



# **CUIDANDO DAS ÁGUAS DE PARATY ÁGUA DOS RIOS, BALNEABILIDADE DE PRAIAS, ABORDAGEM CRÍTICA E PROPOSTAS.**

LEPAC / GESCO / IAAP / Flora Paraty- 2008

# Índice

<b>Introdução</b>	<b>3</b>
<b>1. Histórico</b>	<b>4</b>
1.1 O Município e Sua Representação para a Gestão Ambiental do país	4
1.1.1 Principais Temas da Gestão Ambiental Local	6
1.1.1.1 Expansão Urbana: Planos Diretores e Planejamento Ambiental	6
1.1.1.2 Saneamento Básico: Água e Esgoto	7
<b>2. Conceitos</b>	<b>7</b>
<b>3. Proposta</b>	<b>9</b>
3.1 Água dos Rios	9
3.2 Balneabilidade das Praias	9
<b>4. Cronograma</b>	<b>11</b>
<b>5. Custos</b>	<b>11</b>
<b>6. Tratamento e Apresentação dos Resultados</b>	<b>11</b>
6.1.1 Rio Perequê – Ponto: Condomínio Perequê Açú	11
6.1.2 Rio Perequê – Ponto: Ponte Nova	12
6.1.3 Rio Perequê – Ponto: Ponte Velha	12
6.1.4 Rio Mateus Nunes – Ponto: Bairro Corisco	13
6.1.5 Rio Mateus Nunes – Ponto: Avenida Selvamar	13
6.1.6 Rio Jabaquara – Ponto: Avenida Caboré	14
6.1.7 Rio Trindade – Ponto: Ponte	14
6.1.8 Mangueira – Ponto: Oratório	15
6.2 Resultados das Análises das Praias	15
6.2.1 Praia do Pontal	15
6.2.2 Praia Jabaquara	16
6.2.3 Praia do Godói	16
<b>7. Acervo Fotográfico</b>	<b>17</b>
<b>8. Conclusões e Propostas</b>	<b>18</b>
8.1 Fortalecimento do Município para a Defesa do Meio Ambiente	18
8.2 Principais Problemas Ambientais Observados	18
8.3 Estrutura Administrativa e Recursos Humanos	18
8.4 Aspectos Legais	18
8.5 Saneamento Básico e Ambiental	18
<b>9. Propostas e Alternativas a serem Buscadas</b>	<b>19</b>
9.1 Gestão Ambiental	19
9.2 Cooperação Institucional	19
9.3 Cidadania e Participação	19
9.4 Ações de Controle	19
9.5 Sustentabilidade Econômica	19
9.6 Referências para Roteiro e Ações	19
<b>10. Colaboradores e Participantes</b>	<b>20</b>

## RESUMO

O presente projeto tem por objetivo a análise por 4 meses, de 10 parâmetros básicos de qualidade das águas de rios e praias de Paraty. Para 7 localidades nos rios, foram analisados os 9 parâmetros do Índice de Qualidade das Águas (**IQA**), a saber: 1- Oxigênio dissolvido (OD), 2- Demanda bioquímica de oxigênio (DBO), 3- Coliformes fecais, 4- Temperatura da água, 5- pH da água, 6- Nitrogênio total, 7- Fósforo total, 8- Sólidos totais e 9- Turbidez, além do parâmetro de Condutividade. Foram amostrados os três cursos d'água urbanos de Paraty (Rio Mateus Nunes, Rio Perequê Açu e Rio Jabaquara), o Riacho Vila Oratório e o Córrego da Barrinha (Vila do Meio) em Trindade. Avaliação da balneabilidade das praias, em três pontos de coleta, foi feita pelo estudo dos parâmetros físico-químicos e determinação de coliformes (bactérias heterotróficas, coliformes termo tolerantes e coliformes totais).

Os resultados indicam poluição nos Rios: Perequê Açu (pontos Ponte Velha e Ponte Nova, nesse caso explicada pelo lançamento de esgoto bruto devido principalmente do Condomínio Mexerica), poluição no Rio Mateus Nunes (ponto Avenida Selvamar), no Rio Jabaquara (ponto Avenida Caboré) e ainda no córrego afluente do Barrinha (em Trindade, na ponte).

## ABSTRACT

This project aims the analysis of 10 basic parameters of water quality of rivers and beaches of Paraty during a 4 months period. Nine parameters of the Water Quality Index (AQI), namely: 1 - Dissolved oxygen (DO), 2 - Biochemical oxygen demand (BOD), 3 - Fecal coliform, 4 - Temperature water, 5 - pH, 6 - Total Nitrogen, 7 - Total phosphorus, 8 - and 9 Total Solids - Turbidity, and Conductivity parameter was analyzed for 7 locations in the rivers. Samples were collected in 3 urban streams of Paraty (river Mateus Nunes, river Perequê Acu and river Jabaquara), the stream at vila Oratorio and the Barrinha stream Vila do Meio) in Trindade. Evaluation of bathing beaches, in three sampling sites was made by the study of physical-chemical parameters and determination of coliforms (heterotrophic bacteria, coliforms and total coliforms term tolerant). The results indicate pollution in rivers: Perequê Acu (points at the old bridge and the new one, in this case explained by the release of raw sewage due mainly Condominium Mexerica), pollution in Rio Mateus Nunes (point at Selvamar Avenue), in Rio Jabaquarar (Point at Avenue Caboré) and also in the tributary stream of Barrinha stream (at Trindade, on the bridge).

# CUIDANDO DAS ÁGUAS DE PARATY - ÁGUA DOS RIOS, BALNEABILIDADE DE PRAIAS, ABORDAGEM CRÍTICA E PROPOSTAS.

LEPAC / GESCO / IAAP - 2008

## 1. Histórico.

O Projeto "Microbiologia das Águas de Paraty" foi apresentado à comunidade paratiense na Primeira Conferência Municipal de Meio Ambiente, na Casa da Cultura, em 29 de novembro de 2007. Consiste na análise das águas do mar e dos rios da mesma cidade, por iniciativa do LEPAC - Laboratório de Estudos e Pesquisa em Artes e Ciências, da UNICAMP em Paraty-RJ, e tem como responsáveis o Prof. Dr. Tomomasa Yano (*Prof Titular em Microbiologia, IB-UNICAMP*) e a Bióloga Sandra Martins (*MSc, IB-UNICAMP*)

([http://www.preac.unicamp.br/lepac-ia/arquivos/conf\\_meioambiente\\_2007\\_fim.pdf](http://www.preac.unicamp.br/lepac-ia/arquivos/conf_meioambiente_2007_fim.pdf)).

Para o projeto "Microbiologia das Águas" foram feitas coletas para o isolamento e identificação de cianobactérias de ambientes de água doce, salobra e marinha, e pesquisa das espécies produtoras de cianotoxinas. Essa pesquisa objetiva também o Isolamento e identificação de bactérias diarreio gênicas, em especial *Escherichia coli*, *Aeromonas spp* e *Plesiomonas shigelloides* dos ambientes aquáticos e de frutos do mar, da região de Paraty.

As informações sobre o projeto **Microbiologia das Águas** e outros do LEPAC foram disponibilizadas no site do LEPAC para consulta pública. Gerou a partir daí uma demanda da sociedade para um trabalho mais abrangente, envolvendo parâmetros mais simples e de aferição mais direta da qualidade e balneabilidade das águas dos rios e de algumas praias do município.

De forma a viabilizar essa demanda, o **LEPAC** buscou parcerias, encontrando no **IAAP** (Instituto de Apoio a Ação Participativa), na **GESCO** (Projetos, Comércio e Representações Ltda.), e na Flora Paraty apoio para a etapa inicial do projeto.

## **O Município e sua Representação para a Gestão Ambiental do País**

Em nível local, a questão ambiental de Paraty tem sido tratada, assim como por outros municípios brasileiros, de forma compartimentada ou generalizada, relevando dificuldades principalmente com relação à articulação política.

Tratar o envolvimento da administração municipal com ênfase ao conjunto de problemas locais agrava, ainda mais, a problemática na percepção e na adoção de ações que contemplam a questão ambiental, tanto em termos do próprio município como em termos estaduais e nacionais.

Para auxiliar nessa articulação intrínseca, de maneira institucional e com o registro dessas experiências, viu-se a oportunidade de se alavancar um programa de autocontrole que pudesse remeter à administração municipal os dados técnicos e científicos que pudessem representar, com fatos e dados, a relevante radiografia ambiental local, com vistas ao desenvolvimento e propositura de ações ambientais na comunidade estudada.

Para o cumprimento de um compromisso como esse o **LEPAC** o **IAAP** a **GESCO** e ainda a **Flora Paraty**, direcionaram seus trabalhos de maneira tal a congregar e dar suporte técnico ao órgão municipal, visando a condução de opiniões técnicas suportadas na experiência profissional e no fundamento científico aplicado.

Cabe salientar a importância de se difundir e Incentivar a consciência local, e o fato de que isto, por si só, tem servido de catalisador em nossas mentes. De um lado, por se tratar simplesmente e carinhosamente de Paraty, e de outro, por Incluir ações referentes à Constituição Federal, à Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – Rio 92, à Conferência Rio + 5 – *From Ideas to Action*, ao esforço voltado ao desenvolvimento da Agenda 21 local em municípios brasileiros, à negociação e intercâmbio com instituições nacionais e internacionais relacionadas com sistemas de gestão ambiental urbana, à conquista de representação no CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), entre outras.

Para o entendimento dos objetivos com estas características buscamos a cooperação e a capacitação de recursos necessários ao delineamento e desenvolvimento de projetos específicos e atinentes ao meio ambiente: a realização de medições e monitoramentos analíticos periódicos, realização de conferências e eventos pontuais, com propostas vinculadas aos seus objetivos; o engajamento de outras instituições locais e associações, por convênio ou simples adesão; para fim, a divulgação dos estudos; pesquisas e projetos que conduzam à consolidação dos planos traçados.

Documentação técnica e científica, harmonizando e vinculando seus interesses em assuntos relacionados com o meio ambiente aquático.

Como informação de referência, segundo a FUNASA – Fundação Nacional de Saúde (Ministério da Saúde), cerca de 1.700 municípios brasileiros, equivalente a um terço do total, gerenciam diretamente seus serviços de água e esgoto.

Uma parte os organizou sob a forma de autarquia, empresa ou departamento; outra, simplesmente ainda não percebeu a importância de organizá-los. Nesses é comum os serviços estarem completamente abandonados, entregues a funcionários sem qualificação adequada, que fazem apenas o que está ao seu alcance. Não existem projetos e sequer no mínimo planejamento. As ampliações, quando necessárias, são feitas de forma duvidosa, sem a garantia de que os recursos investidos não atingiam seus objetivos. As tarifas, quando cobradas, geralmente são insuficientes para cobrir despesas com operação e com manutenção o que resulta na deterioração de materiais ou de equipamentos e até na falta de insumos básicos, por exemplo; cloro, para desinfecção da água. As prefeituras não sabem como adequar custos, não sabem quanto gastam, quanto recebem, muito menos, de quanto precisam para estender os serviços a toda população de forma adequada. Esta realidade é mais comum em municípios de pequeno e médio porte.

As causas que podem explicar esse tipo de situação são várias, mas podem ser citadas duas como exemplos significativos. A Primeira é a falta de vontade política para estabelecer uma organização institucional mínima, assumir compromissos voltados para a

resolução técnica dos problemas de saneamento e instituir um sistema tarifário capaz de proporcionar sustentabilidade técnica e econômica ao órgão gestor. Muitos municípios, segundo o FUNASA, fixam suas tarifas abaixo do custo real, com o argumento de favorecer a população de baixa renda. É uma atitude que quase sempre resulta em prejuízos exatamente para essa população. Quando o sistema entra em colapso, ou deixa de ter capacidade de atender integralmente à população, as áreas que primeiro sofrem com o problema são as periferias, onde residem as camadas mais pobres, que passam a conviver com racionamentos sendo obrigados a escavar poços rasos ou buscar outras fontes não menos suspeitas, quanto a potabilidade da água e métodos ínfimos de tratamento dos esgotos domésticos.

A segunda causa é a carência de recursos técnicos, predominante principalmente nos municípios de pequeno e médio porte. Apesar das instituições sérias, não há técnicos capacitados para assessorar a prefeitura na organização dos serviços, na elaboração de projetos e na operação e manutenção dos sistemas de água e de esgoto.

O fato é que os problemas não podem ser resolvidos fora do contexto local, pois a solução envolve a mobilização da população e de seus segmentos organizados.

Assim, para suprir a carência de recursos técnicos é preciso, basicamente, apoio externo, quer seja na forma de assessoria ou na forma de convênio, não só para remediar a falta de profissionais, mas também para formar novos quadros.

Com o propósito de colocar à disposição da população bons serviços de abastecimento de água e esgotamento e tratamento sanitário, manterem os sistemas em bom estado de conservação e funcionamento, prever e garantir as demandas futuras, o poder público tem obrigações que dependem essencialmente de cinco fatores considerados básicos:

- Percepção da dimensão dos problemas de saneamento do município;
  - Gerenciamento dos serviços, de forma organizada e eficiente;
  - Implementação de tarifas adequadas às necessidades dos serviços;
  - Efetivo controle social dos serviços; e
  - Continuidade administrativa com planejamento a médio e longo prazo.
-

### **1.1.1 - Principais temas da Gestão Ambiental local:**

#### **1.1.1.1 -Expansão urbana: Planos Diretores e Planejamento Ambiental.**

A constituição Federal de 1988 torna obrigatório, em seu artigo 182, que cada cidade com mais de 20.000 habitantes tenha um Plano Diretor aprovado pela Câmara Municipal, que seja seu instrumento de política de desenvolvimento e de expansão urbana.

Tais planos devem apresentar-se coerentes e sinérgicos com os planos de gestão ambiental, pois é impossível considerar as perspectivas e propostas para uma área urbana abstraído-se de suas variáveis ambientais.

Em especial o planejamento deve detectar os pontos de vulnerabilidade e as áreas de riscos ambientais para o assentamento da população e dos empreendimentos, com distintos graus de adensamento, e as discontinuidades no tecido urbano, e as restrições a fatores ambientais como, por exemplo, cursos de água, entre outros.

Uma propositura, no que concerne ao Plano Diretor de Desenvolvimento e Diretrizes Ambientais é a adoção e elaboração da Agenda 21 Local, com relatos de resultados extremamente positivos – entretanto, há que se consolidar tal fato com atitude e persistência.

#### **1.1.1.2 - Saneamento Básico: Água e Esgoto.**

Podem-se verificar cinco situações relativas à existência e funcionamento de sistemas de saneamento básico, em particular, no que se refere à distribuição de água e à coleta e eventual tratamento de esgotos.

- Operação por parte das companhias estaduais de saneamento, cuja origem vem do Plano Nacional de Saneamento – PLANASA, que as financiou e pressionou os municípios a lhes entregar as concessões, principalmente de fornecimento de água, visto que poucas consideraram e implementaram sistemas de tratamento de esgoto;



- A operação através de convênios com a FUNASA, com êxito específico em regiões de pequeno porte, com carências para investimentos em ampliação e modernização. Caso típico dos Departamentos e Serviços Autônomos Municipais de Água e Esgoto ou de Saneamento, que são operados diretamente pelas prefeituras, com performances boas e a custos operacionais que são menores que das companhias estaduais tal modelo se insere no conceito geral de descentralização da administração pública, cuja tendência é internacional;
- Os serviços privatizados em que companhias obtiveram as concessões e operam, com os investimentos e custos remunerados através das tarifas de água e esgoto cobrados aos usuários. Há algum crescimento deste formato, principalmente devido a escassez de recursos públicos – Porém com sérias desvantagens quanto ao controle social, com prejuízos às partes mais carentes da população;
- Finalmente, a situação mais dramática – os municípios que não constam com nenhum sistema público de água ou coleta de esgotos. É a situação mais dramática, comum nas regiões mais pobres, que dependem diretamente dos Estados e da União.

Por fim e por princípio de gestão, uma das prioridades é a criação dos Comitês e Agências de Bacias. Isto resta por fazer em quase todo o País, sendo que os municípios não podem abdicar de ter uma atuação firme e atenta nesta área, pois estarão em jogo alguns de seus maiores interesses. O exercício de gestão por bacias hidrográficas pode ter o caminho prioritário para nortear as ações dos municípios.

## 2. Conceitos

Segundo a CETESB, *balneabilidade* é a qualidade das águas destinadas à recreação de contato primário, sendo este entendido como um contato direto e prolongado com a água (natação, mergulho, esqui-aquático, etc), onde a possibilidade de ingerir quantidades apreciáveis de água é elevada. Para sua avaliação é necessário o estabelecimento de critérios objetivos. Estes critérios devem se basear em indicadores a serem monitorados e seus valores confrontados com padrões pré estabelecidos, para que se possa identificar se

as condições de balneabilidade em um determinado local são favoráveis ou não; podem-se definir, inclusive, classes de balneabilidade para melhor orientação dos usuários.

Existem fatores que influem na balneabilidade, e o parâmetro indicador básico para a classificação das praias quanto a sua balneabilidade em termos sanitários é a densidade de coliformes fecais. E isso é devido à presença de esgotos nas praias.

Assim, é uma questão de saúde pública. Corpos d'água contaminados por esgoto doméstico ao atingirem as águas das praias podem expor os banhistas a bactérias, vírus e protozoários. Crianças e idosos, ou pessoas com baixa resistência, são as mais suscetíveis a desenvolver doenças ou infecções após sua exposição a águas contaminadas.

De acordo com as diretrizes da CETESB, as atividades recreativas desenvolvidas em águas contaminadas, resultam em geral doenças de pouca gravidade. A doença mais comum associada à água com aporte de esgoto é a gastroenterite. Ela ocorre numa grande variedade de formas e pode apresentar um ou mais dos seguintes sintomas: enjôo, vômitos, dores de estômago, diarreia, dor de cabeça e febre. Outras doenças menos graves incluem infecções de olhos, ouvidos, nariz e garganta. Em locais muito contaminados os banhistas podem estar expostos a doenças mais graves, como disenteria, hepatite A, cólera e febre tifóide.

Segundo a Universidade da Água (<http://www.uniagua.org.br/>), para o Monitoramento da Qualidade das Águas, podem ser determinados 33 parâmetros físicos, químicos e microbiológicos em análise em laboratório. Desses 33 parâmetros, **nove** compõem o Índice da Qualidade das Águas (**IQA**). São eles: 1- Oxigênio dissolvido (OD), 2- Demanda bioquímica de oxigênio (DBO), 3- Coliformes fecais, 4- Temperatura da água, 5- pH da água, 6- Nitrogênio total, 7- Fósforo total, 8- Sólidos totais e 9- Turbidez.

Para a interpretação do **IQA**, devem ser levados em consideração fatores importantes: A qualidade das águas muda ao longo do ano; em função de fatores meteorológicos e da eventual sazonalidade de lançamentos poluidores e de suas vazões, e à medida que o rio avança, a qualidade melhora por duas causas: a capacidade de

autodepuração dos próprios rios e a diluição dos contaminantes pelo recebimento de águas de melhor qualidade de seus afluentes. Esta recuperação, entretanto, atinge apenas os níveis de qualidade aceitável ou boa. É muito difícil a recuperação ser total.

A página eletrônica da FEEMA (Fundação Estadual de Engenharia de Meio Ambiente) não apresenta informações de balneabilidade para a região da Costa Verde (ver: <http://www.feema.rj.gov.br/balneabilidade-praias.asp?cat=75>).

Para os outros municípios, como Cabo Frio, por exemplo, a FEEMA informa esses parâmetros com notação de 'RECOMENDADA' (bandeira verde), 'BANHO DE MAR COM RESTRIÇÕES' (bandeira amarela) ou 'NÃO RECOMENDADA' (bandeira vermelha).

Figura 1. Página da FEEMA indicando a balneabilidade de algumas praias do Município de Cabo Frio no Rio de Janeiro.

Praia:	Balneabilidade:	Observações:
Conchas	●	Série histórica
Forte	●	Série histórica
Palmeiras	●	Série histórica
Passagem	●	Série histórica
Peró	●	Série histórica

### 3. Proposta do Presente Projeto

**3.1 ÁGUAS DOS RIOS** - Avaliação periódica de 10 parâmetros. Os nove parâmetros básicos para **IQA** das ÁGUAS DOS RIOS, além do parâmetro de Condutividade.

Em função da demanda e da oferta de colaboração, serão amostrados os três cursos d'água urbanos de Paraty: Rio Mateus Nunes, Rio Perequê Açu e Rio Jabaquara. E ainda o Riacho Vila Oratório e o Córrego da Barrinha (Vila do Meio) em Trindade.

### **Pontos de Amostragem e Demanda**

#### **Rio Mateus Nunes**

- 1- Bairro Corisco - Sr. Manuel Santos
- 2- Av. Selvamar - Sr. Miguel Borges
- 3- Esquina R. André Rebouças com R. Sinhá Madureira - Sr. Marcos

(LEPAC)

#### **Rio Perequê Açu**

- 1- Condomínio Perequê Açu – Síndico
- 2- Condomínio Mexerica (Ponte Nova) - Síndico
- 3- Bairro histórico (Ponte Velha) - Don João

#### **Rio Jabaquara**

- 1- Av. Caboré (Ponte para Jabaquara)- Sra. Nena Gama

#### **Córrego afluente do Barrinha (Trindade).**

- 1- Associação Comunitária (Biólogo Fausto Rosa dos Campos – Sr. Jonas)

**3.2 BALNEABILIDADE de PRAIAS - Avaliação da BALNEABILIDADE de PRAIAS** pelo estudo dos parâmetros físico-químicos e determinação de coliformes fecais.

Em função da demanda e da oferta de colaboração, serão amostrados as praias de Paraty: Jabaquara, Pontal e Trindade.

### **Ponto de Amostragem e Demanda**

#### **Praia Jabaquara**

- 1- Em frente ao Brunello Hotel - Jabaquara

#### **Praia do Pontal (Ponto de Amostragem e Demanda)**

- 1- Meio da Praia -

#### **Praia de Trindade (Ponto de Amostragem e Demanda)**

- 1- Praia do Meio (Codóis) – Associação Comunitária (Biólogo Fausto Rosa dos Campos – Sr. Jonas)

#### 4. Cronograma das Amostragens (XX) / 2008.

JANEIRO				FEVEREIRO				MARÇO				ABRIL			
X	X	X	X	X		X			X		X		X		

Os rios e riachos serão amostrados pela manhã bem cedo, e as praias, após o meio dia, de forma a registrar o resultado da influência humana.

#### 5. Custos

O custo de mercado por amostra, para cada coleta e análise físico-química e biológica dos nove parâmetros do **IQA** e condutividade está estimado em **R\$140,00**.

Graças à parceria com a GESCO e IAAP, esse custo ficou em cerca de **R\$ 55,00**, por amostra, mais o custo do traslado para o laboratório.

#### 6. Apresentação e Discussões dos resultados.

Os dados foram analisados pelos técnicos da GESCO e da UNICAMP, sendo os resultados disponibilizados aos moradores parceiros e à comunidade em geral na página internet do LEPAC (ver: <http://www.preac.unicamp.br/lepac-ia/index.html>).

#### 6.1 Resultados e Discussões das Análises dos Rios

##### 6.1.1 Rio Perequê – Ponto: Condomínio Perequê Açú

Parâmetros	7 de jan	12 de jan	19 de jan	26 de jan
Bactérias Heterotróficas (UFC mL)	640	Incont.	Incont.	750
Coliformes Termotolerantes (UFC mL)	Ausente	12	6	3
Coliformes Totais (UFC mL)	9	20	12	14
Condutividade ( $\mu$ S cm)	39,8	2,4	130,2	36,7
DBO (mg L)	1,29	0,58	0,93	2,86
Fósforo Total (mg L)	5,35	2,30	0,21	6,10
Nitrogênio Total (mg L)	0,37	0,42	0,63	054
Oxigênio Dissolvido (mg L)	5,87	6,30	6,30	7,00
pH	6,29	6,40	7,89	6,89
Sólidos Totais Dissolvidos (PPM)	20,1	104,4	38,0	1740,0
Turbidez (NTU)	2,40	5,99	2,47	1,14

**Considerações:** Os resultados mostram se tratar de um ponto em que o rio não atende plenamente as condições de padrão de qualidade de água. Para o parâmetro fósforo total (Segundo o Conselho Nacional de Meio Ambiente –CONAMA, Resolução Conama 357 - Fósforo total (ambiente lântico) 0,05 mg/L). Não há evidências de lançamento de esgotos nem de resíduos urbanos (lixo).

### 6.1.2 Rio Perequê – Ponto: Ponte Nova

Parâmetros	7 de jan	12 de jan	19 de jan	26 de jan
Bactérias Heterotróficas (UFC mL)	Incont.	Incont.	Incont.	570
Coliformes Termotolerantes (UFC mL)	3	76	20	28
Coliformes Totais (UFC mL)	5	Incont.	212	63
Condutividade ( $\mu\text{S cm}$ )	993,6	4303	3500	2910
DBO (mg L)	0,89	0,46	0,72	1,67
Fósforo Total (mg L)	0,50	0,30	0,48	0,42
Nitrogênio Total (mg L)	1,39	1,21	1,41	1,40
Oxigênio Dissolvido (mg L)	5,10	5,80	6,20	7,10
pH	6,17	6,89	6,94	6,84
Sólidos Totais Dissolvidos (PPM)	490,3	2140,0	1690,0	1475,0
Turbidez (NTU)	4,23	9,46	3,48	1,92

**Considerações:** Neste ponto já se nota a influência da maré, notadamente pelo parâmetro condutividade elevada (água potável tem condutividade em torno de 50-100  $\mu\text{S cm}$ ). Neste ponto já há lançamento de esgoto bruto devido principalmente ao “Condomínio Mexerica” e outras contribuições, evidenciado entre outros parâmetros pela quantidade de coliformes termotolerantes. Contudo, quer pela influência da maré, quer pelas chuvas (fator diluição), a concentração de poluição (medida em DBO- Demanda Bioquímica de Oxigênio) não é uma variável marcante em termos de indicador. É clara a necessidade de tratamento de esgoto da comunidade local.

### 6.1.3 Rio Perequê – Ponto: Ponte Velha

Parâmetros	7 de jan	12 de jan	19 de jan	26 de jan
Bactérias Heterotróficas (UFC mL)	Incont.	Incont.	Incont.	874
Coliformes Termotolerantes (UFC mL)	Incont.	Incont.	Incont.	54
Coliformes Totais (UFC mL)	Incont.	Incont.	Incont.	93
Condutividade ( $\mu\text{S cm}$ )	980	12830	10210	9000
DBO (mg L)	12,31	1,87	8,05	2,57
Fósforo Total (mg L)	0,60	0,68	0,76	0,52

Nitrogênio Total (mg L)	5,71	1,33	1,60	3,00
Oxigênio Dissolvido (mg L)	5,30	5,30	5,40	5,80
pH	6,96	7,20	7,01	7,19
Sólidos Totais Dissolvidos (PPM)	4,9	6400,0	5210,0	4580,0
Turbidez (NTU)	3,46	9,63	1,20	4,01

**Considerações:** Neste ponto, junto ao Centro Histórico, os parâmetros Coliformes Fecais (Termotolerantes) e a variável DBO revelam grande contribuição de esgoto bruto lançado. O nível de Oxigênio Dissolvido mantém-se elevado, provavelmente pela forte influência da maré – fato que pode ser verificado pela alta condutividade.

Há necessidade de recolhimento e tratamento do esgoto doméstico, tanto do centro histórico, quanto das economias (residências, pousadas) localizadas à margem esquerda do rio.

Também não se tem conta se, efetivamente há sistema de tratamento de esgoto da Santa Casa, localizada no setor de contribuição em estudo, com desempenho e tecnologia comprovados. Fósforo total (CONAMA= 0,124 mg/L) também se encontrava alto.

#### 6.1.4 Rio Mateus Nunes – Ponto: Bairro Corisco

Parâmetros	7 de jan	12 de jan	19 de jan	26 de jan
Bactérias Heterotróficas (UFC mL)	Incont.	Incont.	NA	233
Coliformes Termotolerantes (UFC mL)	5	1	NA	6
Coliformes Totais (UFC mL)	18	7	NA	15
Condutividade ( $\mu$ S cm)	29,2	532,0	NA	60,9
DBO (mg L)	0,20	0,58	NA	1,47
Fósforo Total (mg L)	0,60	0,50	NA	0,73
Nitrogênio Total (mg L)	0,47	0,32	NA	1,00
Oxigênio Dissolvido (mg L)	6,15	6,54	NA	8,04
pH	6,66	7,13	NA	7,19
Sólidos Totais Dissolvidos (PPM)	15,5	253,0	NA	42,6
Turbidez (NTU)	1,83	2,34	NA	1,36

**Considerações:** No Bairro Corisco, exceto o parâmetro Bactérias Heterotróficas e Fósforo total (ambiente lêntico) 0,020 mg/L (que podem ser por fontes naturais) há evidências de se tratar de águas límpidas, que poderiam ser classificadas como Classe-1 segundo o CONAMA.

Pelos resultados pode-se notar que se deve buscar um plano específico para a comunidade do Corisco, devido à sua proximidade às margens do Rio Corisco e pela relevância do cuidado para a manutenção da qualidade das águas.

### 6.1.5 Rio Mateus Nunes – Ponto: Avenida Selvamar

Parâmetros	7 de jan	12 de jan	19 de jan	26 de jan
Bactérias Heterotróficas (UFC mL)	Incont.	Incont.	Incont.	352
Coliformes Termotolerantes (UFC mL)	Incont.	8	35	1
Coliformes Totais (UFC mL)	Incont.	39	77	15
Condutividade ( $\mu\text{S cm}$ )	778,7	3505,0	2400,0	2650,0
DBO (mg L)	0,50	0,10	0,30	1,95
Fósforo Total (mg L)	0,65	0,53	0,18	0,70
Nitrogênio Total (mg L)	1,97	0,80	0,40	1,18
Oxigênio Dissolvido (mg L)	4,80	5,60	5,10	6,40
pH	6,27	6,82	6,80	6,91
Sólidos Totais Dissolvidos (PPM)	387,2	1764,0	1209,0	129,0
Turbidez (NTU)	2,85	2,15	4,89	3,69

**Considerações:** Neste ponto, já com forte influência da maré, pelos valores encontrados de Condutividade. Entretanto, tal fato não colabora para a redução da DBO, que permanece alta. O parâmetro Oxigênio Dissolvido, com valores baixos (bem abaixo do valor mínimo de 5 mg/L), também demonstra a forte presença de matéria orgânica, típica do lançamento de esgoto bruto.

Há necessidade de coleta e tratamento de esgoto para a localidade.

### 6.1.6 Rio Jabaquara – Ponto: Avenida Caboré

Parâmetros	7 de jan	12 de jan	19 de jan	26 de jan
Bactérias Heterotróficas (UFC mL)	Incont.	Incont.	Incont.	Incont.
Coliformes Termotolerantes (UFC mL)	Incont.	25	73	3
Coliformes Totais (UFC mL)	Incont.	52	100	13
Condutividade ( $\mu\text{S cm}$ )	19300	29030	21200	23500
DBO (mg L)	27,91	1,73	16,31	5,65
Fósforo Total (mg L)	1,25	0,93	0,87	1,10
Nitrogênio Total (mg L)	11,99	4,80	2,30	3,00
Oxigênio Dissolvido (mg L)	4,10	4,20	5,05	4,50
pH	6,60	6,92	7,07	7,07
Sólidos Totais Dissolvidos (PPM)	9056,0	14380,0	10550,0	1142,0
Turbidez (NTU)	22,20	12,40	2,21	14,30

**Considerações:** Neste ponto, o rio sofre influência do mar, demonstrado pela elevada condutividade e conseqüentemente pela elevada quantidade de sólidos totais dissolvidos



(sais). Alguns parâmetros analisados encontram-se fora dos padrões para um rio, como oxigênio dissolvido (encontrado abaixo de 5 mg/L), demonstrando a grande necessidade de oxigênio, utilizada pelas bactérias e microorganismos presentes, para oxidar a matéria orgânica presente (esgoto, lixo, etc) e DBO (encontrada acima de 5 mg/L) demonstrando a grande quantidade de efluente lançada no corpo d'água, o qual não está conseguindo por si só oxidá-la. E coliformes termotolerantes e totais, os quais estão presentes em efluentes domésticos.

Sendo assim pode-se reforçar a necessidade de coleta e tratamento de esgoto para a localidade.

### 6.1.7 Córrego afluente do Barrinha. Trindade – Ponto: Ponte

Parâmetros	7 de jan	12 de jan	19 de jan	26 de jan
Bactérias Heterotróficas (UFC mL)	Incont.	Incont.	Incont.	Incont.
Coliformes Termotolerantes (UFC mL)	6	34	23	Incont.
Coliformes Totais (UFC mL)	136	167	151	Incont.
Condutividade ( $\mu$ S cm)	86,2	120,4	121,9	124,2
DBO (mg L)	3,76	2,36	3,10	7,91
Fósforo Total (mg L)	0,95	0,77	0,74	0,82
Nitrogênio Total (mg L)	1,92	1,63	1,74	1,81
Oxigênio Dissolvido (mg L)	1,70	1,60	1,40	2,50
pH	6,30	6,26	6,26	6,54
Sólidos Totais Dissolvidos (PPM)	62,8	65,0	72,2	66,2
Turbidez (NTU)	3,37	3,58	2,51	2,61

**Considerações:** Neste ponto, o leito do rio, praticamente se confunde com o nível do lençol. Isto significa que o esgoto bruto lançado é praticamente infiltrado, e o rio que tem vazão baixa, se transforma em um canal de tratamento, com evidências visíveis de microorganismos do grupo filamentosos característicos da presença efluentes com presença de enxofre. Notadamente percebe-se a baixa concentração de Oxigênio Dissolvido, provavelmente devido ao consumo de oxigênio pelos referidos grupos de microorganismos presentes no meio.

Há necessidade de coleta e tratamento de esgoto da localidade. Cabe observar que a tecnologia a ser adotada deve considerar a sazonalidade e carga pontual acentuada no pico da temporada de verão.

### 6.1.8 Mangueira – Ponto: Oratório

Parâmetros	7 de jan	12 de jan	19 de jan	26 de jan
Bactérias Heterotróficas (UFC mL)	Incont.	Incont.	Incont.	Incont.
Coliformes Termotolerantes (UFC mL)	113	Incont.	205	Incont.

Coliformes Totais (UFC mL)	Incont.	Incont.	Incont.	Incont.
Condutividade ( $\mu\text{S cm}$ )	6270	19590	9200	8480
DBO (mg L)	3,22	0,25	1,88	4,55
Fósforo Total (mg L)	0,45	0,28	0,91	0,83
Nitrogênio Total (mg L)	2,60	2,30	2,39	2,12
Oxigênio Dissolvido (mg L)	4,40	4,60	4,45	6,50
pH	6,64	6,91	6,97	7,31
Sólidos Totais Dissolvidos (ppm)	3,1	9690,0	4580,0	4260,0
Turbidez (NTU)	2,95		1,63	4,67

**Considerações:** Neste ponto, o rio sofre influência do mar, demonstrado pela elevada condutividade e conseqüentemente pela elevada quantidade de sólidos totais dissolvidos (sais). Alguns parâmetros analisados encontram-se fora dos padrões para um rio, como oxigênio dissolvido (encontrado abaixo de 5 mg/L), demonstrando a grande necessidade de oxigênio, utilizada pelas bactérias e microorganismos presentes, para oxidar a matéria orgânica presente (esgoto, lixo, etc). E coliformes termotolerantes e totais, os quais estão presentes em efluentes domésticos.

Sendo assim há necessidade de coleta e tratamento de esgoto para a localidade.

## 6.2 Resultados das Análises das Praias

### 6.2.1 Praia do Pontal

Parâmetros	7 de jan	12 de jan	19 de jan	26 de jan
Bactérias Heterotróficas (UFC mL)	Incont.	Incont.	Incont.	540
Coliformes Termotolerantes (UFC mL)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Coliformes Totais (UFC mL)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

**Considerações:** Esta praia recebe influência direta e constante do centro histórico de Paraty, sendo necessária grande atenção, para que esta não seja comprometida. Entretanto, nas análises realizadas nas datas descritas acima, a água encontra-se dentro dos parâmetros para balneabilidade, (indicando que suas águas são excelentes para a recreação de contato primário, conforme a Resolução CONAMA 274).

### 6.2.2 Praia Jabaquara

Parâmetros	7 de jan	12 de jan	19 de jan	26 de jan
Bactérias Heterotróficas (UFC mL)	Incont.	Incont.	Incont.	660
Coliformes Termotolerantes (UFC mL)	43	Ausente	15	1

<b>UFC/100 mL</b>	<b>4300</b>		<b>1500</b>	<b>100</b>
Coliformes Totais (UFC mL)	43	ausente	20	1

**Considerações:** Os resultados obtidos nas análises desta praia, encontram-se dentro dos parâmetros para balneabilidade. (Resolução CONAMA 274 às águas são consideradas próprias quando apresentam 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo **1.000 coliformes fecais (termotolerantes)** ou 800 *Escherichia coli* ou 100 enterococos **por 100 mililitros**)

### 6.2.3 Praia do Meio (Codóis)

<b>Parâmetros</b>	<b>7 de jan</b>	<b>12 de jan</b>	<b>19 de jan</b>	<b>26 de jan</b>
Bactérias Heterotróficas (UFC mL)	Incont.	Incont.	Incont.	37
Coliformes Termotolerantes (UFC mL)	157 <b>15700/ 100mL</b>	3	1	Ausente
Coliformes Totais (UFC mL)	157	3	5	ausente

**Considerações:** Os resultados obtidos nas análises desta praia encontram-se dentro dos parâmetros para balneabilidade (indicando que suas águas são muito boa para a recreação de contato primário, conforme a Resolução CONAMA 274.)

## 7. Acervo Fotográfico

Consiste nas amostragens realizadas nos rios e praias da Paraty-RJ

## 8. Conclusões e Propostas

### 8.1 Fortalecimento do Município para a Defesa do Meio Ambiente

A ANAMMA - Associação Nacional de Municípios e Meio Ambiente tem realizado, nos últimos anos, encontros técnicos em várias regiões e localidades do Brasil, discutindo três temas centrais sobre a defesa do meio ambiente em nível municipal:

1. A identificação dos principais problemas ambientais;
2. As estruturas ambientais dos municípios e sua adequação para o atendimento aos dispositivos legais;

3. Os sistemas de gestão ambiental existente e propostas para a melhoria de seu funcionamento.

Assim, os cenários abordados neste trabalho que é apenas uma abordagem crítica, realizado no período de janeiro a abril de 2008, para a cidade de Paraty-RJ, resultam em contribuições para a municipalização da gestão ambiental local.

## **8.2 Principais Problemas Ambientais Observados**

Os principais problemas Ambientais observados, na visão dos responsáveis e executores deste Diagnóstico Preliminar, que faz parte do projeto Cuidando das Águas de Paraty, são:

8.2.1. Necessidade de fortalecer e reconhecimento a importância das políticas ambientais pela sociedade e pela administração pública;

8.2.2. Um frágil compromisso da instituição de saneamento básico com o meio ambiente, o que provoca problemas como a não-implantação generalizada de tratamento de esgotos;

8.2.3. Necessidade de realizar pesquisas técnicas mais aprofundadas e melhor estruturadas, bem como pesquisas de opinião, para a definição das prioridades para a ação municipal.

## **8.3 Estrutura Administrativa e Recursos Humanos**

Os principais problemas nesse aspecto segundo nossa avaliação:

8.3.1. Necessidade de capacitação dos dirigentes de meio ambiente, face à relevância dos assuntos ambientais abordados;

8.3.2. Estruturas operacionais aquém das necessidades da gestão ambiental;

8.3.3. Desestruturação do sistema de arrecadação de recursos, e os mesmos não retornam para aplicações em meio ambiente.

## **8.4 Aspectos Legais**

Salienta-se a necessidade de articulações para a rápida melhoria e implantação do sistema municipal, para abastecimento de água e tratamento de esgotos;

## **8.5 Saneamento Básico e Ambiental**

Em resumo, a situação pode ser caracterizada como:

- Saneamento básico deficiente, com poluição hídrica por esgotos domésticos – deficiências na coleta de esgotos. Lançamentos clandestinos, inclusive em redes de drenagem. Ausência de sistemas de tratamento;
- Condições precárias, em especial nas áreas de população mais pobre, com problemas ambientais.

## **9. Propostas e Alternativas a serem Buscadas**

### **9.1 Gestão Ambiental**

- Estruturação e capacitação técnica dos órgãos municipais de meio ambiente;
- Articulação de processos de capacitação técnica dos quadros de servidores municipais;
- Relação de prioridades do município para sistematizar as ações com planejamento apropriado.

### **9.2 Cooperação Institucional**

- Ampliação de parcerias com órgãos governamentais, instituições de ensino e pesquisa.
- Inclusão da variável ambiental na pauta dos diversos setores da administração municipal (saúde, planejamento, educação).

### **9.3 Cidadania e Participação**

- Fortalecimento da cidadania e da participação nas ações em nível local;

- Reforço para o papel da sociedade nas discussões, inclusive das ONGs e Associações de Bairro;

- Ênfase para a educação ambiental na capacitação de multiplicadores, para a busca de alternativas no equacionamento dos problemas.

#### **9.4 Ações de Controle**

- Adoção de alternativas econômicas para o tratamento de esgotos, tais como sistemas compactos e modulares, de implantação fácil e descentralizada;

- Monitoramento da qualidade ambiental, iniciando-se por parâmetros como qualidade de águas e balneabilidade de praias, rios e lagos;

- Formalização de convênios com universidades e instituições não-governamentais que possam atuar localmente, para a elaboração de pareceres técnicos.

#### **9.5 Sustentabilidade Econômica**

- Estudo da concessão de Incentivos fiscais para ações de cunho ambiental;

- Identificação de fontes de recursos a serem buscados e preparação de propostas que os disponibilizem;

- Identificar fontes de recursos para execução de projetos ambientais – p.ex., diagnósticos sócio-ambientais, saneamento, entre outros;

- Estudo da implantação do dispositivo do ICMS Ecológico;

#### **9.6 Referências para Roteiro e Ações**

- Apoio ao desenvolvimento de um plano de gestão municipal com a implantação da Agenda 21 Local;

- Realização de seminários de atualização, aperfeiçoamento e divulgação dos indicadores da gestão ambiental urbana.

## 10 Colaboradores e Participantes

- LEPAC - Laboratório de Estudos e Pesquisas em Artes e Ciências da UNICAMP, Paraty/RJ. / Departamento de Microbiologia IB-UNICAMP – Campinas/SP
- CESET - Centro Superior de Educação Tecnológica da UNICAMP – Limeira/SP
- IAAP (Instituto de Apoio a Ação Participativa) – Lorena/SP
- GESCO – Projetos, Comércio e Representações, Ltda – Lorena/SP.
- FLORA PARATY – Paraty/RJ

Prof. Dr. Francisco Chaves  
Responsável Técnico – GESCO/IAAP

Prof. Dr. Carlos Fernando Andrade  
LEPAC – Instituto de Biologia/ UNICAMP

Mônica Rodrigues  
CESET- Saneamento Ambiental/ UNICAMP

Rodrigo Castanha  
CESET- Saneamento Ambiental/ UNICAMP