/s. Comparando-se com a demanda do núcleo urbano que é de 2,79 l/s para 2030, conclui-se que este manancial será capaz de atender plenamente o suprimento de água.

Dado o precário sistema existente, recomenda-se a implantação de completo sistema de abastecimento de água assim constituído:

Tomada d'água, dotada de estrutura de captação, grade de barras e crivo;

- Estação de tratamento completo para tratar uma vazão de 3 l/s;
- Adutora em PVC com 100 mm de diâmetro;
- Reservatório com 70 m³ de capacidade; e
- Complementação da rede de distribuição existente com ligações prediais.

A Figura 7.1.1 apresenta as bacias de contribuição dos mananciais disponíveis.



Figura 7.1.1

Áreas das bacias contribuintes às captações norte – 0,12 km² e sul – 1,80 km².
Captação no córrego situado ao norte, coordenada: S - 23° 2' 27,5" e W - 44° 35' 39,6"
Captação no córrego situado ao sul, coordenadas: S - 23° 2' 29,3" e W - 44° 34' 12,5"

➤ Vila residencial de Mambucaba

O sistema de abastecimento de água existente na Vila Residencial de Mambucaba é operado e mantido pela Eletronuclear, através da Divisão de Manutenção de Canteiros e Vilas, dispondo de pessoal técnico especializado.

Quanto a ampliação das unidades, ainda não está resolvido pela Eletrobras, pois para a construção de Angra 3 estão sendo construídos alojamentos que estarão ligados ao sistema existente, este plenamente capaz de absorver essa demanda. Caso haja uma decisão da Eletrobras de ampliação da Vila, serão contempladas também as ampliações necessárias, não acarretando nenhum ônus ao Município de Paraty.

Deste modo, o Plano Diretor de Saneamento Básico considera a Vila Residencial de Mambucaba resolvida em termos de abastecimento de água com a disponibilidade hídrica suficiente para atender às demandas atuais e futuras.

A Figura 7.1.2, a seguir, apresenta a bacia de contribuição ao local da captação.



Figura 7.1.2

Área da bacia contribuinte à captação no córrego do Alemão – 4,50 km²
 Captação situada no córrego Alemão, coordenadas: S - 23° 0' 36,5" e W - 44° 33' 39,7"

➤ **Tarituba**

O córrego Tarituba, abastecedor da localidade possui uma disponibilidade hídrica para outorga de 2,5 l/s. Comparando-se com a demanda do núcleo urbano que é de 1,49 l/s para 2030, conclui-se que este manancial tem capacidade para o atendimento futuro da localidade.

O projeto existente de novo sistema de abastecimento de água poderá ser implantado caso atenda as demandas calculadas. As recomendações deste Plano são no sentido de que este projeto ou outro que venha a ser elaborado possua, no mínimo as seguintes unidades

- Tomada d'água, dotada de estrutura de captação, grade de barras e crivo;
- Estação de tratamento completo para tratar uma vazão de 2,0 l/s;
- Adutora em PVC com 75 mm de diâmetro;
- Reservatório com 35 m³ de capacidade; e
- Complementação da rede de distribuição existente com ligações prediais.

A Figura 7.1.3 apresenta a bacia de contribuição do manancial abastecedor

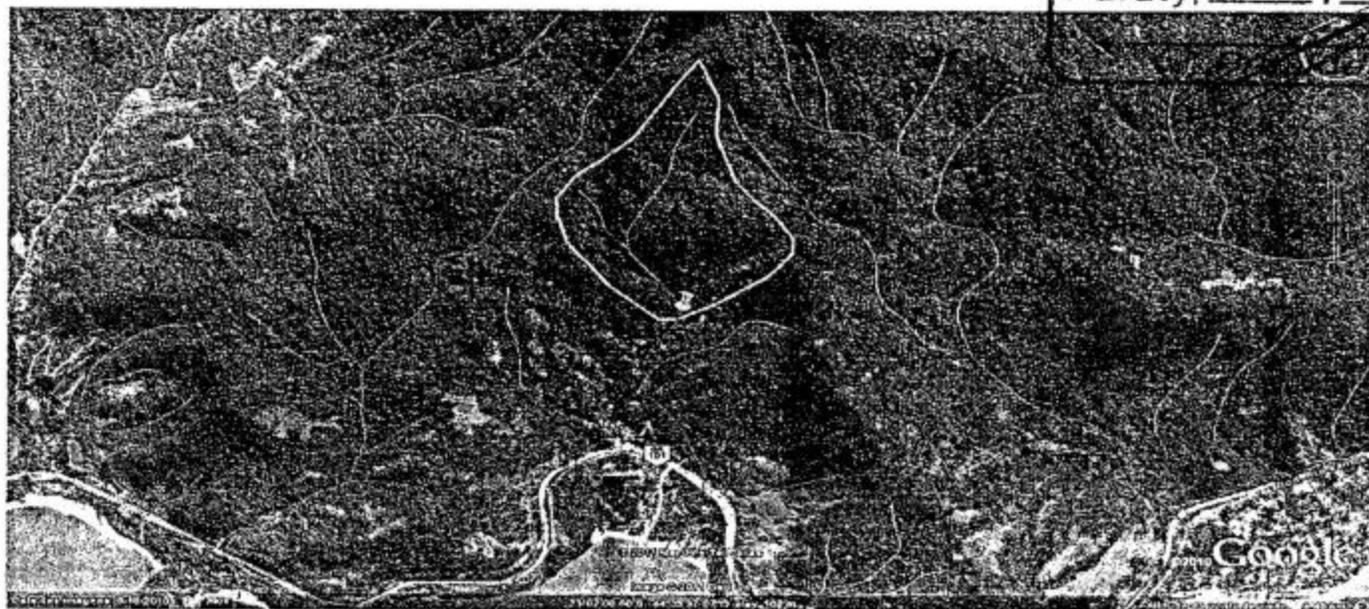


Figura 7.1.3

Área da bacia contribuinte à captação no córrego Tarituba – 0,50 Km²
Captação no córrego Tarituba, coordenada: S - 23° 02' 9,4" e W - 44° 35' 39,6"

➤ São Gonçalo

O rio São Gonçalo, abastecedor da localidade possui uma disponibilidade hídrica para outorga de 4,7 l/s. Comparando-se com a demanda do núcleo urbano que é de 4,8 l/s para 2030, conclui-se que este manancial tem capacidade para o atendimento futuro da localidade, considerando-se que a diferença de 0,1 l/s é insignificante e inferior à precisão do método de avaliação.

Recomenda-se, neste caso, o monitoramento das vazões nestes locais com o objetivo de trazer confiabilidade aos estudos. Este monitoramento deverá ser feito rotineiramente ao longo do tempo.

Em se tratando de um sistema de abastecimento de água bastante precário, recomenda-se a implantação de novo sistema constituído de:

- Tomada d'água, dotada de estrutura de captação, grade de barras e crivo;
- Estação de tratamento completo para tratar uma vazão de 5,0 l/s;
- Adutora em PVC com 100 mm de diâmetro;
- Reservatório com 115 m³ de capacidade; e
- Complementação da rede de distribuição existente com ligações prediais.

A Figura 7.1.4 a possível localização da estação de tratamento de esgotos sanitários.



Figura 7.1.4

Área da bacia contribuinte à captação no rio São Gonçalo – 0,91 km²
Captação situada no rio São Gonçalo, coordenadas: S - 23° 01' 15,1" e W - 44° 36' 32,9"

➤ Taquari

O rio Taquari, abastecedor da localidade, inclusive o núcleo urbano Sertão de Taquari, possui uma disponibilidade hídrica de 107,4 l/s. Comparando-se com a demanda dos dois núcleos urbanos em conjunto que é de 6,8 l/s para 2030, conclui-se que este manancial tem capacidade para o atendimento futuro das localidades.

Em se tratando de um sistema de abastecimento de água bastante precário, recomenda-se a implantação de novo sistema constituído de:

- Tomada d'água, dotada de estrutura de captação, grade de barras e crivo;
- Estação de tratamento completo para tratar uma vazão de 7,0 l/s;
- Adutora em PVC com 150 mm de diâmetro;
- Reservatório com 160 m³ de capacidade; e
- Complementação da rede de distribuição existente com ligações prediais.

A Figura 7.1.5 apresenta a bacia de contribuição do manancial abastecedor.

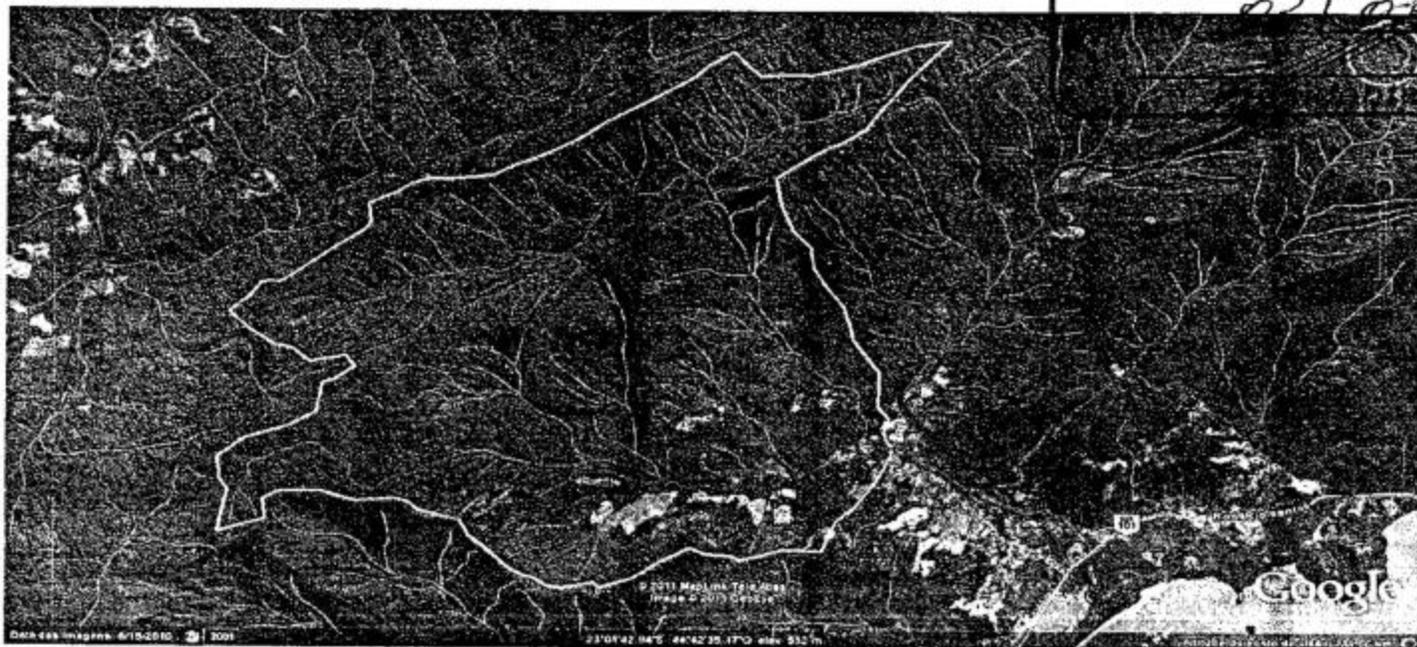


Figura 7.1.5

Área da bacia contribuinte à captação no rio Taquarí – 20,9 km²
Captação situada no rio Taquarí, coordenadas: S - 23° 02' 28,7" e W - 44° 41' 34,1"

➤ São Roque

O rio São Roque, abastecedor da localidade possui uma disponibilidade hídrica para outorga de 47,0 l/s. Comparando-se com a demanda do núcleo urbano que é de 3,8 l/s para 2030, conclui-se que este manancial tem capacidade para o atendimento futuro da localidade.

Em se tratando de um sistema de abastecimento de água bastante precário, recomenda-se a implantação de novo sistema constituído de:

- Tomada d'água, dotada de estrutura de captação, grade de barras e crivo;
- Estação de tratamento completo para tratar uma vazão de 4,0 l/s;
- Adutora em PVC com 100 mm de diâmetro;
- Reservatório com 90 m³ de capacidade; e
- Complementação da rede de distribuição existente com ligações domiciliares.

A Figura 7.1.6 apresenta a bacia de contribuição do manancial abastecedor.

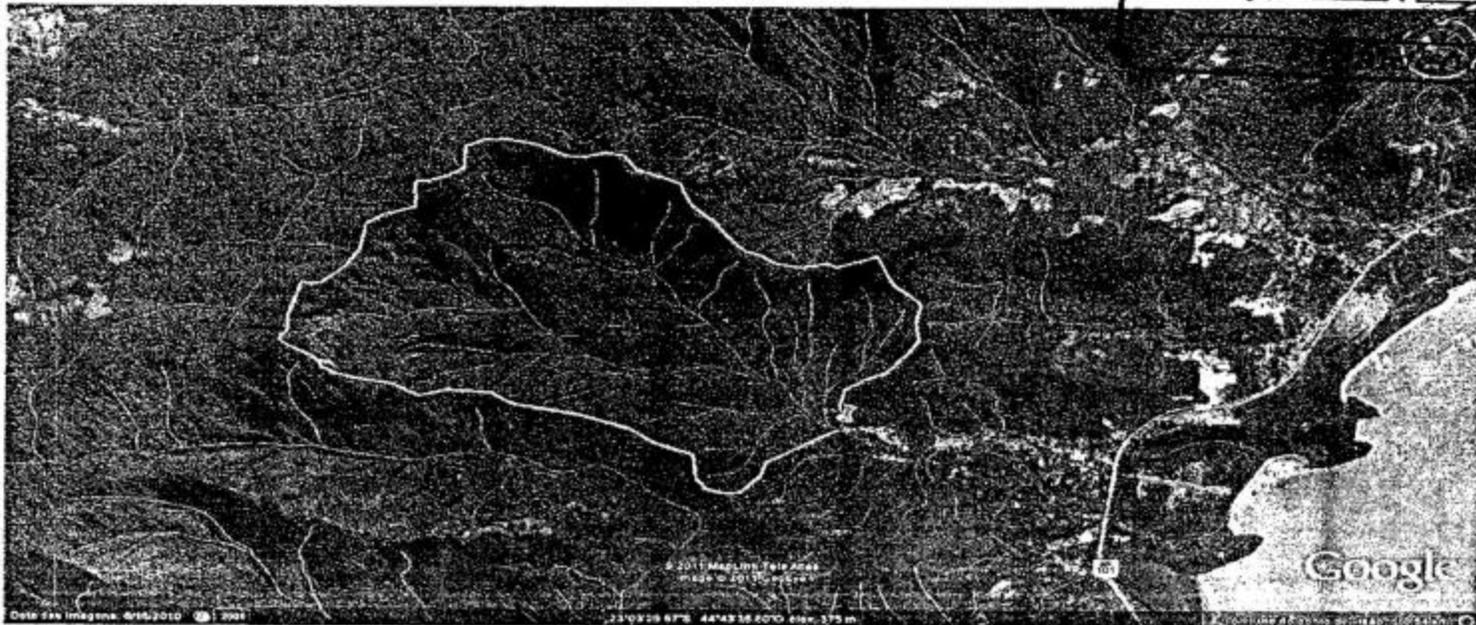


Figura 7.1.6

Área da bacia contribuinte à captação no rio São Roque– 9,18 km²
Captação situada no rio São Roque, coordenadas: S - 23° 04' 0,7" e W - 44° 43' 6,5"

➤ Barra Grande

O rio Barra Grande, no local denominado Cachoeira da Barra Grande, abastecedor da localidade possui uma disponibilidade hídrica para outorga de 9,8 l/s. Comparando-se com a demanda do núcleo urbano que é de 4,5 l/s para 2030, conclui-se que este manancial tem capacidade para o atendimento futuro da localidade.

Em se tratando de um sistema de abastecimento de água bastante precário, recomenda-se a implantação de novo sistema constituído de:

- Tomada d'água, dotada de estrutura de captação, grade de barras e crivo;
- Estação de tratamento completo para tratar uma vazão de 5,0 l/s;
- Adutora em PVC com 100 mm de diâmetro;
- Reservatório com 110 m³ de capacidade; e
- Complementação da rede de distribuição existente com ligações domiciliares.

A Figura 7.1.7 apresenta a bacia de contribuição do manancial abastecedor.



Figura 7.1.7

Área da bacia contribuinte à captação no rio Barra Grande– 1,92 km²
 Captação situada no rio Barra Grande, coordenadas: S - 23° 05' 40,1" e W - 44° 43' 21,5"

7.1.2. Núcleos Urbanos Isolados Situados na Macrozona da Bacia do Rio Paraty- Mirim – MA-6

➤ Patrimônio

O rio Patrimônio, no local denominado Cachoeira do Patrimônio, abastecedor da localidade possui uma disponibilidade hídrica para outorga de 4,9 l/s. Comparando-se com a demanda do núcleo urbano que é de 1,1 l/s para 2030, conclui-se que este manancial tem capacidade para o atendimento futuro da localidade.

Em se tratando de um sistema de abastecimento de água bastante precário, recomenda-se a implantação de novo sistema constituído de:

- Tomada d'água, dotada de estrutura de captação, grade de barras e crivo;
- Estação de tratamento completo para tratar uma vazão de 1,5 l/s;
- Adutora em PVC com 60 mm de diâmetro;
- Reservatório com 25 m³ de capacidade; e
- Complementação da rede de distribuição existente com ligações domiciliares.

O reservatório de distribuição existente com 50 m³ de capacidade é suficiente para o atendimento da localidade e poderá ser aproveitado no novo sistema caso as condições de operação e manutenção sejam satisfatórias, principalmente quanto a situação estrutural e de funcionamento hidráulico.

A Figura 7.1.2.1 apresenta a bacia de contribuição do manancial abastecedor.



Figura 7.1.2.1

Área da bacia contribuinte à captação na Cachoeira do Patrimônio– 0,95 km²

Captação situada na Cachoeira do Patrimônio, coordenadas: S - 23° 19' 20,2" e W - 44° 43' 03,3"

➤ **Campinho e Pedras Azuis**

O manancial denominado Cachoeira das Carneiras, abastecedor das localidades possui uma disponibilidade hídrica para outorga de 5,6 l/s. Comparando-se com as demandas dos núcleos urbanos que é de 5,0 l/s para 2030, conclui-se que este manancial tem capacidade para o atendimento futuro da localidade.

Em se tratando de sistemas de abastecimento de água bastante precários, recomenda-se a implantação de novo sistema constituído de:

- Tomada d'água, dotada de estrutura de captação, grade de barras e crivo;
- Estação de tratamento completo para tratar uma vazão de 5,0 l/s;
- Adutora em PVC com 100 mm de diâmetro;
- Reservatório com 120 m³ de capacidade, podendo ser aproveitado o existente de 100 m³; e
- Complementação da rede de distribuição existente com ligações domiciliares.

As unidades de reservação e filtração existentes não estão operando e deverão ser avaliadas futuramente, uma vez que estão instaladas em cota suficiente. O reservatório, caso tenha boas condições estruturais, poderá ser aproveitado, apesar de ter volume insuficiente para as demandas futuras. O filtro poderá ser integrado à nova estação de tratamento após serem feitos testes hidráulicos e hidrostáticos.



Figura 7.1.2.2

Área da bacia contribuinte à captação na Cachoeira das Carneiras– 1,08 km²

Captação situada na Cachoeira das Carneiras, coordenadas: S - 23° 17' 39,8" e W - 44° 41' 35,6"

➤ Paraty Mirim

Paraty Mirim não dispõe de manancial abastecedor. Indica-se neste Plano um córrego afluente do Rio Paraty Mirim pela margem direita cuja disponibilidade hídrica é da ordem de 2,9 l/s. Comparando-se com as demanda futuras que é de 0,89 l/s para 2030, conclui-se que este manancial tem capacidade para o atendimento futuro da localidade.

Deste modo, o sistema que venha a ser implantado deverá ter as seguintes características:

- Tomada d'água, dotada de estrutura de captação, grade de barras e crivo;
- Estação de tratamento completo para tratar uma vazão de 1,0 l/s;
- Adutora em PVC com 75 mm de diâmetro;
- Reservatório com 25 m³ de capacidade, e
- Construção e complementação da rede de distribuição existente com ligações domiciliares.

A Figura 7.1.2.3 apresenta a bacia de contribuição do manancial abastecedor

Observa-se também que a $Q_{7,10}$ calculada para o local foi determinada com base em relação de áreas de drenagem da bacia e do posto de Paraty, localizado no Perímetro

Essa metodologia, aplicada devido à escassez de dados na região, pode trazer incertezas ao valor final da $Q_{7,10}$, em função das diferenças de áreas de drenagem, pluviometria e características físicas das bacias.

Assim, para trazer confiabilidade na determinação da vazão outorgável, recomenda-se que seja feito o monitoramento sistemático de níveis d'água e vazões no local da captação com o objetivo de rever, no futuro, o cálculo da $Q_{7,10}$.

De qualquer forma, tendo a localidade um sistema de abastecimento de água bastante precário, recomenda-se a implantação de novo sistema, em princípio para garantir o abastecimento com as vazões disponíveis e até o ano de 2020, sendo assim constituído:

- Tomada d'água, dotada de estrutura de captação, grade de barras e crivo;
- Estação de tratamento completo para tratar uma vazão inicial de 10 l/s para 2020;
- Adutora em PVC com 150 mm de diâmetro;
- Reservatório com 250 m³ de capacidade; e
- Complementação da rede de distribuição existente com ligações domiciliares.

O reservatório de distribuição existente com 32 m³ de capacidade é insuficiente para o atendimento da localidade e poderá ser aproveitado no novo sistema caso as condições de localização, operação e manutenção sejam satisfatórias, principalmente quanto a situação estrutural e de funcionamento hidráulico.

A Figura 7.1.3.1 apresenta as bacias de contribuição atual e futura

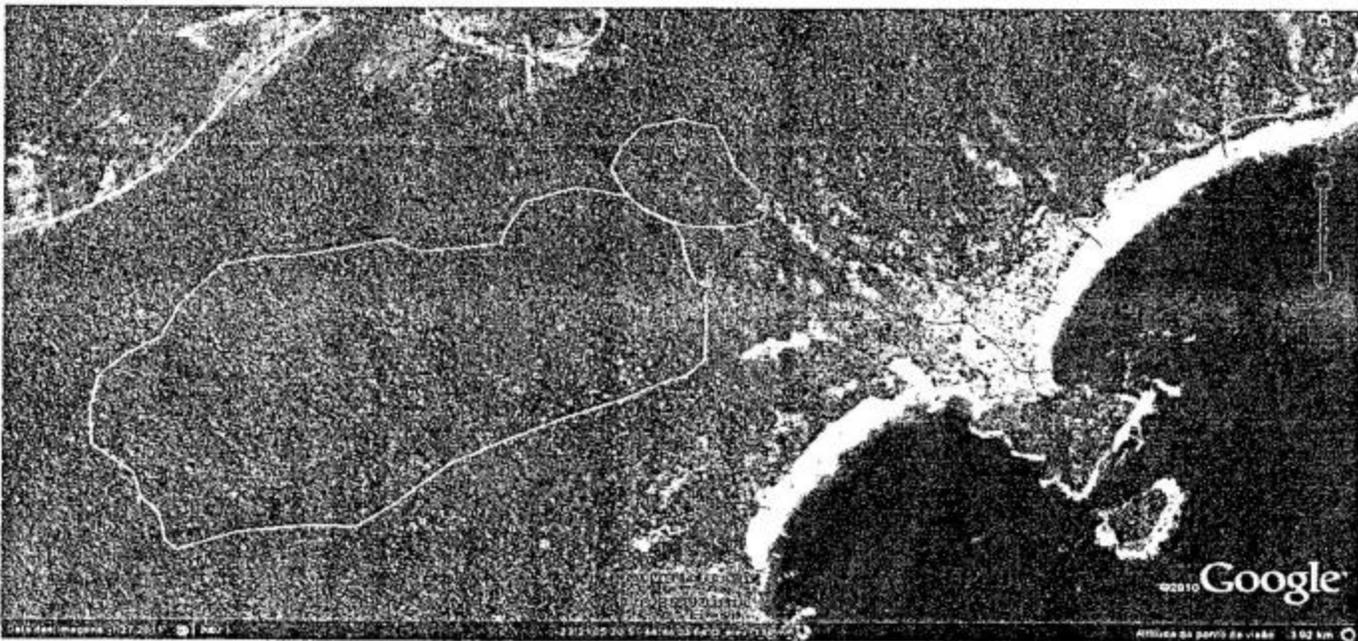


Figura 7.1.3.1

Áreas das bacias contribuintes à captação de Trindade:

Captação atual, coordenadas: S - 23° 20' 55,3" e W - 44° 43' 54,1" – Área = 0,139 km²

Captação futura sugerida, coordenadas: S - 23° 21' 1,2" e W - 44° 43' 45,16" – Área = 1,732 km²

APROVADO
 Por 07 votos a favor
 e — votos contra
 e — abstenção(ões)
 Paraty, 02/09/13
 Presidente

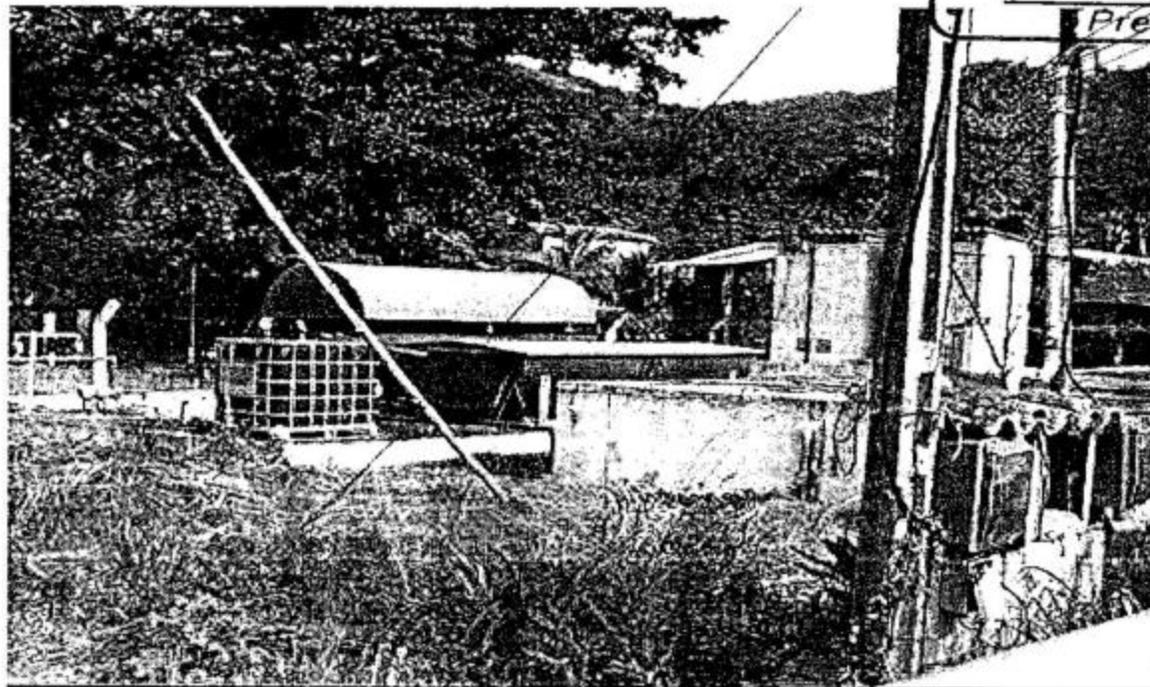


Foto 7.1.3.2

Local onde será construída a nova estação de tratamento de esgotos.
 Coordenadas: S – 23° 21' 6,0" e W – 44° 43' 29,0".

➤ Condomínio Laranjeiras

O sistema de abastecimento de água existente no condomínio Laranjeiras é operado e mantido pelo próprio condomínio, para tanto dispõe de um engenheiro, Gerente de Manutenção, uma engenheira química e pessoal técnico especializado, havendo planos de ampliação na medida do acréscimo das demandas, não havendo interferência de ações da Prefeitura.

O consumo de água do Condomínio Laranjeiras atualmente é de 27,80 l/s e o sistema produtor tem capacidade de tratar e aduzir 34,00 l/s.

Portanto há perfeito controle sobre a produção e consumo, tendo em vista tratar-se de um condomínio fechado e com poucas possibilidades de expansão. Caso estas ocorram, as obras necessárias serão absorvidas pelo próprio condomínio, conforme declaração de sua Administração, sem ônus algum para a Prefeitura de Paraty.

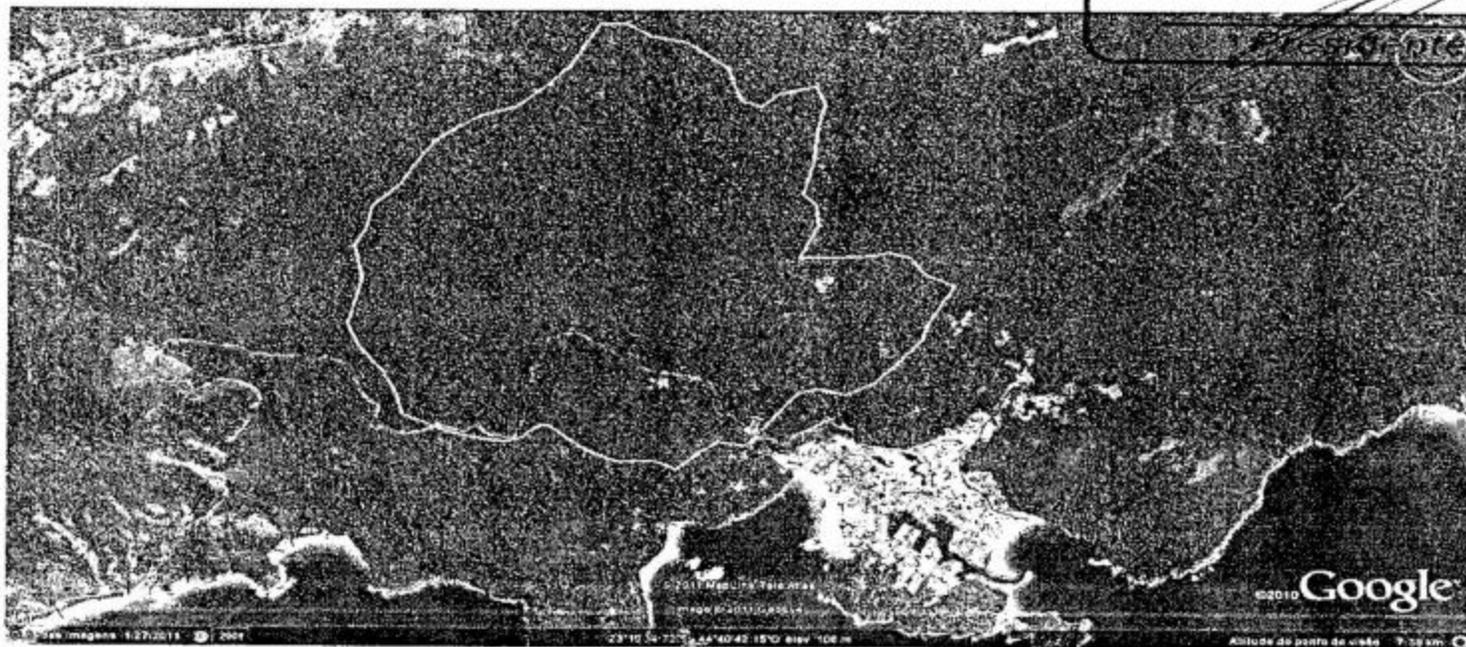


Figura 7.1.3.3

Área da bacia contribuinte à captação do Condomínio Laranjeiras – 6,5 km²
Captação situada no córrego Camarões, coordenadas: S - 23° 20' 0,6" e W - 44° 40' 39,9"

➤ Vila Oratório

O principal manancial atualmente abastecedor da localidade possui uma disponibilidade hídrica para outorga de 3,1 l/s. A demanda do núcleo urbano é da ordem de 3,84 l/s para 2030. Considerando que 25% das residências são e continuarão sendo abastecidas pelo Condomínio Laranjeiras, o manancial deverá complementar a demanda em 2,88 l/s, perfeitamente compatível com a disponibilidade hídrica.

Em se tratando de um sistema de abastecimento de água bastante precário, recomenda-se a implantação de novo sistema constituído de:

- Tomada d'água, dotada de estrutura de captação, grade de barras e crivo;
- Estação de tratamento completo para tratar uma vazão de 3,0 l/s;
- Adutora em PVC com 100 mm de diâmetro;
- Reservatório com 100 m³ de capacidade; e
- Complementação da rede de distribuição existente com ligações domiciliares.

O reservatório existente tem 20 m³ de capacidade somente deverá ser aproveitado no novo sistema se apresentar boas condições estruturais e operativas.

A Figura 7.1.3.4 apresenta a bacia de contribuição do manancial abastecedor.

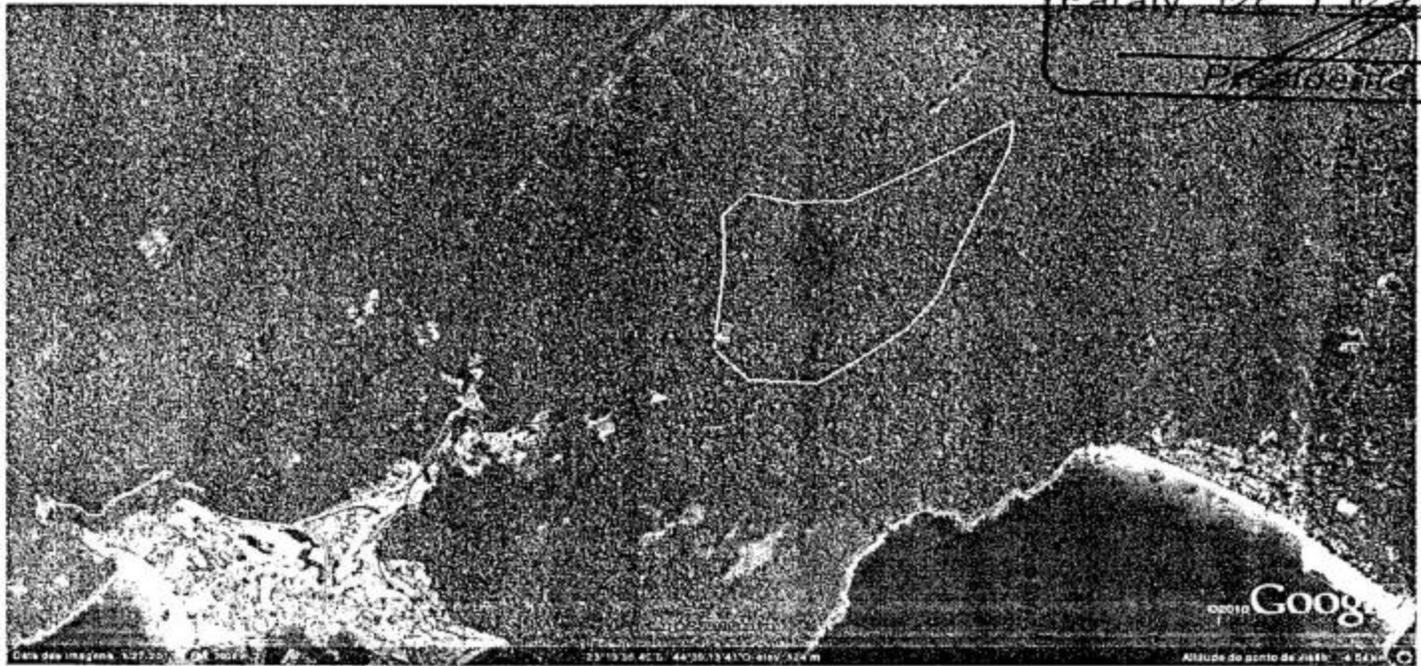


Figura 7.1.3.4

Área da bacia contribuinte à principal captação da Vila Oratório – 0,6 km²
Captação situada no córrego Camarões, coordenadas: S - 23° 19' 41,3" e W - 44° 39' 13,5"

7.1.4. Sede Municipal e Área de Expansão Urbana de Paraty Situadas nas Macrozonas MA-3 E MA-2

7.1.4.1. Núcleos Urbanos Isolados

➤ Sistema integrado Graúna, Praia Grande, Ilha do Araújo

O rio Graúna, no local denominado Cachoeira da Graúna, abastecedor da localidade possui uma disponibilidade hídrica para outorga de 46,7 l/s. Comparando-se com a demanda do núcleo urbano que é de 1,9 l/s para 2030, conclui-se que este manancial tem capacidade para o atendimento futuro da localidade.

No entanto, as localidades de Praia Grande e Ilha do Araújo são abastecidas por mananciais que já se encontram insuficientes ao pleno atendimento, havendo escassez frequente de água, principalmente para a Ilha do Araújo. Os mananciais disponíveis possuem bacias pequenas e em talvegues curtos, impossibilitando a garantia do abastecimento atual e principalmente o futuro.

Avaliando-se a localização topográfica dessas localidades em relação ao núcleo Urbano de Graúna e a disponibilidade para outorga de água do Rio Graúna na Cachoeira da Graúna, atual abastecedor desta localidade, que é de 46,7 l/s, nota-se que é muito superior às demandas desses núcleos que são: Graúna: 1,9 l/s, Praia Grande: 8,59 l/s e Ilha do Araújo: 4,87 l/s, totalizando 15,37 l/s. Conclui-se, portanto, que o abastecimento integrado destas localidades é a solução tecnicamente mais indicada.

Como os sistemas de abastecimento de água existentes são bastante precários, recomenda-se a implantação de novos sistemas, contendo, no mínimo, as seguintes unidades:

APROVADO
 Por 07 votos a favor,
 e — votos contra
 e — abstenção(ões).
 Paraty, 02/09/13
 Presidente

- Tomada d'água no Rio Graúna, dotada estrutura de captação, grade de barras e crivo;
- Estação de tratamento completo para tratar uma vazão de 20 l/s;
- Adutora em PVC iniciando com 200 mm de diâmetro;
- Reservatório com 50 m³ de capacidade para Graúna;
- Reservatório com 350 m³ de capacidade para Praia Grande e Ilha do Araújo;
- Complementação das redes de distribuição existentes nas localidades com ligações domiciliares.

A Figura 7.1.4.1.1 apresenta a bacia de contribuição do manancial abastecedor.



Figura 7.1.4.1.1

Área da bacia contribuinte à captação no rio Graúna– 9,1 km²
 Captação situada no rio Graúna, coordenadas: S - 23° 08' 24,7" e W - 44° 43' 47,2"

➤ **Sistema integrado Várzea do Corumbê, Corumbê, Barra do Corumbê e Bom Retiro**

O córrego que corta a região de Várzea do Corumbê, abastecedor de parte da localidade de Várzea do Corumbê possui uma disponibilidade hídrica para outorga de 21,3 l/s. Comparando-se com a demanda do núcleo urbano que é de 2,58 l/s para 2030, conclui-se que este manancial tem capacidade para o atendimento futuro da localidade.

No entanto, as localidades de Corumbê, Barra do Corumbê e Bom Retiro são abastecidas por mananciais já insuficientes ao pleno atendimento, havendo escassez de água frequente, conforme relatado por moradores locais.

Avaliando-se a situação topográfica dessas localidades em relação ao núcleo Urbano de Várzea do Corumbê e a disponibilidade de água para outorga do manancial abastecedor desta última, que é de 21,3 l/s, nota-se que é superior às demandas desses núcleos que



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

APROVADO
Por 07 votos a favor
e - votos contra
e - abstenção(ões)
Paraty, 02/09/13
Presidente

são: Várzea do Corumbê: 2,58 l/s, Corumbê: 2,57 l/s, Barra do Corumbê: 2,57 l/s e Bom Retiro: 2,58 l/s, totalizando 10,30 l/s. De posse desses dados concluiu-se que o abastecimento integrado destas localidades é a solução tecnicamente mais indicada.

Em se tratando de sistemas existentes de abastecimento de água bastante precários, recomenda-se a implantação de novos sistemas de abastecimento de água nessas localidades, contendo, no mínimo as seguintes unidades:

- Tomada d'água córrego existente, dotada estrutura de captação e crivo;
- Estação de tratamento completo para tratar uma vazão de 10 l/s;
- Adutora em PVC iniciando com 150 mm de diâmetro;
- Reservatório com 60 m³ de capacidade para Várzea do Corumbê;
- Reservatório com 60 m³ de capacidade para Corumbê;
- Reservatório com 60 m³ de capacidade para Barra do Corumbê;
- Reservatório com 60 m³ de capacidade para Bom Retiro; e
- Complementação das redes de distribuição existentes nas localidades com ligações domiciliares.

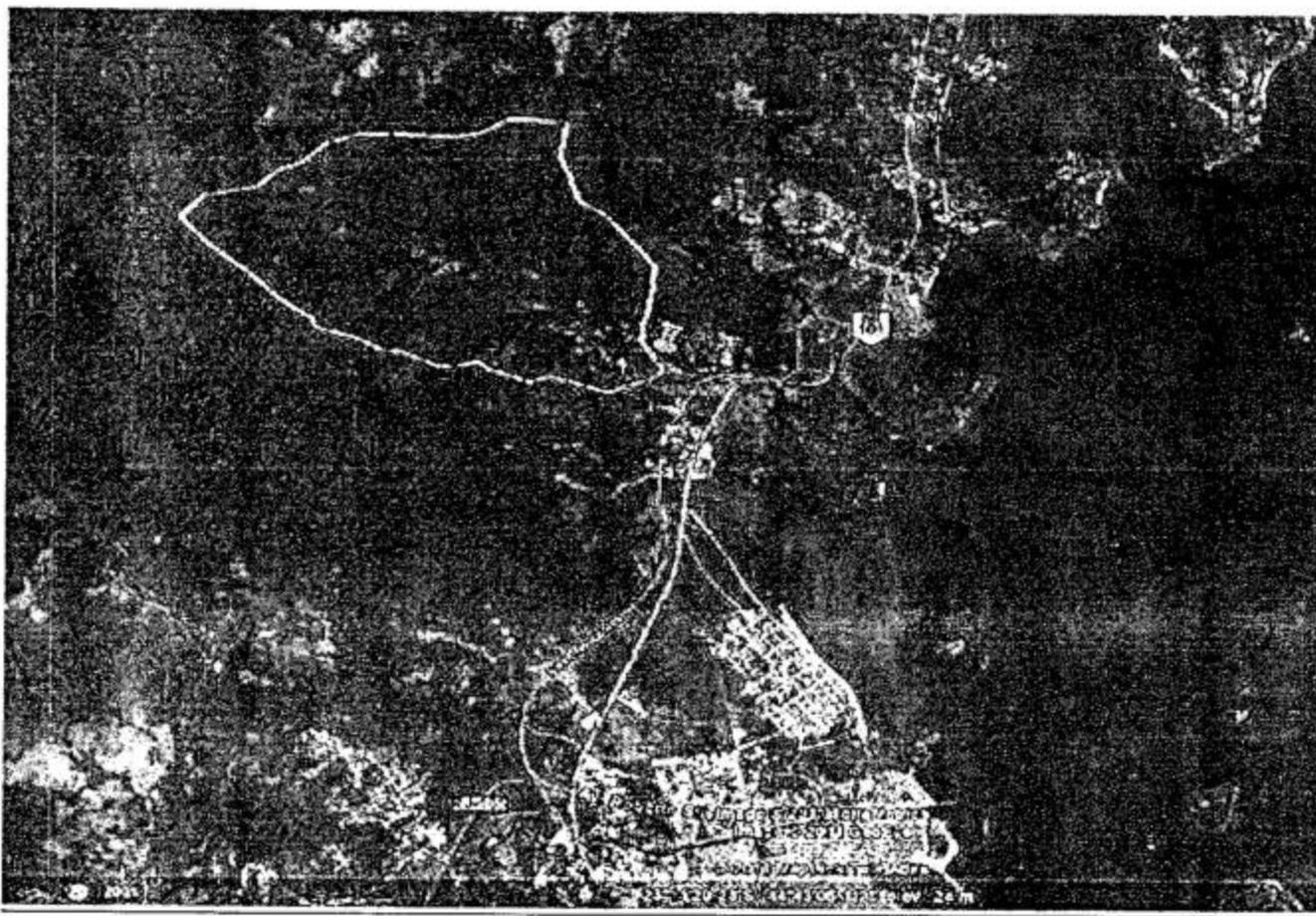


Figura 7.1.4.1.2

Área da bacia contribuinte à captação de Várzea do Corumbê- 4,15 km²
Captação, coordenadas: S - 23° 11' 4,83" e W - 44° 43' 49,6"



| | |
|-----------------|-------------------|
| APROVADO | |
| Por | 02 votos a favor |
| | - votos contra |
| e | - abstenção(ões). |
| Paraty, | 02/02/13 |
| | <i>Presidente</i> |

7.1.4.2. Área Urbana de Paraty e Zona de Expansão

Os mananciais abastecedores do Núcleo Urbano de Paraty e parte da Zona de Expansão fornecem em conjunto uma vazão outorgável de 65 l/s, assim distribuída:

Córrego Caboclo: 15,0 l/s, em operação;

Córrego Pedra Branca: 50,0 l/s, em operação.

Esta oferta de vazão é suficiente para o atendimento à população residente atual que é de 21.727 habitantes, demandando uma vazão estimada de 60 l/s. No entanto, o Núcleo Urbano de Paraty e a Zona de Expansão de Paraty, descontadas as demandas dos Núcleos Praia Grande, Barra do Corumbê, Corumbé, Várzea de Corumbé e Bom Retiro, com previsão de abastecimento independente, demandam atualmente uma vazão de pico de 102,80 l/s e 186,40 l/s para o ano de 2030, consideradas as populações flutuantes.

Com a conclusão das obras do Sistema Corisco, capaz de aduzir 45 l/s, a oferta passará a ser de 110,0 l/s, suficiente para atender à demanda de pico atual, não sendo suficiente para o atendimento futuro.

A portaria SERLA nº 567 de 7 de maio de 2007 estabelece critérios gerais e procedimentos técnicos e administrativos para cadastro, requerimento e emissão de outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro. O artigo 18 da portaria nº 567 estabelece que a vazão máxima outorgável, corresponde a 50% da $Q_{7,10}$ do curso de água junto à seção de interesse

Portanto, as vazões disponíveis para outorga desses mananciais são: Caboclo: 11,1 l/s, Pedra Branca: 95,0 l/s e Corisco: 42,0 l/s, totalizando 148,1 l/s que, sendo totalmente aproveitadas, esta oferta possibilitará o atendimento somente até o ano de 2020, quando a demanda será de 135,57 l/s.

Para o ano de 2030 quando a demanda chegar a 186,40 l/s, haverá um déficit de 50,85 l/s, demonstrando a necessidade de se propor soluções alternativas para os sistemas de produção de água.

Em relação à distribuição de água, deve-se considerar que o Núcleo Urbano de Paraty e a Zona de Expansão de Paraty possuem apenas um reservatório de distribuição com 1.000 m³ de capacidade, insuficiente para a reserva necessária que deveria ser de 4.500 m³, correspondente a 1/3 do consumo médio diário, necessitando desta forma, do acréscimo de 3.500 m³ de reservação.

A localização dos reservatórios de distribuição será determinada por ocasião do desenvolvimento dos Projetos Básicos da alternativa escolhida.

A rede de distribuição de Paraty atende aproximadamente a 90 % da população atual, estimando-se que o índice de aproveitamento seja em torno de 80%, havendo necessidade de complementação desta rede e previsão de crescimento vegetativo até o ano de 2030, de acordo com o crescimento da população, seja qual for a alternativa adotada.



| | |
|-----------------|--------------------------|
| APROVADO | |
| Por | <u>07</u> votos a favor |
| | <u>-</u> votos contra |
| e | <u>-</u> abstenção(ões). |
| Paraty, | <u>021 09133</u> |
| | <u>Presidente</u> |

Alternativas para o abastecimento:

1ª alternativa

A primeira alternativa tem como princípio aproveitar os principais mananciais existentes e contempla a implantação de nova captação de água no Rio Carrasquinho à montante do Núcleo Urbano de Penha, cuja bacia hidrográfica é da ordem de 14,1 Km², disponibilizando uma vazão outorgável de 72,3 l/s.

A partir do ano de 2020 poderia ser captada no rio Carrasquinho a vazão de 55 l/s, possibilitando a desativação da captação Caboclo, pois não se justificaria tecnicamente três sistemas produtores, passando a operar os sistemas Pedra Branca, Corisco e Carrasquinho.

Teríamos então:

- Sistema Corisco aduzindo a vazão outorgável de 42 l/s.
- Sistema Pedra Branca aduzindo a vazão de 150 l/s, sendo 95 l/s, outorgável, do próprio manancial Pedra Branca e 55 l/s importados do Manancial Carrasquinho.

A oferta total seria de 192 l/s, atendendo satisfatoriamente às demandas previstas de 186,40 l/s.

Esta solução implicaria na construção das seguintes obras:

- No Sistema Carrasquinho: estrutura de captação, estação elevatória e adutora de água bruta com 300 mm de diâmetro capazes de aduzirem a vazão de 55 l/s, alimentando a estação de tratamento a ser construída no sistema Pedra Branca;
- No Sistema Pedra Branca: Recuperação da estrutura de captação, estação de tratamento completo, dimensionada para a vazão de 150 l/s, reforço da adutora com a construção de mais uma tubulação com 450 mm de diâmetro e reservatório de distribuição com 2.500 m³ de capacidade.
- No Sistema Corisco: Construção de estrutura de captação, estação de tratamento dimensionada para a vazão de 42 l/s, complementação da adutora com tubos com 250 mm de diâmetro e reservatório de distribuição com 1.000 m³ de capacidade;
- Desativação do Sistema Caboclo

2ª Alternativa

A segunda alternativa seria a utilização do Rio Perequê-Açu em local próximo ao Núcleo Urbano de Penha, cuja bacia hidrográfica é da ordem de 47,05 Km², disponibilizando uma vazão outorgável de 241,2 l/s, para o abastecimento da área hoje abastecida pelos sistemas Caboclo e Pedra Branca.

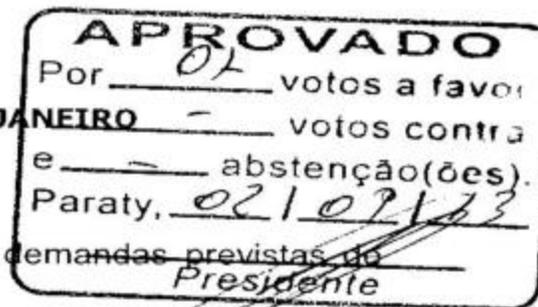
Seria implantado um novo sistema adutor no Rio Perequê-Açu, capaz de aduzir a vazão de 150 l/s. Neste caso, as captações de Pedra Branca e Caboclo seriam desativadas na medida em que as obras da nova captação fossem sendo implantadas.

Teríamos então:

- Sistema Corisco aduzindo a vazão outorgável de 42 l/s.
- Sistema Perequê-Açu aduzindo a vazão outorgável de 150 l/s.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA



A oferta total seria de 192 l/s, atendendo satisfatoriamente às demandas previstas do 186,40 l/s.

Esta solução implicaria na construção das seguintes obras:

- No Sistema Perequê-Açu: estrutura de captação e estação de tratamento completo dimensionadas para a vazão de 150 l/s, adutora de água bruta com 500 mm de diâmetro e reservatório de distribuição com 2.500 m³ de capacidade.
- No Sistema Corisco: Construção de estrutura de captação, estação de tratamento completo, dimensionada para a vazão de 42 l/s, complementação da adutora com tubos com 250 mm de diâmetro e reservatório de distribuição com 1.000 m³ de capacidade;
- Desativação dos Sistemas Caboclo e Pedra Branca.

3ª Alternativa

A terceira alternativa seria a utilização do Rio Perequê-Açu em local próximo ao Núcleo Urbano de Penha, cuja bacia hidrográfica é da ordem de 47,05 Km², disponibilizando uma vazão de 241,2 l/s para o abastecimento pleno da área hoje abastecida pelos sistemas Caboclo, Pedra Branca e Corisco.

Seria implantado um novo sistema adutor no Rio Perequê-Açu, capaz de aduzir a vazão de 192 l/s. Neste caso as captações de Pedra Branca e Caboclo seriam abandonadas na medida em que as obras da nova captação fossem sendo implantadas e o Sistema Corisco não seria executado.

Esta solução implicaria na construção das seguintes obras:

- No Sistema Paraty-Açu: estrutura de captação e estação de tratamento completo, dimensionadas para a vazão de 192 l/s e adutora de água bruta com 600 mm de diâmetro e reservatório de distribuição com 3.500 m³ de capacidade.
- Desativação dos Sistemas Caboclo, Pedra Branca e a não complementação do Sistema Corisco.

O Quadro 7.1.4.2.1 apresenta o resumo dos sistemas de abastecimento de água da Área Urbana de Paraty e Zona de Expansão

NOTA: As Estações de Tratamento previstas para os Sistemas Pedra Branca, Carrasquinho e Paraty-Açu podem ser moduladas de tal forma que possam ser implantadas em duas etapas. A primeira, imediata, para atender às demandas até o ano de 2020 e a segunda, com previsão de ampliação em projeto, para o atendimento das demandas finais previstas para 2030.

Sugere-se que as ETAs sejam dimensionadas ou previstas em projeto para serem moduladas com vazões de 50 l/s para serem implantadas em duas etapas, assim:

Pedra Branca e Perequê-Açu, na primeira e segundas alternativas, 2 módulos + 1 módulo.

Perequê-Açu, na terceira alternativa, 3 módulos + 1 módulo



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

APROVADO
Por 07 votos a favor
— votos contra
e — abstenção(s)
Paraty, 02/09/11
Presidente

Os Desenhos 7.1.4.2.1, 7.1.4.2.2 e 7.1.4.2.3 apresentam as localizações das captações e das áreas de drenagem dos mananciais das bacias contribuintes para as três alternativas estudadas.

O Desenho 7.1.4.2.4 apresenta as áreas de influência dos Sistemas de Abastecimento de Água da Área Urbana e de Expansão Urbana de Paraty, Macrozonas MA- 3 e MA-2, respectivamente.

O Quadro 7.1.4.2.2 apresenta o resumo das alternativas com comentários



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

Quadro 7.1.4.2.2
Abastecimento de Água da Zona Urbana de Paraty e Expansão Urbana de Paraty

| ALTERNATIVAS | SISTEMAS | INTERVENÇÕES | VANTAGENS | DESVANTAGENS |
|---------------|---|--|--|---|
| ALTERNATIVA 1 | CARRASQUINHO 55 l/s PEDRA BRANCA 95 l/s CORISCO 42 l/s TOTAL 192 L/S | <ul style="list-style-type: none">No Sistema Carrasquinho: estrutura de captação, estação elevatória e adutora de água bruta com 300 mm para a ETA Pedra Branca;No Sistema Pedra Branca: Recuperação da estrutura de captação, estação de tratamento – 150 l/s (2 etapas), reforço da adutora – 450 mm e reservatório de distribuição com 2.500 m³No Sistema Corisco: Construção de estrutura de captação, estação de tratamento – 42 l/s, complementação da adutora – 250 mm e reservatório de distribuição com 1.000 m³Desativação do Sistema Caboclo | Aproveitamento das instalações existentes e manutenção do Sistema Corisco que alimentará por gravidade os núcleos de Corisco, Corisquinho e Coriscão | Transposição de bacia com construção de adutora e elevatória de Carrasquinho para Pedra Branca |
| ALTERNATIVA 2 | PEREQUÊ-ÁÇU 150 l/s CORISCO 42 l/s TOTAL 192 l/s | <ul style="list-style-type: none">No Sistema Paraty-Áçu: estrutura de captação e estação de tratamento – 150 l/s (2 etapas), adutora de água bruta com 500 mm de diâmetro e reservatório de distribuição com 2.500 m³.No Sistema Corisco: Construção de estrutura de captação, estação de tratamento – 42 l/s, complementação da adutora – 250 mm e reservatório de distribuição com 1.000 m³Desativação dos Sistemas Caboclo e Pedra Branca. | Maior garantia de água sem transposição de bacias e manutenção do Sistema Corisco que alimenta por gravidade os núcleos de Corisco, Corisquinho e Coriscão | Desativação do sistema Pedra Branca |
| ALTERNATIVA 3 | PEREQUÊ-ÁÇU 192 l/s TOTAL 192 l/s | <ul style="list-style-type: none">No Sistema Paraty-Áçu: estrutura de captação e estação de tratamento – 192 l/s (2 etapas) e adutora de água bruta com 600 mm e reservatório de distribuição com 3.500 m³.Desativação dos Sistemas Caboclo, Pedra Branca e a não execução do Sistema Corisco. | Maior garantia de água e centralização do sistema produtor de água | Somente a desativação do sistema Pedra Branca, pois Corisco ainda não foi totalmente construído |

Rua São Francisco Xavier, 524 - 4º andar - Bloco E - Maracanã - Rio de Janeiro / RJ
CEP 20550-013 - tel.: (0xx21) 2334-0621 - fax.: (0xx21) 2334-0624

APROVADO
Por 07 votos a favor
e 02 votos contra
em 09 votos válidos
Data: 20/08/13
Assinatura: [assinatura]
Cargo: Presidente

APROVA
 Por 07 votos
 e — abstenç.
 Paraty 02/09
 feito o monitorament
 objetivo de rever
 Presidente

Sejam quais forem as soluções estudadas e com a necessidade de trazer confiabilidade na determinação da vazão outorgável, recomenda-se que seja feito o monitoramento sistemático de níveis d'água e vazões nos locais das captações com o objetivo de rever, no futuro, os cálculos das vazões $Q_{7,10}$.

As figuras apresentadas a seguir apresentam as bacias de contribuição de cada manancial abastecedor e os locais das estruturas de captação.

A Figura 7.1.4.2.1 apresenta a bacia de contribuição do manancial abastecedor do Sistema Caboclo.

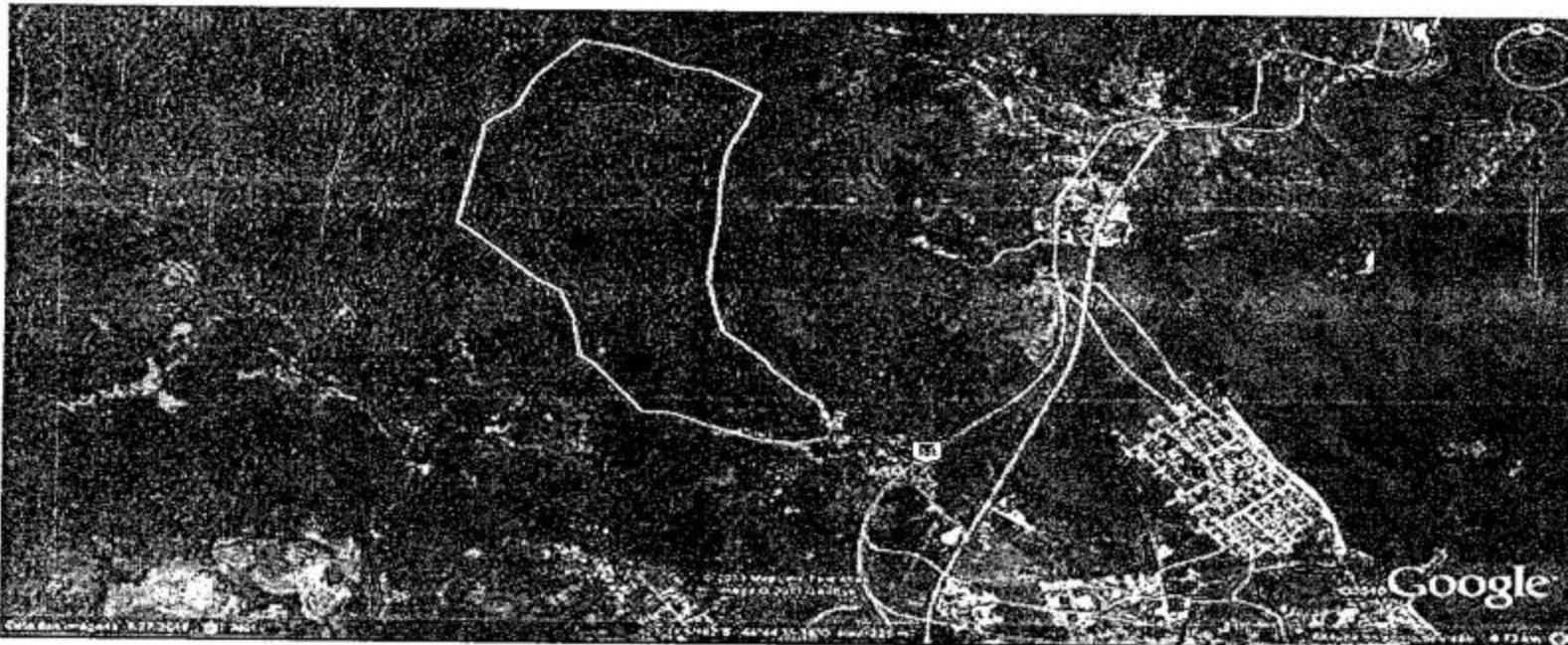


Figura 7.1.4.2.1

Área da bacia contribuinte captação Caboclo – 2,16 km²

Captação situada no córrego Caboclo, coordenadas: S - 23° 12' 17,60" e W - 44° 44' 23,8"

A Figura 7.1.4.2.2 apresenta a bacia de contribuição do manancial abastecedor do Sistema Pedra Branca.

APROVADO
Por 02 votos a fav.
- votos contr.
e - abstenção(ões).
Paraty, 02/02/13

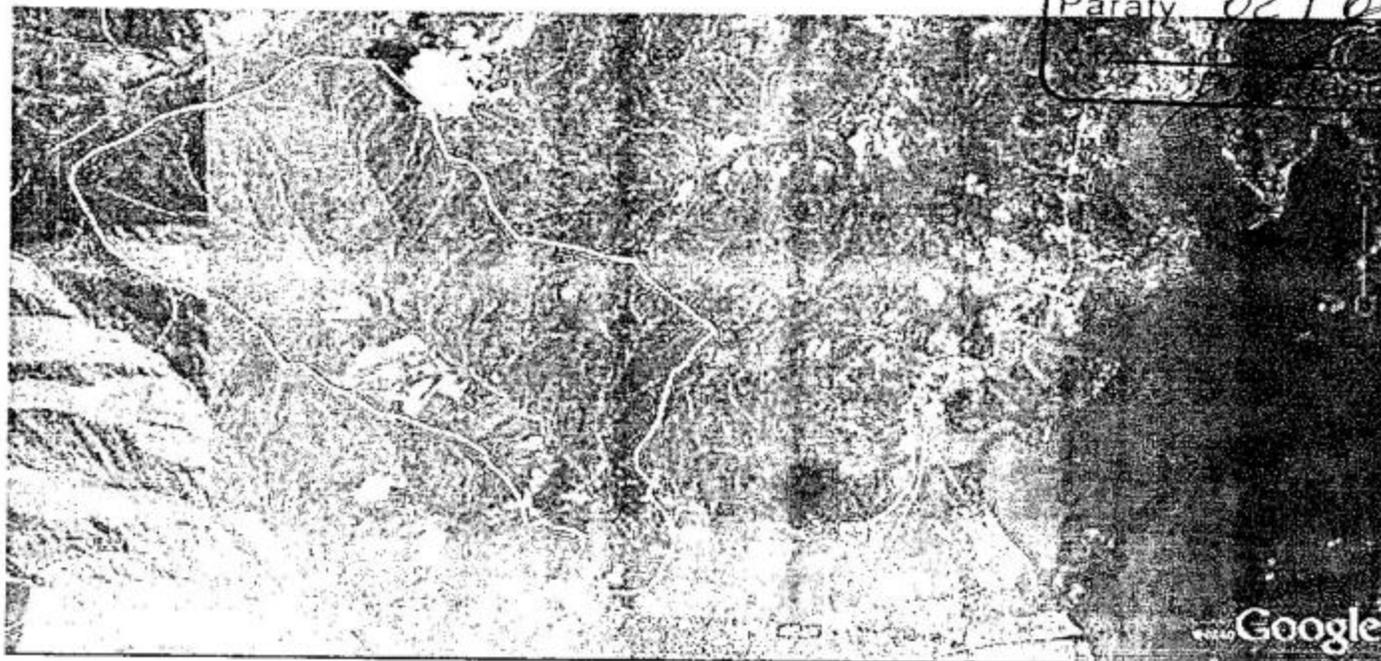


Figura 7.1.4.2.2

Área da bacia contribuinte captação Pedra Branca – 18,56 km²

Captação situada no córrego Pedra Branca, coordenadas: S - 23° 12' 22,1" e W - 44° 45' 34,7"

A Figura 7.1.4.2.3 apresenta a bacia de contribuição do manancial abastecedor do Sistema Corisco.

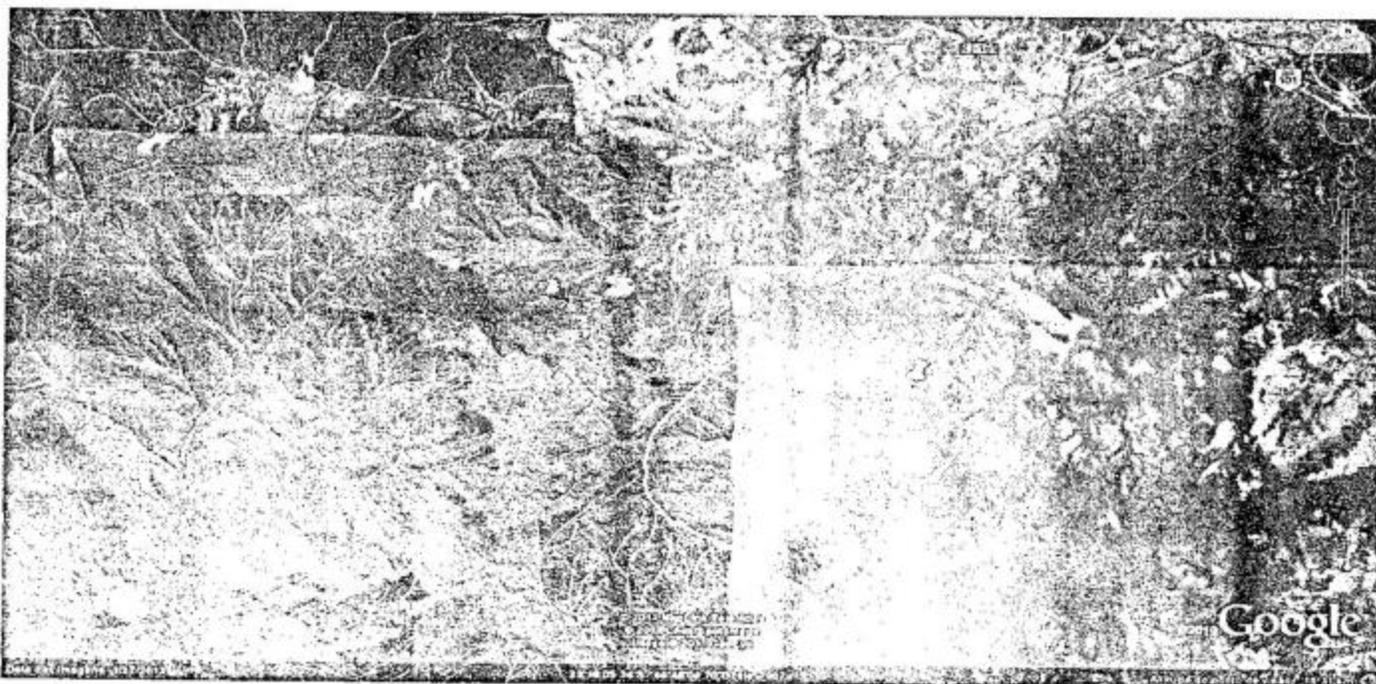


Figura 7.1.4.2.3

Área da bacia contribuinte nova captação Corisco – 8,19 km²

Captação situada no córrego Corisco, coordenadas: S - 23° 16' 23,4" e W - 44° 46' 22,4"

APROVADO
Por 07 votos a favor
e — votos contra
e — abstenção(ões).
Paraty 02/03/13

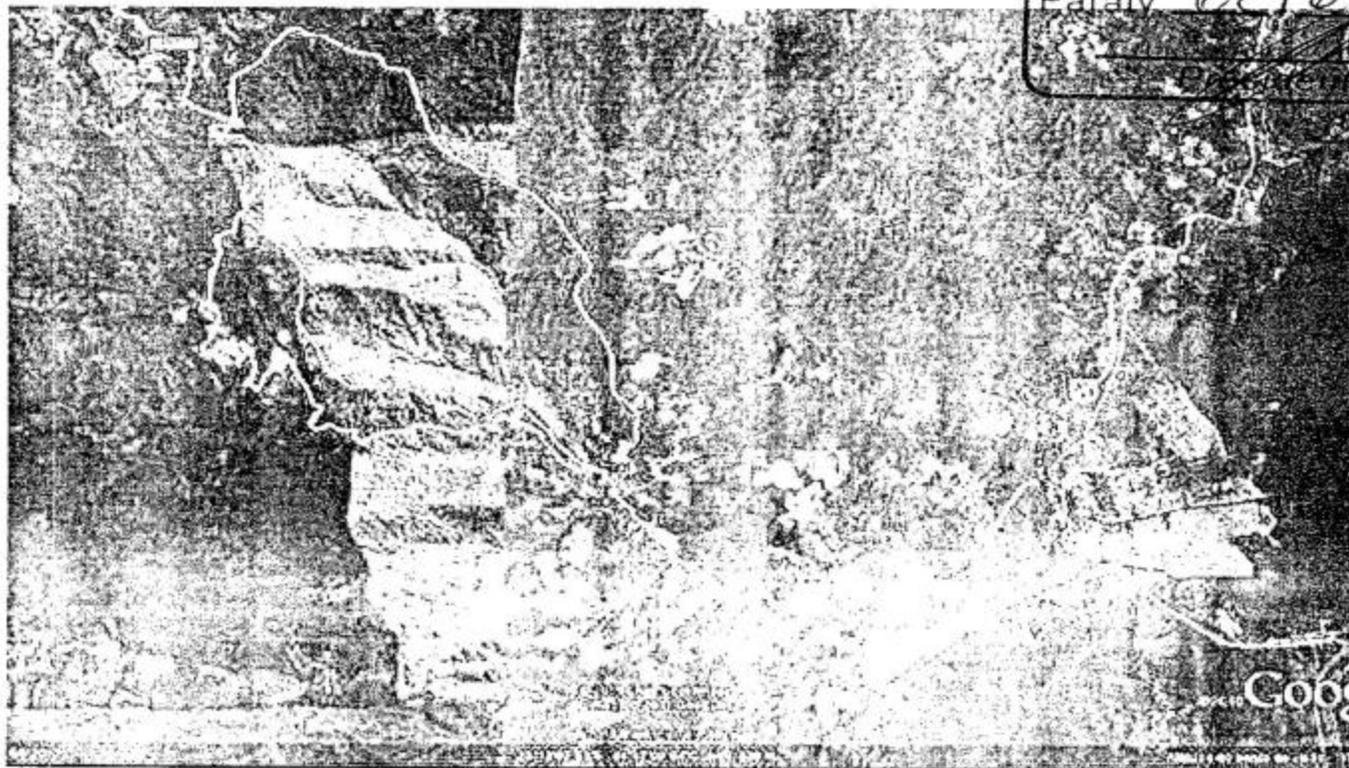


Figura 7.1.4.2.4

Área da bacia contribuinte captação Carrasquinho – 8,19 km²
Captação situada no córrego Carrasquinho, coordenadas: S - 23° 12' 46" e W - 44° 47' 30"

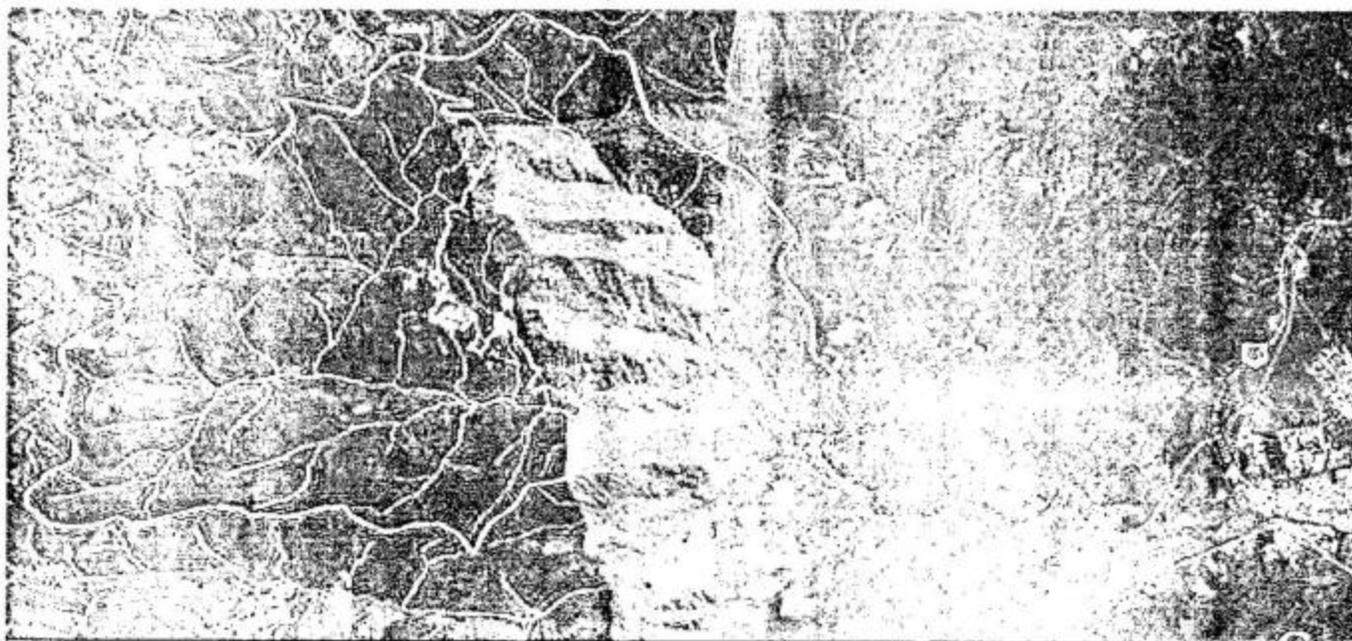


Figura 7.1.4.2.5

Área da bacia contribuinte captação Perequê-Açu – 47,05 km²
Captação situada no córrego Perequê-Açu, coordenadas: S - 23° 13' 5,99" e W - 44° 47' 28,84"

8. AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTES E RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS.

Com base no conhecimento da situação de esgotamento sanitário dos diversos Núcleos Urbanos visitados, serão feitas avaliações e recomendações de ações estruturais a serem implantadas, para que as localidades sejam plenamente atendidas até o ano de 2030, horizonte deste Plano.

8.1. Núcleos Urbanos Isolados Situados na Macrozona das Planícies Costeiras Norte - MA-1

➤ Chapéu do Sol

Não existe sistema de esgotamento sanitário na região do Chapéu do Sol e sim algumas residências com sistemas de esgotamento tipo fossa-filtro.

Recomenda-se que este padrão de atendimento seja mantido até que a ocupação da área seja definida em função dos planos urbanísticos em estudo.

➤ Prainha de Mambucaba

Considerando a ocupação existente e tendência futura de adensamento, há necessidade de implantação de sistema completo de esgotamento sanitário, constituído de:

- Rede coletora com órgãos acessórios e ligações domiciliares;
- Estação de tratamento de esgotos a nível secundário, com eficiência superior a 90%, com capacidade de tratar 2,6 l/s e disposição final do efluente associado a uma unidade de desinfecção ultravioleta/cloração.

A Figura 8.1.1 apresenta a possível localização da estação de tratamento de esgotos sanitários.



Figura 8.1.1

Localização da futura ETE de Prainha de Mambucaba



APROVADO
Por 07 votos a favor
e — votos contrários
e — abstenções
Paraty, 02/09/13
Presidente

Localização da ETE, coordenadas: S - 23° 2' 29,3" e W - 44° 34' 12,5"

➤ Vila residencial de Mambucaba

O sistema de esgotamento sanitário existentes no Vila Residencial de Mambucaba é operados e mantidos pela Eletronuclear, através da Divisão de Manutenção de Canteiros e Vilas, dispondo de pessoal técnico especializado.

Não está previsto ampliação das unidades uma vez que os alojamentos que estão sendo construídos para Angra 3 estarão ligados ao sistema existente, que é plenamente capaz de absorver essa demanda. Caso haja uma decisão da Eletrobras de ampliação da Vila, serão contempladas também as ampliações dos sistemas, não acarretando nenhum ônus ao Município de Paraty.

Deste modo, o Plano Municipal de Saneamento Básico considera que o esgotamentos sanitário da Vila Residencial de Mambucaba é eficiente, estando as unidades de tratamento e lançamento de efluentes operando dentro das exigências ambientais.

➤ Sistema Tarituba – São Gonçalo

Tendo-se em vista a proximidade entre os dois Núcleos Urbanos, recomenda-se a solução integrada dos sistemas de esgotamento sanitário, com a construção de uma estação elevatória em Tarituba, a ser implantada no local onde hoje existe uma estação de tratamento abandonada com o propósito de recalcar os esgotos para a estação de tratamento a ser construída em São Gonçalo.

Portanto, haverá necessidade da implantação de sistemas completos de esgotamento sanitário nas duas localidades:

Considerando que a rede coletora implantada em Tarituba, em 2007 é parcial e insuficiente e que não se dispões de dados operacionais, propõe-se:

- Complementação e/ou substituição da rede coletora com órgãos acessórios e ligações domiciliares;
- Estação Elevatória capaz de recalcar a vazão de 2,0 l/s para a Estação de Tratamento a ser construída em São Gonçalo.
- Linha de recalque com 75 mm de diâmetro e 4.000 m de extensão

A Figura 8.1.2 apresenta a possível localização da estação elevatória de esgotos sanitários.



Figura 8.1.2
Localização da Estação Elevatória, coordenadas:
S – 23° 02' 30,8" e W – 44° 35' 37,6".

Em São Gonçalo há necessidade de implantação de sistema completo de esgotos sanitários, constituído de:

- Rede coletora com órgãos acessórios e ligações domiciliares;
- Estação de tratamento de esgotos a nível secundário, com eficiência superior a 90%, com capacidade de tratar 6,5 l/s e disposição final do efluente associado a uma unidade de desinfecção ultravioleta/cloração.

A Figura 8.1.3 apresenta a possível localização da estação de tratamento de esgotos sanitários.

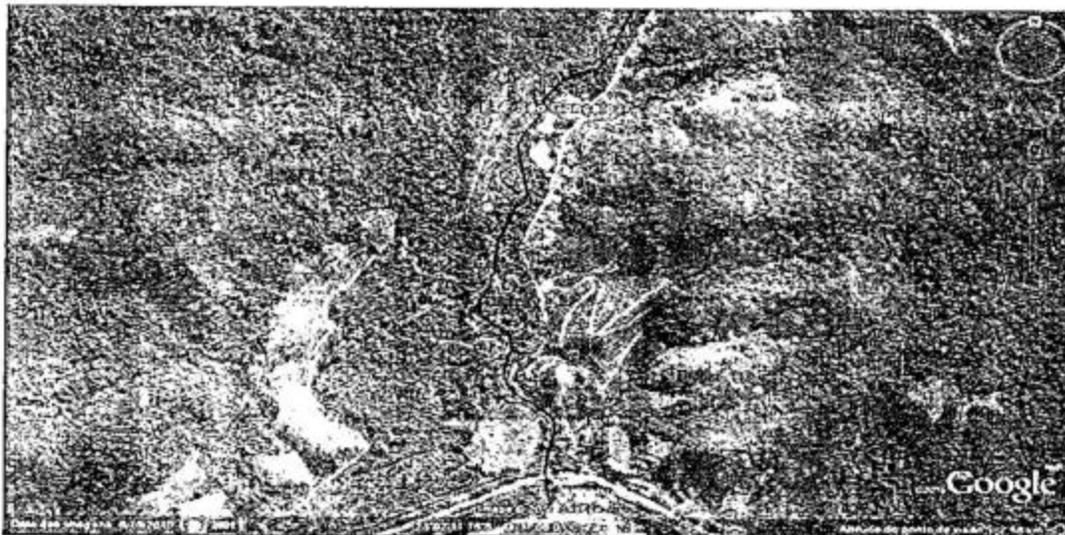


Figura 8.1.3
Localização da futura ETE de São Gonçalo/Tarituba.

Coordenadas : S – 23° 01' 57,2" e W – 44° 37' 06,5"

➤ **Taquari**

Como a localidade é desprovida de rede coletora de esgotos, há necessidade da implantação de sistema completo de esgotos sanitários, constituído de:

- Rede coletora com órgãos acessórios e ligações domiciliares;
- Estação de tratamento de esgotos a nível secundário, com eficiência superior a 90%, com capacidade de tratar 6,5 l/s e disposição final do efluente associado a uma unidade de desinfecção ultravioleta/cloração.

A Figura 8.1.4 apresenta possível localização da estação de tratamento de esgotos sanitários.



Figura 8.1.4

Localização da futura Estação de Tratamento de Esgoto e futuro lançamento da mesma de Taquari – S – 23° 02' 56,4"-e W – 44° 40' 21,9"

➤ **São Roque**

Como a localidade é desprovida de rede coletora de esgotos, há necessidade de implantação de sistema completo de esgotos sanitários, constituído de:

- Rede coletora com órgãos acessórios e ligações domiciliares;
- Estação de tratamento de esgotos a nível secundário, com eficiência superior a 90%, com capacidade de tratar 4,0 l/s e disposição final do efluente associado a uma unidade de desinfecção ultravioleta/cloração.

A Figura 8.1.5 apresenta a possível localização da estação de tratamento de esgotos sanitários.

APROVADO
Por 02 votos a favor
e — votos contra
e — abstenção (0%)
Paraty, 02/09/11



Figura 8.1.5

Localização da futura Estação de Tratamento de Esgoto de São Roque – Coordenadas : S – 23° 04' 19,4" e W – 44° 41' 50,3"

➤ Barra Grande

Não existe esgotamento sanitário por rede na localidade, havendo necessidade de implantação de sistema completo de esgotos sanitários, constituído de:

- Rede coletora com órgãos acessórios e ligações domiciliares;
- Estação de tratamento de esgotos a nível secundário, com eficiência superior a 90%, com capacidade de tratar 4,5 l/s e disposição final do efluente associado a uma unidade de desinfecção ultravioleta/cloração.

A Figura 8.1.6 apresenta a possível localização da estação de tratamento de esgotos sanitários.

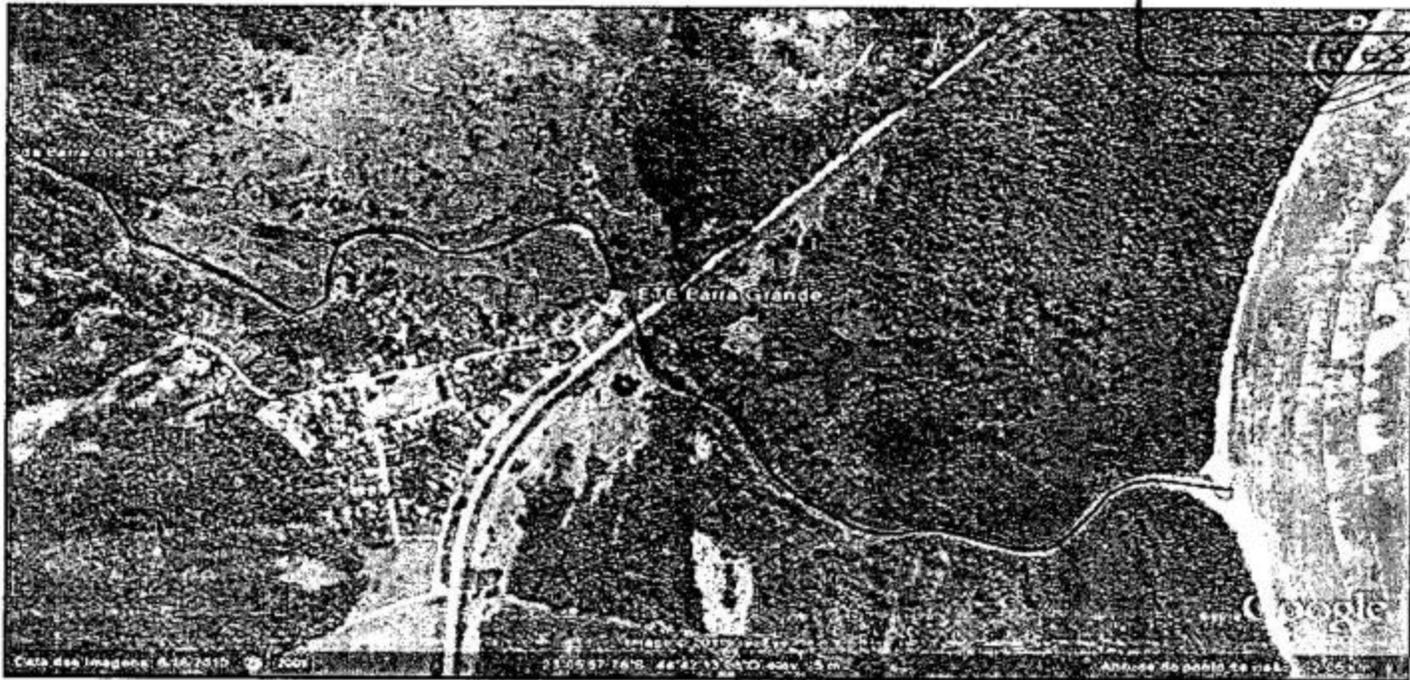


Figura 8.1.6

Localização da futura Estação de Tratamento de Esgoto de Barra Grande – Coordenadas : S – 23° 05' 55,6" e W – 44° 42' 19,9"

➤ Graúna

Como a localidade é desprovida de rede coletora de esgotos, há necessidade de implantação de sistema completo de esgotos sanitários, constituído de:

- Rede coletora com órgãos acessórios e ligações domiciliares;
- Estação de tratamento de esgotos a nível secundário, com eficiência superior a 90%, com capacidade de tratar 2,0 l/s e disposição final do efluente associado a uma unidade de desinfecção ultravioleta/cloração.

A Figura 8.1.7 apresenta a possível localização da estação de tratamento de esgotos sanitários.



Figura 8.1.7

Localização da futura Estação de Tratamento de Esgoto de Graúna – Coordenadas : S - 23° 08'14.2" e W - 44° 43'13.7".

8.2. Núcleos Urbanos Isolados Situados na Macrozona da Bacia do Rio Paraty-Mirim – MA-6

➤ Patrimônio

Há necessidade de implantação de sistema completo de esgotos sanitários, constituído de:

- Rede coletora com órgãos acessórios e ligações domiciliares;
- Estação de tratamento de esgotos a nível secundário, com eficiência superior a 90%, com capacidade de tratar 1,0 l/s e disposição final do efluente associado a uma unidade de desinfecção ultravioleta/cloração.

A Figura 8.2.1 apresenta a possível localização da estação de tratamento de esgotos sanitários.

| | |
|-------------------------|----------|
| APROVADO | |
| _____ votos a favor, | 07 |
| _____ votos contra | 7 |
| e _____ abstenção(ões). | 02 |
| Paraty _____ | 02/08/13 |
| Presidente | |



Figura 8.2.1

Localização da futura Estação de Tratamento de Esgoto de Patrimônio – Coordenadas : S - 23° 19' 20,2" e W - 44° 43' 03,3".

➤ **Campinho e Pedras Azuis**

Tendo em vista as características de ocupação das localidades, com residências espaçadas, não se constituindo um núcleo adensado, principalmente em Pedras Azuis, recomenda-se um sistema de esgotos estático, constituído de conjuntos fossas/filtros/sumidouros, semelhantes aos já existentes implantados pela FUNASA. No futuro, dependendo do adensamento populacional poder-se-á implantar um sistema dinâmico de esgotamento sanitário com rede coletora e estação de tratamento completo.

➤ **Paraty Mirim**

Tendo em vista as características de ocupação da localidade, com residências espaçadas, não se constituindo um núcleo adensado, recomenda-se um sistema de esgotos estático, constituído de conjuntos fossas/filtros com sumidouro. No futuro, dependendo do adensamento populacional poder-se-á implantar um sistema dinâmico de esgotamento sanitário com rede coletora e estação de tratamento completo.

8.3. Núcleos Urbanos Isolados Situados na Macrozona das Enseadas das Laranjeiras e da Trindade – MA-9

➤ **Trindade**

Não existe cadastro do sistema de esgotamento sanitário implantado em Trindade, nem dados sobre a capacidade da ETE existente e abandonada, não permitindo que se faça uma análise quanto ao aproveitamento dessa unidade operacional, nem avaliação do funcionamento da rede coletora.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

| |
|--------------------------------------|
| APROVADO |
| Por <u>02</u> votos a favor, |
| JANEIRO <u>-</u> votos contra |
| e <u>-</u> abstenção(ões). |
| Paraty, <u>021 09113</u> |
| <i>Presidente</i> |

Caso a ETE existente tenha capacidade para atender às novas vazões e tenha condições de operacionalidade, poderá ser recuperada e incorporada ao novo sistema de esgotamento sanitário com as devidas complementações atendendo aos condicionamentos ambientais.

De qualquer forma, prevê-se que seja implantado novo sistema de esgotamento sanitário constituído de:

- Complementação e/ou substituição da rede coletora com órgãos acessórios e ligações domiciliares;
- Estação de tratamento de esgotos a nível secundário, com eficiência superior a 90%, com capacidade de tratar 10,0 l/s e disposição final do efluente associado a uma unidade de desinfecção ultravioleta/cloração.

A Figura 8.3.1 apresenta a localização da nova estação de tratamento de esgotos sanitários no mesmo local da ETE existente.

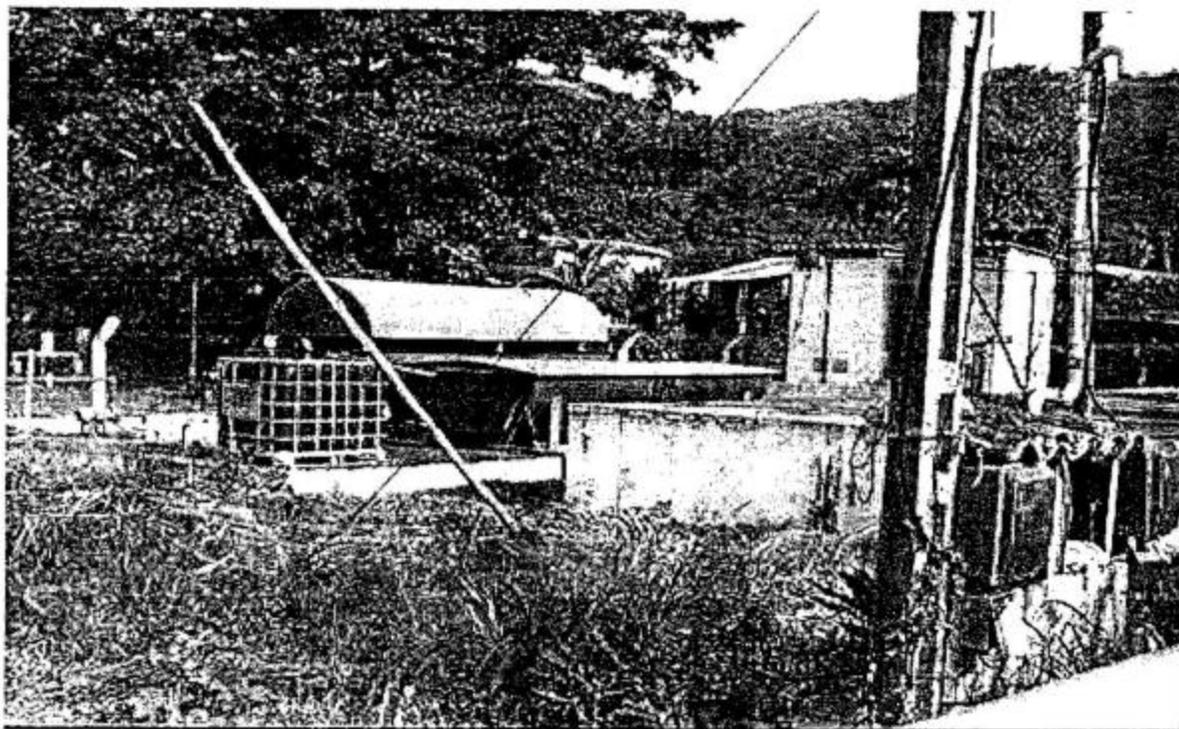


Foto 8.3.1

Local onde será construída a nova estação de tratamento de esgotos. Coordenadas: S – 23° 21' 6,0" e W – 44° 43' 29,0".

➤ **Condomínio Laranjeiras**

Avaliação

O sistema de esgotamento sanitário existentes no condomínio Laranjeiras é operados e mantidos pelo próprio condomínio, para tanto dispendo de um Engenheiro, Gerente de Manutenção, uma Engenheira Química e pessoal técnico especializado, havendo planos de ampliação na medida do acréscimo das demandas, não havendo interferência de ações da Prefeitura.



| |
|--------------------------|
| APROVADO |
| Por <u>07</u> votos a |
| <u> </u> votos c |
| e <u> </u> abstençã |
| Paraty, <u>021/09</u> |
| <i>Presidente</i> |

A capacidade da estação de tratamento de esgotos é estimada em 21,39 l/s.

Portanto há perfeito controle sobre a produção de esgotos e tratamento, tendo em vista tratar-se de um condomínio fechado e com poucas possibilidades de expansão. Caso estas ocorram, as obras necessárias no tratamento dos esgotos serão absorvidos pelo próprio condomínio, conforme declaração de sua Administração, sem ônus algum para a Prefeitura de Paraty.

➤ Vila Oratório

O sistema existente é operado satisfatoriamente e mantido pelo Condomínio Laranjeiras com os efluentes tratados na estação de tratamento existente. Segundo informações do administrador é de total interesse do Condomínio continuar mantendo o sistema.

8.4. Sede Municipal e Área de Expansão Urbana de Paraty Situadas nas Macrozonas MA-3 e MA-2

8.4.1. Núcleos Urbanos Isolados

➤ Praia Grande

Praia Grande possui precário sistema de esgotamento sanitário, conforme já apresentado na descrição do sistema.

Recomenda-se que seja implantado um novo sistema completo de esgotos sanitários, constituído de:

- Complementação e/ou substituição da rede coletora com órgãos acessórios e ligações domiciliares;
- Estação de tratamento de esgotos a nível secundário, com eficiência superior a 90%, com capacidade de tratar 9,0 l/s e disposição final do efluente associado a uma unidade de desinfecção ultravioleta/cloração.

A Figura 8.4.1.1 apresenta a possível localização da estação de tratamento de esgotos sanitários.

| | |
|-----------------|----------------------------|
| APROVADO | |
| Por | <u>02</u> votos a favor, |
| | <u>—</u> votos contra |
| | e <u>—</u> abstenção(ões). |
| Paraty, | <u>02/09/13</u> |
| | _____nte |

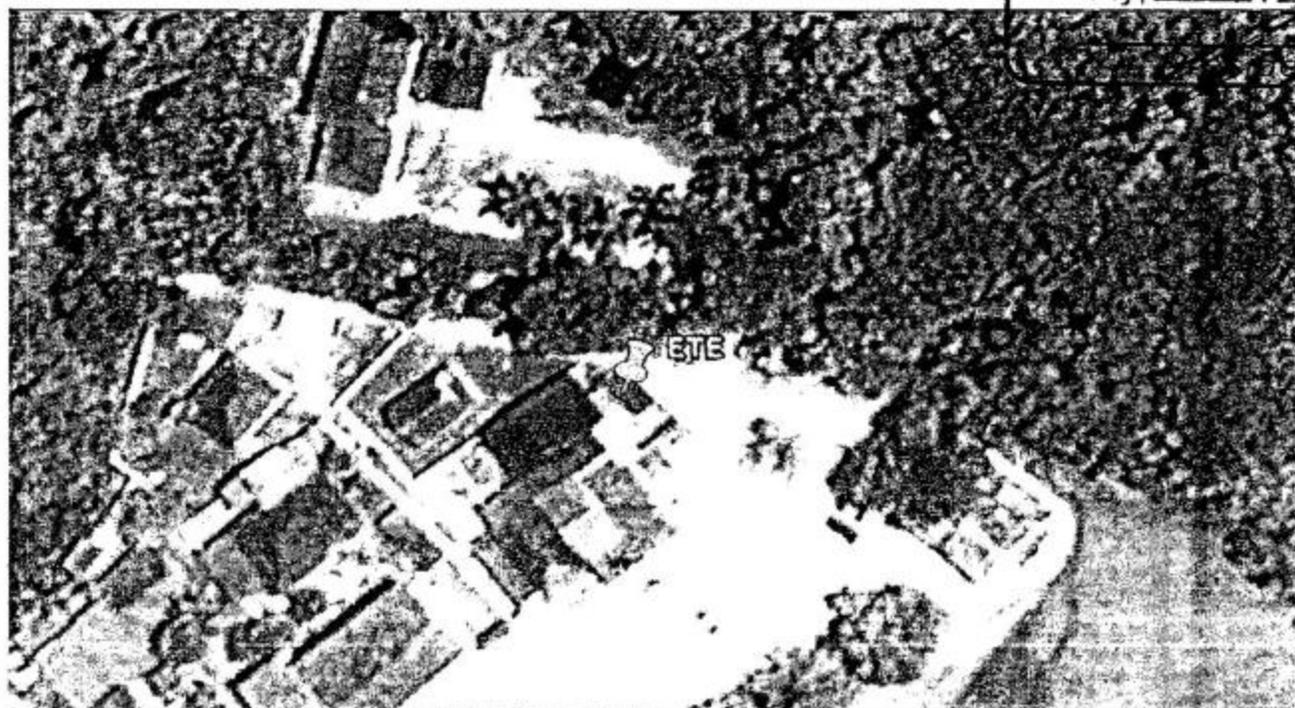


Figura 8.4.1.1
Localização da futura Estação de Tratamento de Praia Grande
Coordenadas : S - 23° 09' 2,59" e W - 44° 41' 50,13".

➤ Ilha do Araújo

Para a Ilha do Araújo, tendo-se em vista o padrão de ocupação, com residências isoladas e poucos adensamentos espaçados, recomenda-se o uso de sistema de esgotamento estático de esgotos, constituído de conjuntos fossa-filtro-sumidouro, conforme já se encontram instalados em algumas residências.

8.4.2. Zona Urbana de Paraty e Zona de Expansão de Paraty

➤ Sistema Paraty-Norte - Corumbê, Barra do Corumbê, Várzea do Corumbê, Bom Retiro, Jabaquara e Caboclo

Os Núcleos Urbanos de Corumbê, Barra do Corumbê, Várzea do Corumbê e os Bairros do Bom Retiro, Jabaquara e Caboclo situam-se na Zona de Expansão de Paraty e não são servidos por sistemas de esgotamento sanitário.

Os esgotos produzidos no bairro de Jabaquara tinham como destino final a Estação de Tratamento prevista no "Estudo de Concepção e Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Paraty, elaborado em dezembro de 2010 pela Proserenco – JPM SS Ltda para a Secretaria do Ambiente e Governo do Rio de Janeiro", para ser construída no bairro do Condado.

Propõe-se que as áreas acima referidas constituam um sistema de esgotamento sanitário independente denominado Sistema Paraty-Norte, com destino final uma nova estação de tratamento a ser construída à montante da Estrada Rio-Santos, no Bairro do Bom Retiro.

Esta alternativa tem a vantagem de poder esgotar os núcleos urbanos de Corumbê, Barra do Corumbê, Várzea do Corumbê e os bairros do Bom Retiro e Caboclo, além de reduzir as vazões que iriam para a ETE Condado, provenientes, principalmente de Jabaquara. A ETE – Bom Retiro deverá ter capacidade para tratar a vazão de 25 l/s, atendendo a uma população final da ordem de 11.000 habitantes.

Para a implantação deste sistema será necessária a construção das seguintes obras:

- Redes coletoras de esgotos nos Núcleos Urbanos de Corumbê, Barra do Corumbê, Várzea do Corumbê e nos bairros de Bom Retiro, Caboclo e Jabaquara, à medida em que forem sendo adensados;
- Estações elevatórias e emissários de recalque;
- Estação de tratamento de esgotos a nível secundário, com eficiência superior a 90%, com capacidade de tratar 25,0 l/s e disposição final do efluente associado a uma unidade de desinfecção ultravioleta/cloração; e
- Emissário de recalque para lançamento submarino ou outro destino que o projeto básico a ser elaborado indicar como mais recomendável.

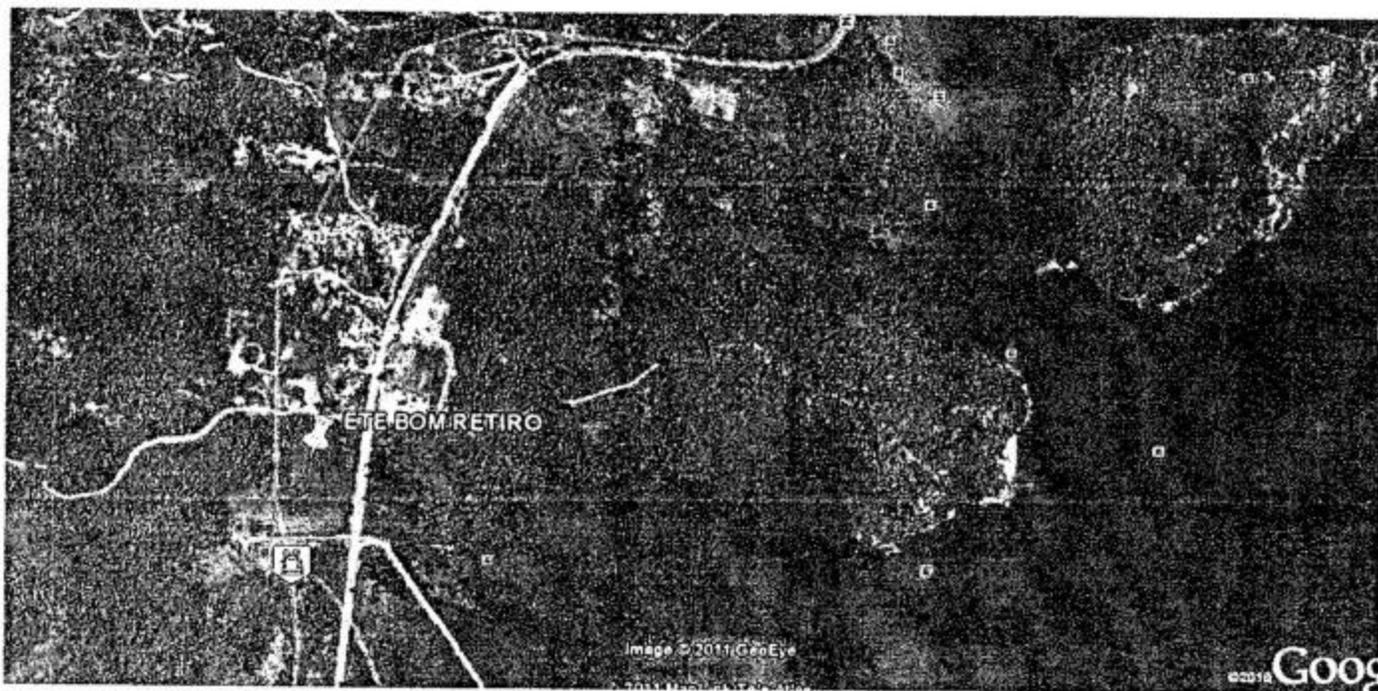


Foto 8.4.2.1

Local onde será construída a nova estação de tratamento de esgotos. Coordenadas: S – 23° 11' 35,83" e W – 44° 43' 43,06".

➤ Sistema Paraty-Centro e Demais Bairros da Zona de Expansão de Paraty

Em relação ao esgotamento sanitário, a Prefeitura Municipal já dispõe de "Estudo de Concepção e Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Paraty, elaborado em dezembro de 2010 pela Proserenco – JPM SS Ltda para a Secretaria do Ambiente e Governo do Rio de Janeiro.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

| | |
|---------------|--------------------|
| APROVA | |
| Por | <u>07</u> votos |
| e | <u>-</u> voto |
| | <u>-</u> abstenção |
| Paraty, | <u>02/0</u> |

Presidente

O Projeto Básico referido prevê a implantação de uma estação de tratamento situada no bairro Condado dimensionada para a vazão média de 134,16 l/s.

O Núcleo Urbano de Paraty e a Zona de Expansão de Paraty, descontadas as vazões do Sistema Paraty-Norte, são capazes de produzirem uma vazão atual de 91,81 l/s correspondente a uma população de 36.155 habitantes e para o ano de 2030, uma vazão de 159,98 l/s, alcançando uma população final de 62.720 habitantes.

Tendo em vista a capacidade de tratamento da ETE-Condado de 134,16 l/s, esta atenderá ao sistema até o ano de 2025, ocasião em que as vazões chegarão a 137,22 l/s.

Nesta ocasião, a ETE-Condado deverá ser ampliada em 25 l/s ou em 20% de sua capacidade. Confirmadas as previsões consideradas neste Plano, arranjos internos na ETE-Condado poderão adequá-las às novas condições de operação, com poucas obras de ampliação.

Portanto, como concepção do sistema Paraty-Centro, deverão ser implantadas as seguintes unidades operacionais:

- Implantação das obras previstas no "Estudo de Concepção e Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Paraty, elaborado em dezembro de 2010 pela Proserenco - JPM SS Ltda", com a exclusão do Bairro Jabaquara (os esgotos serão direcionados para a ETE-Bom Retiro), constituído de: estação de tratamento de esgotos a nível secundário, associado a reatores UASB - Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente, seguidos de contadores biológicos rotativo com recirculação de lodo, antecedido por desarenadores e peneiras, com capacidade para tratar 134,16 l/s;
- Ampliação da ETE-Condado para uma vazão total de 160,0 l/s no ano de 2025.
- Implantação de estações elevatórias de rede; e
- Implantação de rede coletora para o atendimento da população atual e previsão de crescimento vegetativo até o ano de 2030, de acordo com o crescimento da população.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

APROVADO
Por 04 votos a favor
1 votos contra
e 1 abstenção(ões).
Paraty, 02/09/13

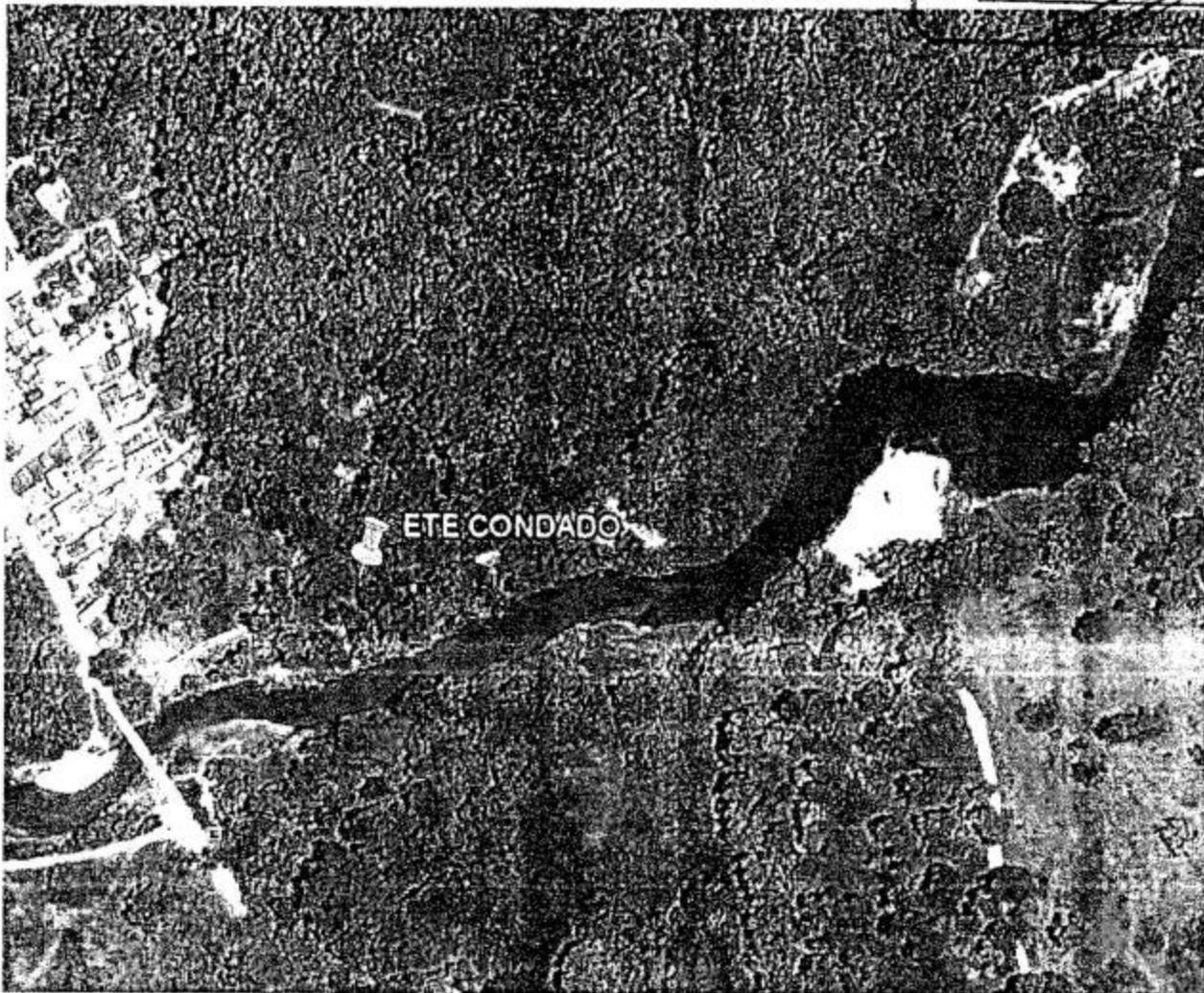


Foto 8.4.2.2

Local onde será construída a estação de tratamento de esgotos
ETE-CONDADO. Coordenadas: S - 23° 13' 9,67" e W - 44° 44' 34,33".

O Desenho 8.4.1 apresenta as áreas de influência dos Sistemas de Esgotamento Sanitário da Área Urbana e de Expansão Urbana de Paraty, Macrozonas MA- 3 e MA-2, respectivamente.



APROVADO
Por 02 votos a favor
- votos contra
e - abstenções
Paraty, 02/09/13
Presidente

9. ESTIMATIVAS DE CUSTOS

9.1. Metodologia

Para avaliação dos custos relativos às implantações e/ou ampliações das unidades operacionais dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário visando o atendimento das demandas requeridas ao longo do horizonte de planejamento, foram utilizados os custos "per capita" extraídos do estudo intitulado "Estimativa de Custos para Universalização dos Serviços de Água e Esgotos em Minas Gerais", elaborado pela Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão do Governo do Estado de Minas Gerais em outubro de 2010, dos estudos de custos elaborados no Plano Diretor de Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Iguaçu e Sarapuí e do Plano Diretor de Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim, ambos no Estado do Rio de Janeiro, devidamente corrigidos para agosto de 2011 pelo INCC – Índice Nacional de Custo da Fundação Getúlio Vargas.

Estes trabalhos, elaborados com critério e se referem à localidades semelhantes e situadas na região Nordeste o que não difere muito em valores da região em estudo. O erro porventura existente é inferior ao nível de precisão do método.

Foram utilizadas também funções de custos e curvas paramétricas para a avaliação dos custos dos reservatórios de distribuição de água, devidamente transformados em custos unitários.

As estimativas se baseiam em hipóteses simplificadoras e segundo critérios adequados de aproximação à realidade, consistentes com os objetivos e nível de detalhamento deste estudo. As hipóteses de cálculo são, portanto, compatíveis com este nível de resolução e não com níveis mais detalhados de planejamento e menos ainda ao de projeto básico.

É importante ressaltar que este estudo tem como objetivo fornecer uma estimativa de custos com a finalidade de se obter uma ordem de grandeza dos investimentos necessários a serem aplicados nos diversos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e se verificar a viabilidade econômica das soluções estudadas e não, obviamente, um orçamento detalhado das diversas unidades que compõem os sistemas.

As estimativas de preços "per capita" para implantação e/ou ampliação dos sistemas de saneamento foram definidos por grupos de unidades de sistema como apresentado na Tabela 9.1.1 e a Tabela 9.1.2, a seguir:



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

APROVADO
Por 07 votos a favor
e — votos contra
e — abstenção(ões).
Paraty, 02/02/13
Presidente

Tabela 9.1.1
Custos por habitante dos sistemas de saneamento (R\$/hab.)

| CUSTOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | | |
|---------------------------------|-----------------|-----------------|
| UNIDADE | R\$/dom | R\$/hab |
| TRATAMENTO | 978,79 | 304,92 |
| REDE COLETORA | 2.265,20 | 705,67 |
| TOTAL DO SISTEMA | 3.244,00 | 1.010,59 |
| | | |
| FOSSA/FILTRO | 1.701,61 | 530,10 |
| CUSTOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | | |
| UNIDADE | R\$/dom | R\$/hab |
| PRODUÇÃO | 691,23 | 215,33 |
| RESERVAÇÃO | 78,26 | 24,38 |
| DISTRIBUIÇÃO | 1.341,62 | 417,95 |
| TOTAL DO SISTEMA | 2.111,11 | 657,67 |

Tabela 9.1.2
Custos por habitante dos sistemas de abastecimento de água subdivididos por unidade operacional (R\$/hab.)

| CUSTOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | | | | | |
|---|---------------|---------------|-------------|-------------|------------------|
| UNIDADE | R\$/hab | R\$/hab | % | % | BLOCO DE UNIDADE |
| CAPTAÇÃO | 38,76 | 215,34 | 0,06 | 0,33 | PRODUÇÃO |
| ETA | 118,43 | | 0,18 | | |
| ADUÇÃO | 58,15 | | 0,09 | | |
| RESERVAÇÃO | 24,38 | 442,33 | 0,04 | 0,67 | DISTRIBUIÇÃO |
| DISTRIBUIÇÃO | 417,95 | | 0,64 | | |
| TOTAL | 657,67 | 657,67 | 1,00 | 1,00 | TOTAL |

Onde:

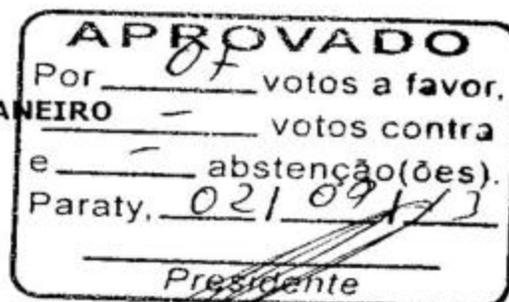
- Os custos de produção de água incluem as seguintes unidades: Captação, estação elevatória, adutora e estação de tratamento.
- Os custos de distribuição de água, incluem as seguintes unidades: Rede de distribuição, ligação com hidrômetro e estação elevatória de rede.
- Os custos de reservação, ETA e adução referem-se aos custos de implantação de reservatório de distribuição, estação de tratamento e adutoras, incluindo peças e acessórios.
- Os custos de coleta de esgotos sanitários incluem as seguintes unidades: Ligação predial, rede coletora e estação elevatória de rede;
- Os custos de tratamento de esgotos sanitários incluem as seguintes unidades: Interceptores, estação elevatória final e estação de tratamento a nível secundário.

Em abastecimento de água os investimentos necessários à cobertura da demanda foram calculados utilizando-se a seguinte expressão:

$$C = (Pop_{11} \times Ind_{11} - Pop_{10} \times Ind_{10}) \times Cust_{percap} \text{ Distr} + Pop_{11} \times (Cust_{percap} \text{ Cap} + Cust_{percap} \text{ Adut} + Cust_{percap} \text{ Eta} + Cust_{percap} \text{ Res})$$



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA



Onde:

- C = Investimento no período considerado, em Reais (R\$);
- Pop₁₀ = População no início do período, em habitantes;
- Pop₁₁ = População final do período, em habitantes;
- Ind₁₀ = Índice de atendimento no início do período, em percentual;
- Ind₁₁ = Índice de atendimento no final do período, em percentual;
- Cust_{percap} Cap = Custo "per capita" das unidades de captação, em Reais (R\$) / habitantes; e
- Cust_{percap} Adu = Custo "per capita" de adução, em Reais (R\$) / habitantes.
- Cust_{percap} Eta = Custo "per capita" das unidades de tratamento, em Reais (R\$) / habitantes
- Cust_{percap} Res = Custo "per capita" das unidades de reservação, em Reais (R\$) / habitantes;
- Cust_{percap} Distr = Custo "per capita" das unidades de distribuição, em Reais (R\$) / habitantes;

Em esgotamento sanitário, os investimentos necessários à cobertura da demanda foram calculados utilizando-se a seguinte expressão:

$$C = (Pop_{11} \times Ind_{11} - Pop_{10} \times Ind_{10}) \times Cust_{percap} Red + Pop_{11} \times Cust_{percap} Trat$$

Onde:

- C = Investimento no período considerado, em Reais (R\$);
- Pop₁₀ = População no início do período, em habitantes;
- Pop₁₁ = População no final do período, em habitantes;
- Ind₁₀ = Índice de atendimento no início do período, em percentual
- Ind₁₁ = Índice de atendimento no final do período, em percentual
- Cust_{percap} Red = Custo "per capita" das redes de coleta, em Reais (R\$) / habitantes; e
- Cust_{percap} Trat = Custo "per capita" nas unidades de tratamento, em Reais (R\$) / habitantes.

9.2. Considerações Iniciais

9.2.1. Em Abastecimento de Água:

- As estimativas de custos do sistema de água de Trindade referem-se ao ano de 2020, limite da disponibilidade hídrica outorgável do manancial abastecedor;
- O novo sistema de abastecimento de água de Vila Oratório atenderá a 70 % da população, tendo em vista que os restantes 30% da população são atendidos pelo sistema do Condomínio Trindade.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

APROVADO
Por 04 votos a favor,
e — votos contra
e — abstenção(ões).
Paraty, 02/09/13

- A estação de tratamento de água Pedra Branca foi prevista para ser implantada em primeira etapa, com capacidade de 100,00 l/s e ampliada em 2020, passando a tratar vazão final de 150,00 l/s;
- A estação de tratamento de água Corisco foi prevista para ser implantada em uma única etapa com capacidade de tratar uma vazão de 42,00 l/s;
- A estação de tratamento de água Perequê-Açu (2ª Alternativa) foi prevista para ser implantada, em primeira etapa, com capacidade de 100,00 l/s e ampliada em 2020, passando a tratar a vazão final de 150,00 l/s;
- A estação de tratamento de água Perequê-Açu (3ª Alternativa) foi prevista para ser implantada, em primeira etapa, com capacidade de 150,00 l/s e ampliada em 2020, passando a tratar a vazão final de 200,00 l/s;

Nota: As estações de tratamento de água serão implantadas de acordo com as alternativas apresentadas para o abastecimento das Áreas Urbana e de Expansão Urbana de Paraty

- Em abastecimento de água, a universalização do atendimento está prevista para o ano de 2015, pois os Núcleos Urbanos já apresentam índices de atendimento superiores a 75% em distribuição.

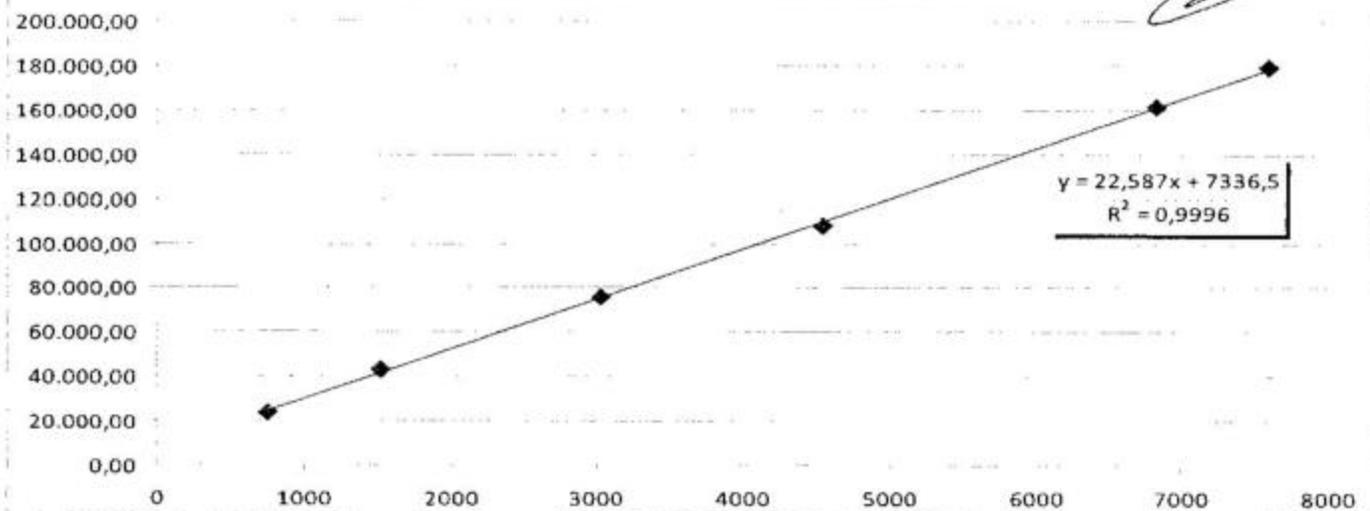
9.2.2. Em Esgotamento Sanitário:

- Os sistemas esgotos de Campinho, Pedras Azuis, Paraty-Mirim, Ilha do Araújo e Chapéu do Sol serão estáticos, isto é: as residências serão servidas por conjuntos fossa/filtro/sumidouro
- A estação de tratamento de esgotos Condado foi prevista para ser implantada, em primeira etapa, com capacidade de 134,60 l/s e ampliada em 2025, passando a tratar a vazão final de 160,00 l/s;
- A estação de tratamento de esgotos Bom Retiro foi prevista para ser implantada em uma única etapa de 25,00 l/s;
- Em esgotamento sanitário propõe-se a implantação das redes de coletores dos sistemas em quatro etapas, visando à universalização da cobertura dos sistemas, ou seja:
 - 1ª Etapa: 25% de atendimento em 2015,
 - 2ª Etapa: 50% de atendimento em 2020,
 - 3ª Etapa: 75% de atendimento em 2025, e
 - 4ª Etapa: 100% de atendimento em 2030.
- O sistema de esgotamento sanitário de Trindade foi previsto para ser implantado em duas etapas, tendo em vista a possibilidade de aproveitamento de parte da rede coletora existente, construída em 2007 e abandonada, sem ligações prediais
 - 1ª Etapa: 50% de atendimento em 2015,
 - 2ª Etapa: 100% de atendimento em 2020,

APROVADO
 _____ votos a favor,
 _____ votos contra
 e _____ abstenção(ões).
 De autoria de _____
 Presidente _____

9.3. Curva paramétrica de custos de reservatórios de distribuição

Curva de Custos de Reservatórios



9.4. Custos Agregados

Os custos agregados são correspondentes às intervenções não estruturais afetadas antecipadamente e/ou durante a implantação das obras e correspondem aproximadamente a 7,2 % do valor do empreendimento.

Os principais serviços:

- Levantamentos aerofotogramétricos e topográficos;
- Projetos básicos;
- Projetos executivos;
- EIA/RIMA;
- Gerenciamento de Projetos e Supervisão de obras;
- Elaboração de Termos de Referência;
- Editais de Licitação; e
- Campanha de Comunicação Social.

9.5. Custos de Operação e Manutenção

Para a estimativa dos custos relativos à manutenção e operação dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário dinâmicos, adotou-se o percentual de 2,5% ao ano, incidentes sobre os respectivos custos dos investimentos. Para os sistemas e de esgotos sanitários estáticos adotou-se 1,0% ao ano.

O valor presente dos investimentos foi calculado à taxa de desconto de 5,5% aa, expurgado o índice de inflação, pelo período de 20 anos, considerando os investimentos efetuados no início de cada período de cinco anos.



APROVADO
Por 07 votos a favor
— votos contra
e — abstenção(ões)
Paraty, 02/09/11
presente

9.6. Quadros resumos

Os Quadros 9.6.1, 9.6.2 e 9.6.3 apresentam as estimativas de custos de implantação das obras dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário para todos os Núcleos urbanos Isolados, para o Núcleo Urbano de Paraty e Zona de expansão de Paraty, discriminando:

- População atendida;
- Custo de implantação das obras;
- Custos agregados;
- Total dos investimentos; e
- Custos de operação e manutenção dos sistemas.

9.7. Resumo das estimativas de custos

9.7.1. Sistemas de Abastecimento de Água

Custos incorridos ao longo do período: R\$ 46.163.003,49

Valor presente: R\$ 37.968.095,67

Custos de Manutenção e operação: R\$ 16.939.468,11

Custo total = R\$ 63.102.471,60

9.7.2. Sistemas de Esgotamento Sanitário

Custos incorridos ao longo do período: R\$ 104.212.257,42

Valor presente: R\$ 79.521.555,83

Custos de Manutenção e operação: R\$ 32.991.889,63

Custo total = R\$ 137.204.147,05