

# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE PACATUBA/SE



## PRODUTO 2

### DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

CONTRATO DE GESTÃO Nº 014/ANA/2010  
ATO CONVOCATÓRIO Nº 030/2016  
CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS Nº 023/2017  
JULHO/2018

---

**COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO**  
**ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS**  
**HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO – AGÊNCIA PEIXE VIVO**

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**  
**DE PACATUBA/SE**

**PRODUTO 2**

**DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO**

CONSULTORIA CONTRATADA:



*Premier*  
ENGENHARIA & CONSULTORIA

**CONTRATO DE GESTÃO Nº 014/ANA/2010**  
**ATO CONVOCATÓRIO Nº 030/2016**  
**CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS Nº 023/2017**  
**JULHO/2018**

## EQUIPE TÉCNICA DA CONTRATADA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PRODUTO 2

Rafael Meira Salvador – Coordenador Geral do Trabalho


Pablo Rodrigues Cunha – Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Clarissa Soares – Resíduos Sólidos Urbanos

Daniel Meira Salvador – Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Sebastião dos Reis Salvador - Geoprocessamento

Revisão	Data	Descrição Breve	Autor.	Superv.	Aprov.
03	09/07/18	Documento Final	DMS / PRC / SRS	CS	RMS
02	09/07/18	Minuta de Entrega	DMS / PRC / SRS	CS	RMS
01	18/06/18	Minuta de Entrega	DMS / PRC / SRS	CS	RMS
00	30/04/18	Minuta de Entrega	DMS / PRC / SRS	CS	RMS

<b>PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE PACATUBA/SE</b>			
<b>PRODUTO 2: DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO</b>			
Elaborado por: Daniel Meira Salvador, Pablo Rodrigues Cunha e Sebastião dos Reis Salvador		Supervisionado por: Clarissa Soares	
Aprovado por: Rafael Meira Salvador	Revisão	Finalidade	Data
	03	3	09/07/2018
Legenda Finalidade [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação			
 <p><b>Premier</b> ENGENHARIA &amp; CONSULTORIA</p>	Premier Engenharia e Consultoria S.S. Ltda. Rua dos Ilhéus, nº 38, Sala 1206, Centro, Florianópolis/SC. (48)3333-6825 premiereng@premiereng.com.br		

---

## APRESENTAÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) tem o objetivo de consolidar os instrumentos de planejamento e gestão relacionados ao saneamento, com vistas a universalizar o acesso aos serviços, garantindo qualidade e suficiência no suprimento dos mesmos, proporcionando melhores condições de vida à população, bem como a melhoria das condições ambientais.

A elaboração do PMSB, conforme exigências previstas na Lei Federal nº 11.445/2007, regulamentada pelo Decreto nº 7.217/2010, e na Lei nº 12.305/2010, regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010, é um requisito prévio para que o município possa ter acesso aos recursos públicos não onerosos e onerosos para aplicação em ações de saneamento ambiental, nas áreas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, bem como, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

A Premier Engenharia e Consultoria Sociedade Simples Ltda. firmou com a Agência Peixe Vivo – Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – o Contrato Nº 023/2017, referente ao Contrato de Gestão nº 014/ANA/2010, para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico para a Região do Baixo São Francisco (Feliz Deserto, Pacatuba, Penedo, Piaçabuçu, Santana do Ipanema e Major Isidoro) na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, em conformidade com o Ato Convocatório nº 030/2016.

O presente Plano Municipal de Saneamento Básico é composto de 06 (seis) produtos, assim discriminados:

- **PRODUTO 1** – Plano de Trabalho e Plano de Mobilização e Comunicação Social;
- **PRODUTO 2** – Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico;
- **PRODUTO 3** – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações;

- 
- **PRODUTO 4** – Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática do PMSB; e Ações para Emergências e Contingências;
  - **PRODUTO 5** – Termo de Referência para a Elaboração do Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico;
  - **PRODUTO 6** – Relatório Final do PMSB - Documento Síntese.

Neste documento está apresentado o Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico (**Produto 2**) no Município de Pacatuba. O documento, estruturado com base no Termo de Referência, contém, além da caracterização dos serviços de saneamento básico, a caracterização geral e aspectos institucionais do município.

---

## DADOS GERAIS DA CONTRATAÇÃO

Contratante: **Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – Agência Peixe Vivo.**

Contrato Agência Peixe Vivo nº **023/2017.**

Assinatura do Contrato em: **15 de setembro de 2017.**

Assinatura da Ordem de Serviço em: **22 de setembro de 2017.**

Escopo: **Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico para a Região do Baixo São Francisco (Feliz Deserto, Pacatuba, Penedo, Piaçabuçu, Santana do Ipanema e Major Isidoro) na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.**

Prazo de Execução: **12 meses**, a partir da emissão da Ordem de Serviço.

Cronograma: conforme Cronograma Físico de Execução apresentado no **item 1.4.3** desse relatório.

Valor: **R\$642.897,82** (seiscentos e quarenta e dois mil, oitocentos e noventa e sete reais e oitenta e dois centavos).

Documentos de Referência:

- Ato Convocatório Nº 030/2016;
- Proposta Técnica PREMIER ENGENHARIA E CONSULTORIA;
- Estudos e projetos fornecidos pela Prefeitura Municipal e pela empresa prestadora dos serviços de saneamento básico.

**Contratada:** Premier Engenharia e Consultoria Sociedade Simples Ltda., sediada na Rua dos Ilhéus, nº 38, Sala 1206, Centro, Florianópolis/SC. Fone: (48) 3333-6825.

E-mail: premiereng@premiereng.com.br

---

## ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	25
2	CONTEXTUALIZAÇÃO.....	27
2.1	ASPECTOS GERAIS DA CONSTITUIÇÃO FEDERAL.....	27
2.2	A LEI NACIONAL DO SANEAMENTO (LNS).....	28
2.3	A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS).....	33
2.4	A POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS (PNRH).....	39
2.5	A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO.....	40
2.6	O COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO.....	43
2.7	A AGÊNCIA PEIXE VIVO.....	45
2.8	JUSTIFICATIVA.....	48
3	CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO.....	50
3.1	DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO.....	50
3.2	OCUPAÇÃO E FORMAÇÃO HISTÓRICA.....	53
3.3	DIVISÃO/OCUPAÇÃO TERRITORIAL.....	54
3.4	DEMOGRAFIA.....	56
3.4.1	Evolução da População Rural, Urbana e Total.....	56
3.4.2	Taxas de Crescimento Populacional.....	57
3.4.3	Distribuição Populacional por Sexo, Faixa Etária e Renda.....	58
3.4.4	Ocupação Urbana e Densidade Demográfica.....	61
3.4.5	Acesso ao Saneamento.....	62
3.5	ECONOMIA.....	62
3.5.1	Agricultura.....	63
3.5.2	Pecuária.....	64
3.5.3	Extração Vegetal e Silvicultura.....	64
3.5.4	Empresas Cadastradas e Pessoal Ocupado.....	65
3.5.5	Indústrias.....	65
3.5.6	Turismo.....	65
3.6	INFRAESTRUTURA.....	65
3.6.1	Energia Elétrica.....	65
3.6.2	Transportes.....	66
3.6.3	Habitação.....	67
3.6.4	Comunicação.....	68
3.6.5	Saúde.....	68

---

3.6.6	Educação.....	72
3.7	INDICADORES SOCIOECONÔMICOS.....	75
3.7.1	Índice de Desenvolvimento Humano .....	75
3.7.2	Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal .....	78
3.7.3	Índice de Gini.....	79
3.7.4	PIB e Renda .....	80
3.7.5	Trabalho.....	81
3.8	CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL.....	83
3.8.1	Clima.....	83
3.8.2	Hidrografia .....	85
3.8.3	Cobertura Vegetal e Uso do Solo .....	87
3.8.4	Geologia.....	92
3.8.5	Geomorfologia e Relevo.....	95
3.8.6	Hidrogeologia.....	101
3.8.7	Pedologia.....	107
3.8.8	Unidades de Conservação .....	109
3.8.9	Áreas de Preservação Permanente.....	113
3.8.10	Situação Ambiental e de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco .....	118
3.9	ÁREAS ESPECIAIS DE INTERESSE SOCIAL .....	123
4	SITUAÇÃO INSTITUCIONAL.....	124
4.1	LEVANTAMENTO DA LEGISLAÇÃO E ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO AMBIENTAL.....	124
4.1.1	Legislação no Âmbito Federal.....	124
4.1.2	Legislação no Âmbito Estadual.....	134
4.1.3	Legislação no Âmbito Municipal.....	145
4.1.4	Instrumentos Legais de Saneamento Básico .....	151
4.2	NORMAS DE REGULAÇÃO E ENTE RESPONSÁVEL PELA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO.....	152
4.2.1	Regulação e Fiscalização dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.....	152
4.2.2	Modelos de Regulação e Fiscalização dos Serviços Públicos de Saneamento Básico no Estado de Sergipe.....	156
4.3	IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DA ESTRUTURA EXISTENTE RELACIONADA AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	157
4.3.1	Planejamento.....	158



---

4.3.2	Prestação dos Serviços.....	159
4.4	IDENTIFICAÇÃO DOS CONTRATOS DE CONCESSÃO.....	163
4.5	IDENTIFICAÇÃO DE AÇÕES PREVISTAS NOS PLANOS PLURIANUAIS (PPA).....	163
4.6	IDENTIFICAÇÃO DE PROGRAMAS LOCAIS DE INTERESSE PARA O SANEAMENTO.....	170
4.7	IDENTIFICAÇÃO DE REDES, ÓRGÃOS E ESTRUTURAS DE EDUCAÇÃO FORMAL E INFORMAL.....	170
4.8	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO LOCAL ....	172
4.9	ANÁLISE DE PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DE ASSISTÊNCIA SOCIAL.....	173
5	INFRAESTRUTURA DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	174
5.1	DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE..	174
5.1.1	Abastecimento pela DESO.....	176
5.1.2	Abastecimento pela Prefeitura .....	190
5.1.3	Reservação – Características .....	210
5.1.4	Rede de Distribuição .....	213
5.2	AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO .....	214
5.3	BALANÇO CONSUMOS VERSUS DEMANDAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PELO MUNICÍPIO .....	215
5.4	ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	216
5.5	LEVANTAMENTO DO POTENCIAL DE FONTES HÍDRICAS (SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS) PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	217
5.6	CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS .....	219
5.6.1	O Prestador de Serviços .....	219
5.6.2	Tarifas Praticadas.....	219
5.6.3	Ligações de Água.....	220
5.6.4	Economias de Água .....	221
5.6.5	Micromedição .....	222
5.6.6	Volume Disponibilizado, Utilizado e Faturado .....	223
5.6.7	Índice de Perda na Distribuição .....	223
5.6.8	Consumo Médio Per Capita .....	224
5.7	ASPECTOS FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	227

---

5.7.1	Faturamento, Arrecadação e Índice de Arrecadação.....	227
5.7.2	Despesas.....	227
5.8	APRESENTAÇÃO DE INDICADORES DE ÁGUA .....	228
5.9	QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA.....	232
5.9.1	Programa VIGIAGUA .....	237
5.10	PROJETOS E INVESTIMENTOS PREVISTOS OU EM ANDAMENTO.....	239
5.11	CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS COM A IDENTIFICAÇÃO DAS POPULAÇÕES NÃO ATENDIDAS OU SUJEITAS A FALTA DE ÁGUA .....	241
5.12	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	241
6	INFRAESTRUTURA DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	243
6.1	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE .....	243
6.1.1	Saneamento e Saúde Ambiental .....	243
6.1.2	Análise da situação do esgotamento sanitário .....	244
6.1.3	Caracterização do sistema.....	247
6.2	CORPO RECEPTOR.....	256
6.3	PROJETOS E INVESTIMENTOS PREVISTOS OU EM ANDAMENTO.....	258
6.4	AVALIAÇÃO DO ATUAL SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO.....	259
7	SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	260
7.1	<b>CONSIDERAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>261</b>
7.1.1	<b>Resíduos Sólidos: Definições.....</b>	<b>261</b>
7.1.2	<b>Classificação dos Resíduos Sólidos .....</b>	<b>262</b>
7.1.3	<b>Normas Técnicas.....</b>	<b>270</b>
7.1.4	<b>Panorama Geral dos Resíduos Sólidos.....</b>	<b>273</b>
7.2	<b>DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO MUNICÍPIO DE PACATUBA .....</b>	<b>277</b>
7.2.1	<b>Origem/Tipos dos Resíduos Sólidos Gerados no Município.....</b>	<b>277</b>
7.2.2	<b>Avaliação Quantitativa dos Resíduos Sólidos.....</b>	<b>278</b>
7.2.3	<b>Caracterização dos Resíduos Sólidos Gerados no Município .....</b>	<b>279</b>
7.2.4	<b>Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos.....</b>	<b>286</b>
7.3	<b>DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA, ACONDICIONAMENTO, COLETA, TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO.....</b>	<b>286</b>
7.3.1	<b>Segregação .....</b>	<b>288</b>
7.3.2	<b>Acondicionamento .....</b>	<b>288</b>

---

7.3.3	Coleta.....	291
7.3.4	Serviço Público de Limpeza Urbana.....	296
7.3.5	Destinação Final.....	299
7.3.6	Resíduos Domiciliares e de Fontes Especiais.....	307
7.3.7	Localização Georreferenciada das Principais Estruturas.....	316
7.4	ANÁLISE DA ATUAÇÃO DE CATADORES NO MUNICÍPIO.....	318
7.5	IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS COM RISCO DE POLUIÇÃO E/OU CONTAMINAÇÃO POR RESÍDUOS SÓLIDOS.....	319
7.5.1	Poluição das Águas.....	323
7.5.2	Danos ao Solo.....	324
7.5.3	Risco de Explosão.....	326
7.6	IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS NO ATENDIMENTO À POPULAÇÃO.....	326
7.7	ANÁLISE DA SITUAÇÃO DA GESTÃO DOS SERVIÇOS PRESTADOS.....	327
7.8	INFORMAÇÕES SOBRE PRODUÇÃO PER CAPITA.....	330
7.9	CARACTERIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES.....	331
7.10	DESCRIÇÃO DO CORPO FUNCIONAL ENVOLVIDO COM O SETOR.....	332
7.11	LEVANTAMENTO DAS RECEITAS E DESPESAS OPERACIONAIS, SISTEMA DE CÁLCULO DO CUSTO DA PRESTAÇÃO E FORMA DE COBRANÇA DOS SERVIÇOS.....	333
7.11.1	Despesas da Prefeitura de Pacatuba.....	333
7.11.2	Despesas com a Empresa Remolix.....	334
7.11.3	Faturamento e Arrecadação.....	334
7.11.4	Avaliação Geral.....	334
7.12	INDICADORES DE DESEMPENHO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	335
7.13	IDENTIFICAÇÃO DE PROGRAMAS ESPECIAIS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MOBILIZAÇÃO SOCIAL.....	337
7.14	ASPECTOS RELACIONADOS AO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS).....	338
7.15	AVALIAÇÃO DAS SOLUÇÕES ADOTADAS NA GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	341
7.16	ÁREAS POTENCIALMENTE FAVORÁVEIS PARA A DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DE REJEITOS.....	342
7.16.1	Critérios de Escolha de Área para Disposição Final e Respectiva Identificação de Áreas Favoráveis.....	342

---

7.16.2	Identificação das Áreas Favoráveis à Disposição de RSU no Município de Pacatuba.....	348
7.17	IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E DOS GERADORES SUJEITOS A PLANO DE GERENCIAMENTO ESPECÍFICO OU A SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA.....	353
7.18	REGRAS GERAIS DAS PRINCIPAIS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO MUNICÍPIO .....	355
7.18.1	Resíduos de Fontes Especiais .....	355
7.18.2	Observações Relativas a Outros Tipos de Resíduos .....	359
7.19	DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUO SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA.....	359
7.20	PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADOS NOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	362
7.20.1	Coleta Convencional.....	362
7.20.2	Coleta de Resíduos Volumosos .....	366
7.20.3	Coleta Seletiva .....	367
7.20.4	Limpeza Urbana.....	368
7.20.5	Unidade de Triagem de Recicláveis .....	372
7.20.6	Unidade de Compostagem.....	373
7.21	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	379
8	SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA .....	380
8.1	ANÁLISE DE ASPECTOS LEGAIS DE RELEVÂNCIA AO SETOR .....	380
8.1.1	Legislação Federal .....	380
8.1.2	Legislação Estadual.....	384
8.1.3	Legislação Municipal .....	385
8.2	CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	385
8.3	GESTÃO DOS SERVIÇOS EM PACATUBA .....	386
8.4	IDENTIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA ATUAL DO SISTEMA DE DRENAGEM E RESPECTIVA ANÁLISE CRÍTICA .....	387
8.4.1	Microdrenagem.....	387
8.4.2	Macrodrenagem.....	390
8.4.3	Especificações do Sistema de Drenagem Existente.....	394
8.4.4	Análise Crítica do Sistema de Drenagem.....	395
8.5	IDENTIFICAÇÃO DAS LACUNAS NO ATENDIMENTO PELO PODER PÚBLICO.....	396

---

<b>8.6</b>	<b>OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E FISCALIZAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA .....</b>	<b>397</b>
<b>8.7</b>	<b>ÓRGÃOS QUE ATUAM NO CONTROLE DE ENCHENTES E NO SETOR DE DRENAGEM URBANA .....</b>	<b>400</b>
<b>8.8</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS TIPOS DE PROBLEMAS OBSERVADOS NO MUNICÍPIO .....</b>	<b>401</b>
<b>8.9</b>	<b>LEVANTAMENTO DOS ÍNDICES PLUVIOMÉTRICOS .....</b>	<b>401</b>
<b>8.10</b>	<b>ANÁLISE DE PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS E A INFLUÊNCIA DESSES NAS OCORRÊNCIAS DE DESLIZAMENTOS DE TERRA.....</b>	<b>412</b>
<b>8.11</b>	<b>RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS .....</b>	<b>416</b>
<b>8.12</b>	<b>APRESENTAÇÃO DE INDICADORES .....</b>	<b>416</b>
<b>8.13</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DE PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS PARA O SETOR</b>	<b>417</b>
<b>8.14</b>	<b>CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS RELACIONADAS ÀS BACIAS HIDROGRÁFICAS .....</b>	<b>417</b>
8.14.1	Simulação Hidrológica.....	420
<b>8.15</b>	<b>ÁREAS DE FRAGILIDADE SUJEITAS A INUNDAÇÕES E ALAGAMENTOS...</b>	<b>427</b>
<b>8.16</b>	<b>RELAÇÃO DE INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS COM O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA .....</b>	<b>428</b>
<b>8.17</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>429</b>
<b>9</b>	<b>APRESENTAÇÃO DO DIAGNÓSTICO DO PMSB .....</b>	<b>430</b>
9.1	REUNIÃO DE TRABALHO Nº 02.....	430
9.2	AUDIÊNCIA PÚBLICA Nº 01 .....	432
<b>10</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>435</b>
<b>11</b>	<b>ATORES PARTICIPANTES .....</b>	<b>449</b>
<b>12</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>451</b>

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Localidades/Povoados existentes no município.....	56
Quadro 2 – População urbana, rural e total.....	57
Quadro 3 – Taxa geométrica de crescimento anual da população.....	57
Quadro 4– Distribuição da população por sexo.....	58
Quadro 5 – Distribuição da população por faixa etária .....	59
Quadro 6 – Pessoas de 10 anos ou mais de idade por classe de rendimento .....	60
Quadro 7 – Domicílios particulares permanentes por classe de rendimento .....	61
Quadro 8 – Taxa de urbanização e densidade demográfica .....	62
Quadro 9 – Produtos agrícolas da lavoura temporária.....	63
Quadro 10 – Produtos agrícolas da lavoura permanente.....	63
Quadro 11 – Efetivo por rebanho na área do município.....	64
Quadro 12 – Quantidade produzida na extração vegetal e silvicultura.....	64
Quadro 13 – Frota de veículos por tipo no ano de 2016 .....	67
Quadro 14 – Evolução de indicadores de habitação no município .....	68
Quadro 15 – Estado nutricional (peso x idade) de crianças com até 5 anos.....	71
Quadro 16 – Estado nutricional (peso x altura) de crianças com até 5 anos .....	71
Quadro 17 – Fluxo escolar por faixa etária no ano de 2010 .....	72
Quadro 18 – Número de escolas, matrículas e docentes no município em 2015 .....	73
Quadro 19 – Taxa de analfabetismo no ano de 2010 .....	73
Quadro 20 – IDEB observado para o ano de 2015 na rede pública .....	74
Quadro 21– Valores de IDH para os anos de 2000 e 2010 .....	78
Quadro 22 – Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) .....	79
Quadro 23 – Composição do PIB a preços correntes em 2015.....	81
Quadro 24 – Ocupação da população de 18 anos ou mais .....	82
Quadro 25 – Rendimento das pessoas ocupadas em função do salário mínimo .....	82
Quadro 26 – Cobertura vegetal na área do município .....	88
Quadro 27 – Uso do solo na área do município .....	90
Quadro 28 – Unidades geológicas na área do município .....	93
Quadro 29 – Geomorfologia na área do município .....	96
Quadro 30 – Aquíferos no Baixo São Francisco .....	102
Quadro 31 – Tipos de solo na área do município.....	107
Quadro 32 – Sistema institucional de Pacatuba (Saneamento).....	162
Quadro 33 – Receitas Correntes (2018 – 2021).....	164
Quadro 34 – Ações / Programa 21 do PPA (2018 – 2021) .....	165

---

Quadro 35 – Ações / Programa 107 do PPA (2018 – 2021).....	166
Quadro 36 – Ações / Programa 325 do PPA (2018 – 2021).....	167
Quadro 37 – Ações / Programa 448 do PPA (2018 – 2021).....	168
Quadro 38 – Ações / Programa 487 do PPA (2018 – 2021).....	169
Quadro 39– Localização das Captações Operadas pela DESO .....	175
Quadro 40 – Localização das Captações dos Sistemas Operados pela Prefeitura .....	176
Quadro 41 - Características dos Reservatórios - DESO.....	192
Quadro 42 - Características dos Reservatórios - Prefeitura .....	192
Quadro 43 - Características dos Reservatórios - DESO .....	211
Quadro 44 - Características dos Reservatórios - Prefeitura .....	211
Quadro 45 – Volume Necessário de Reservação – Demais Sistemas.....	213
Quadro 46 – Ligações Existentes nos Sistemas da DESO.....	221
Quadro 47 – Ligações Existentes nos Sistemas Operados pela Prefeitura .....	221
Quadro 48 – Economias nos Sistemas da DESO .....	222
Quadro 49 – Micromedição nos Sistemas da DESO .....	222
Quadro 50– Demandas médias de água para cidades brasileiras .....	225
Quadro 51– Consumo per capita de água.....	226
Quadro 52– População versus consumo per capita.....	226
Quadro 53 – População Total e Urbana .....	229
Quadro 54 – Caracterização da prestação dos serviços de abastecimento de água – indicadores operacionais.....	230
Quadro 55 – Caracterização da prestação dos serviços de abastecimento de água – indicadores financeiros.....	231
Quadro 56 – Números mínimo de amostras e frequência para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento .....	234
Quadro 57 – Número mínimo de amostras e frequência para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento para fins de análises microbiológicas .....	236
Quadro 58 – Investimentos para o sistema de esgotamento sanitário e abastecimento de água previstos no PPA.....	240
Quadro 59 – Quantidade de domicílios por tipo de esgotamento sanitário .....	245
Quadro 60 – Destino do esgoto sanitário no município de Pacatuba .....	246
Quadro 61 – Localização dos pontos de lançamento de esgoto a céu aberto e da ETE....	256
Quadro 62 – Investimentos para o sistema de esgotamento sanitário previstos no PPA....	258
<b>Quadro 63 – Classificação dos resíduos sólidos .....</b>	<b>263</b>
<b>Quadro 64 – Caracterização da amostra dos RSU de Pacatuba .....</b>	<b>284</b>

---

<b>Quadro 65 – Abrangência do serviço de coleta convencional de RSU .....</b>	<b>292</b>
<b>Quadro 66 – Frequência da coleta convencional em Pacatuba .....</b>	<b>293</b>
<b>Quadro 67 – Notas e respectivos enquadramentos da avaliação de aterros .....</b>	<b>307</b>
<b>Quadro 68 – Principais estruturas do sistema de manejo de RS/Limpeza Urbana .....</b>	<b>318</b>
<b>Quadro 69 – Corpo funcional da Empresa Remolix .....</b>	<b>332</b>
<b>Quadro 70 – Corpo funcional dos serviços relacionados aos RSU .....</b>	<b>333</b>
<b>Quadro 71 – Custo com manejo de RS/limpeza urbana em Pacatuba .....</b>	<b>334</b>
<b>Quadro 72 – Indicadores técnicos e operacionais .....</b>	<b>336</b>
<b>Quadro 73 – Indicadores administrativos-financeiros .....</b>	<b>337</b>
<b>Quadro 74 – Critérios técnicos de seleção de área para disposição final .....</b>	<b>345</b>
<b>Quadro 75 – Critérios econômico-financeiros de seleção de área para disposição final .....</b>	<b>347</b>
<b>Quadro 76 – Critérios político-sociais de seleção de área para disposição final .....</b>	<b>348</b>
<b>Quadro 77 – Áreas potencialmente aptas para implantação de um aterro sanitário em Pacatuba .....</b>	<b>353</b>
<b>Quadro 78 – Responsabilidades do gerenciamento .....</b>	<b>361</b>
<b>Quadro 79 – Tipos de frequência na semana .....</b>	<b>363</b>
<b>Quadro 80 – Horário de coleta .....</b>	<b>364</b>
<b>Quadro 81 – Rede de microdrenagem de Pacatuba .....</b>	<b>394</b>
<b>Quadro 82 – Indicadores de drenagem urbana .....</b>	<b>416</b>
<b>Quadro 83- Resumo de Vazões Máximas e Intensidade de Precipitação .....</b>	<b>425</b>
<b>Quadro 84- Vazões Máximas para a situação atual .....</b>	<b>426</b>
<b>Quadro 85 – Atores e/ou entidades envolvidas na elaboração do PMSB .....</b>	<b>449</b>



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Pilares do sistema de gestão de saneamento básico instituído pela Lei nº 11.445/07.....	29
Figura 2 – Definições relacionadas na PNRS .....	35
Figura 3 – Ciclo básico dos processos .....	35
Figura 4 – Prioridades na gestão dos resíduos sólidos (preconizado na PNRS).....	36
Figura 5 – Responsabilidade pelo Ciclo de Vida do Produto e a Logística Reversa .....	37
Figura 6 – Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e suas divisões regionais.....	42
Figura 7 – Estrutura do CBHSF .....	45
Figura 8 – Organograma Agência Peixe Vivo .....	47
Figura 9 – Localização do Município de Pacatuba.....	51
Figura 10 – Localização do município na BHSF.....	52
Figura 11 – Área urbana e área rural do município .....	55
Figura 12 – Distribuição de habitantes por sexo em função da área (2010) .....	59
Figura 13 – Classificação climática de Sergipe conforme Köppen .....	84
Figura 14 – Hidrografia na área do município .....	86
Figura 15 – Cobertura vegetal na área do município .....	89
Figura 16 – Uso do solo na área do município .....	91
Figura 17 – Geologia na área do município.....	94
Figura 18 – Geomorfologia/Relevo na área do município .....	97
Figura 19 – Relevo na área do município .....	98
Figura 20 – Altimetria na área do município .....	99
Figura 21 – Declividade na área do município .....	100
Figura 22 – Hidrogeologia na área do município.....	106
Figura 23 – Tipos de solo na área do município.....	108
<b>Figura 24 – Áreas protegidas por lei no município .....</b>	<b>111</b>
<b>Figura 25 – Áreas protegidas por lei no município .....</b>	<b>116</b>
Figura 26 – Possíveis ocupações irregulares nas margens do Rio Betume .....	117
Figura 27 – Rio Betume e a indicação de possíveis ocupações irregulares .....	118
<b>Figura 28 – Formas de gestão dos serviços de saneamento básico.....</b>	<b>158</b>
<b>Figura 29 – Formas de prestação de serviços públicos.....</b>	<b>160</b>
Figura 30 – Localização espacial dos sistemas da DESO na área urbana.....	178
Figura 31 – Localização espacial do Sistema da DESO na área rural .....	179
Figura 32 – Poço 1 do Sistema 1 – Abastecimento da Sede.....	180
Figura 33 – Poço 2 do Sistema 1 – Abastecimento da Sede.....	181

---

Figura 34 – Poço do Sistema 2 – Povoado Ponta dos Mangues.....	181
Figura 35 – Poço do Sistema 3 – Povoado Estiva do Raposo.....	182
Figura 36 – Tratamento – Sistema 1 – Na Sede Urbana .....	184
Figura 37 – Tratamento – Sistema 3 – Estiva do Raposo.....	184
Figura 38 – Tratamento – Sistema 2 – Ponta do Mangues.....	185
Figura 39 – Reservatório Apoiado do Sistema 1 – Sede do município .....	186
Figura 40 – Reservatório Elevado do Sistema 1 – Sede do município.....	186
Figura 41 – Reservatório Elevado – Sistema Ponta dos Mangues.....	187
Figura 42 – Reservatório Elevado – Sistema Estiva do Raposo .....	188
Figura 43 – Casa de Bombas – ERAT – Sistema 1 (vista externa).....	189
Figura 44 – Casa de Bombas – ERAT – Sistema 1 (vista interna) .....	189
Figura 45 – Localização espacial dos sistemas operados pela Prefeitura .....	191
Figura 46 – Poço – Povoado Lagoa Grande .....	193
Figura 47 – Reservatório – Povoado Lagoa Grande.....	194
Figura 48 – Poço – Povoado Golfo.....	195
Figura 49 – Reservatório Elevado – Povoado Golfo .....	196
Figura 50 – Poço – Povoado Santana .....	197
Figura 51 – Reservatório Elevado – Povoado Santana .....	198
Figura 52 – Poço – Povoado Cruíri.....	199
Figura 53 – Reservatório – Povoado Cruíri .....	199
Figura 54 – Poço – Povoado Porto Santana .....	200
Figura 55 – Reservatório – Povoado Porto Santana.....	201
Figura 56 – Poço – Povoado Geme.....	202
Figura 57 – Reservatório 1 – Povoado Geme .....	202
Figura 58 – Reservatório 2 – Povoado Geme .....	203
Figura 59 – Poço – Povoado Fazenda Nova.....	204
Figura 60 – Reservatório – Povoado Fazenda Nova .....	204
Figura 61 – Poço – Povoado Campinas .....	205
Figura 62 – Reservatório – Povoado Campinas.....	206
Figura 63 – Poço – Povoado Cobra D’água .....	207
Figura 64 – Reservatório – Povoado Cobra D’água.....	207
Figura 65 – Poço – Povoado Tabuleiro do Garcia.....	208
Figura 66 – Reservatório – Povoado Tabuleiro do Garcia .....	209
Figura 67 – Reservatório – Povoado Rancho.....	210
Figura 68 – Casa de Bombas – ERAT – Sistema 1 (DESO) .....	214

---

Figura 69 – ERAT – Sistema 1 (DESO).....	215
Figura 70 – Rio Betume .....	218
Figura 71 – Estrutura tarifária DESO .....	220
Figura 72 – Gráfico das despesas .....	228
Figura 73 – Ponto de lançamento dos efluentes finais.....	248
Figura 74 – Localização da ETE .....	249
Figura 75 – Localização da ETE .....	249
Figura 76 – Poço de visita localizado na Rua Antônio Travassos .....	250
Figura 77 – Ponto de lançamento de esgoto localizado na Rua Antônio Travassos .....	251
Figura 78 – Ponto de lançamento de esgoto a céu aberto localizado no início da Rua Antônio Travassos .....	251
Figura 79 – Ponto de encontro do esgoto localizado na Rua João Batista de Melo .....	252
<b>Figura 80 – Ponto de encontro do esgoto a céu aberto localizado na Rua João Batista de Melo.....</b>	<b>252</b>
Figura 81 – Ponto de lançamento de esgoto a céu aberto localizado na Rod. José Machado Tojal .....	253
Figura 82 – Ponto de lançamento de esgoto a céu aberto localizado na Rod. José Machado Tojal .....	253
<b>Figura 83 – Localização dos pontos de lançamento de esgoto a céu aberto e da ETE. ....</b>	<b>255</b>
<b>Figura 84 – Percentual de resíduos sólidos diários coletados por região (2016) .....</b>	<b>274</b>
<b>Figura 85 – Disposição final de resíduos sólidos no Brasil.....</b>	<b>275</b>
<b>Figura 86 – Metodologia para caracterização dos RSU de Pacatuba .....</b>	<b>280</b>
<b>Figura 87 – Amostra utilizada no ensaio gravimétrica .....</b>	<b>282</b>
<b>Figura 88 – Preparação da amostra .....</b>	<b>282</b>
<b>Figura 89 – Pesagem de cada componente da amostra.....</b>	<b>283</b>
<b>Figura 90 – Constituição da amostra da coleta convencional de Pacatuba .....</b>	<b>284</b>
<b>Figura 91 – Composição gravimétrica da amostra da coleta convencional .....</b>	<b>285</b>
<b>Figura 92 – Fluxograma do manejo do resíduos sólidos urbanos do Município de Pacatuba.....</b>	<b>287</b>
<b>Figura 93 – Sacos de lixo armazenados na calçada e na sarjeta .....</b>	<b>289</b>
<b>Figura 94 – Sacos de lixo (envoltos em caixa) armazenados na calçada .....</b>	<b>289</b>
<b>Figura 95 – Cesta plástica móvel para acondicionamento dos resíduos sólidos.....</b>	<b>290</b>
<b>Figura 96 – Acondicionamento de RSS na unidade de saúde do Centro .....</b>	<b>291</b>
<b>Figura 97 – Local de armazenamento da CSF do Centro (vista externa).....</b>	<b>295</b>

---

Figura 98 – Local de armazenamento da CSF do Centro (vista interna) .....	295
Figura 99 – Local de destino dos resíduos de limpeza urbana (lixão municipal) .....	298
Figura 100 – Vista parcial do lixão de Pacatuba (perspectiva 1) .....	299
Figura 101 – Vista parcial do lixão de (perspectiva 2) .....	300
Figura 102 – Lixão de Pacatuba (vista aérea 1) .....	300
Figura 103 – Lixão de Pacatuba (vista aérea 2) .....	301
Figura 104 – Presença de catador (e respectiva condução) no lixão municipal .....	302
Figura 105 – Armazenamento de recicláveis pelos catadores na área do lixão .....	302
Figura 106 – Indicador de Avaliação e Desempenho de Aterros de RSU (parte 1) .....	304
Figura 107 – Indicador de Avaliação e Desempenho de Aterros de RSU (parte 2) .....	305
Figura 108 – Indicador de Avaliação e Desempenho de Aterros de RSU (parte 3) .....	306
Figura 109 – Disposição de pneus na área do lixão municipal .....	313
Figura 110 – Principais estruturas do sistema de manejo de RS/Limpeza Urbana .....	317
Figura 111 – Vista parcial da Área 1 (perspectiva 1) .....	320
Figura 112 – Vista parcial da Área 1 (perspectiva 2) .....	321
Figura 113 – Área utilizada pela Prefeitura de Pacatuba – Área 2 (vista 1) .....	322
Figura 114 – Área utilizada pela Prefeitura de Pacatuba – Área 2 (vista 2) .....	322
Figura 115 – Sede da Secretaria de Obras e Serviços Urbanos .....	331
Figura 116 – Lixão em Pacatuba .....	332
Figura 117 – Área no Povoado Gravatá para implantação de aterro sanitário .....	349
Figura 118 – Possível área do aterro sanitário (vista aérea 1) .....	350
Figura 119 – Possível área do aterro (vista aérea 2) .....	350
Figura 120 – Vista parcial da área estudada para implantação de um aterro .....	351
Figura 121 – Áreas potencialmente aptas para implantação de um aterro sanitário em Pacatuba .....	352
Figura 122 – Dispositivo de captação de água pluvial (modelo 1) .....	389
Figura 123 – Dispositivo de captação de água pluvial (modelo 2) .....	389
Figura 124 – Vista sobre a ponte (travessia) do Rio Betume .....	391
Figura 125 – Detalhes relativos à hidrografia de Pacatuba .....	392
Figura 126 – Efluente de esgoto em direção ao coletor de água pluvial (Rua Antônio Travassos) .....	399
Figura 127 – Efluente de esgoto na via pública (Rua Antônio Travassos) .....	400
Figura 128 – Pluviometria do ano de 1998 .....	402
Figura 129 – Pluviometria do ano de 1999 .....	402
Figura 130 – Pluviometria do ano de 2000 .....	403

---

<b>Figura 131 – Pluviometria do ano de 2001</b> .....	403
<b>Figura 132 – Pluviometria do ano de 2002</b> .....	404
<b>Figura 133 – Pluviometria do ano de 2003</b> .....	404
<b>Figura 134 – Pluviometria do ano de 2004</b> .....	405
<b>Figura 135 – Pluviometria do ano de 2005</b> .....	405
<b>Figura 136 – Pluviometria do ano de 2006</b> .....	406
<b>Figura 137 – Pluviometria do ano de 2007</b> .....	406
<b>Figura 138 – Pluviometria do ano de 2008</b> .....	407
<b>Figura 139 – Pluviometria do ano de 2009</b> .....	407
<b>Figura 140 – Pluviometria do ano de 2010</b> .....	408
<b>Figura 141 – Pluviometria do ano de 2011</b> .....	408
<b>Figura 142 – Pluviometria do ano de 2012</b> .....	409
<b>Figura 143 – Pluviometria do ano de 2013</b> .....	409
<b>Figura 144 – Pluviometria do ano de 2014</b> .....	410
<b>Figura 145 – Pluviometria do ano de 2015</b> .....	410
<b>Figura 146 – Pluviometria do ano de 2016</b> .....	411
<b>Figura 147 – Pluviometria do ano de 2017</b> .....	411
<b>Figura 148 – Risco de deslizamento no Beco Mangabeira (vista 1)</b> .....	413
<b>Figura 149 – Risco de deslizamento no Beco Mangabeira (10°27'08,77"S e 36°38'50,24"O vista 2)</b> .....	414
<b>Figura 150 – Residência interditada no Beco Mangabeira</b> .....	414
<b>Figura 151 – Ponto de deslizamento em Pacatuba</b> .....	415
<b>Figura 152 – Geomorfologia/Relevo de Pacatuba</b> .....	419
<b>Figura 153 – Delimitação do município de Pacatuba e a bacia estudada</b> .....	420
<b>Figura 154 - Sub-Bacia Hidrográfica estudada do município de Pacatuba e seu ponto de alagamento</b> .....	421
<b>Figura 155 – Reunião de Trabalho nº 02</b> .....	430
<b>Figura 156 – Reunião de Trabalho nº 02</b> .....	431
<b>Figura 157 – Audiência Pública nº 01</b> .....	432
<b>Figura 158 – Audiência Pública nº 01</b> .....	433

---

## **LISTA DE NOMENCLATURA E SIGLAS**

- AGB** - Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas
- AGRESE**- Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Sergipe
- ANA** - Agência Nacional de Águas
- APA** - Área de Proteção Ambiental
- BHSF** - Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
- CBH** - Comitê de Bacias Hidrográficas
- CBHSF** - Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
- CCRs** - Câmaras Consultivas Regionais
- CNAE** - Classificação Nacional de Atividades Econômicas
- CNES** - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde
- CNRH** - Conselho Nacional de Recursos Hídricos
- CONAMA** - Conselho Nacional do Meio Ambiente
- CRFB** - Constituição da República Federativa do Brasil
- CTPPP** - Câmara Técnica de Planos, Programas e Projetos
- DAB** - Departamento de Atenção Básica
- DESO** - Companhia de Saneamento de Sergipe
- ETA** - Estação de Tratamento de Água
- ETE** – Estação de Tratamento de Esgoto
- FERH** - Fundo Estadual de Recursos Hídricos

---

**FUNASA** – Fundação Nacional de Saúde

**GAT** - Grupo de Acompanhamento Técnico

**GT-PMSB** - Grupo de Trabalho do Plano Municipal de Saneamento Básico

**IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**IDEB** - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

**IDH** - Índice de Desenvolvimento Humano

**IFS - Instituto Federal de Sergipe**

**IPEA** - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

**LNS** - Lei Nacional do Saneamento

**PDRH** - Plano Diretor de Recursos Hídricos

**PESR** - Programa Estadual de Saneamento Rural

**PIB** - Produto Interno Bruto

**PMSB** - Plano Municipal de Saneamento Básico

**PNRS** - Política Nacional de Resíduos Sólidos

**PNUD** - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

**PPA** - Plano Plurianual

**PPP** - Programa de Parceria Público-Privada

**RPPN** - Reserva Particular do Patrimônio Natural

**SE** - Estado de Sergipe

**SEBRAE** - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

---

**SEMARH** - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos

**SENAC** - Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial

**SIG** - Sistemas de Informações Geográficas

**SINGREH** - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

**SINIMA** - Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente

**SINIR** - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

**SINISA** - Sistema Nacional de Informação em Saneamento Básico

**SISAGUA** - Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água

**SNIS** - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

**SUAS** - Sistema Único de Assistência Social

**SUS** - Sistema Único de Saúde

**UC** – Unidades de Conservação

**UFS** - Universidade Federal de Sergipe

**VIGIAGUA** - Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano



## 1 INTRODUÇÃO

O saneamento básico pode ser entendido como o conjunto dos serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

A Lei nº 11.445/2007 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, tendo como um dos princípios fundamentais a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) têm por objetivo apresentar o diagnóstico do saneamento básico no território do município e definir o planejamento para o setor. Destina-se a formular as linhas de ações estruturantes e operacionais referentes ao saneamento, com base na análise e avaliação das demandas e necessidades de melhoria dos serviços no território municipal.

O PMSB contemplará um horizonte de 20 (vinte) anos e abrangerá os conteúdos mínimos definidos na Lei nº 11.445/2007 e na Lei nº 12.305/2010, além de estar em consonância com o Plano Diretor, com os objetivos e as diretrizes dos planos plurianuais (PPA), com os planos de recursos hídricos, com a legislação ambiental, legislação de saúde e de educação, entre outros.

Dessa forma, o planejamento dos setores de saneamento básico deve ser compatível e integrado às demais políticas, planos e disciplinamentos do município relacionados ao gerenciamento do espaço urbano. Nesse intuito, tal planejamento deve preponderantemente:

- Contribuir para o desenvolvimento sustentável do ambiente urbano;
- Assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público se dê segundo critérios de promoção de salubridade ambiental, da maximização da relação benefício/custo e de maior retorno social interno;

- 
- Promover a organização e o desenvolvimento do setor de saneamento, com ênfase na capacitação gerencial e na formação de recursos humanos, considerando as especificidades locais e as demandas da população; e
  - Propiciar condições para o aperfeiçoamento institucional e tecnológico do município, visando assegurar a adoção de mecanismos adequados ao monitoramento, operação, manutenção preventiva, melhoria e atualização dos sistemas integrantes dos serviços públicos de saneamento básico.

Neste documento está apresentado o Diagnóstico da Situação dos Serviços de Saneamento Básico no Município de Pacatuba, que se constitui como base orientadora dos prognósticos do PMSB, da definição de objetivos, diretrizes e metas e do detalhamento de seus programas, projetos e ações. O Diagnóstico orienta-se na identificação das causas das deficiências, para que seja possível indicar as alternativas para a universalização dos referidos serviços.

---

## 2 CONTEXTUALIZAÇÃO

### 2.1 ASPECTOS GERAIS DA CONSTITUIÇÃO FEDERAL

A Constituição Federal de 1988 é marcada por artigos importantes que se deve levar em consideração na construção do Plano Municipal de Saneamento Básico. Citam-se os seguintes:

- O artigo 23 – É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:
  - VI – proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;
  - IX – promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;
- O artigo 196 - Saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação;
- O inciso IV, do artigo 200 – Ao Direito à saúde, incluindo a competência do Sistema Único de Saúde de participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico;
- O artigo 225 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações; e
- O inciso VI, capítulo 1º, do artigo 225 - Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

## 2.2 A LEI NACIONAL DO SANEAMENTO (LNS)

A Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. Esta Lei é regulamentada pelo Decreto nº 7.217/2010.

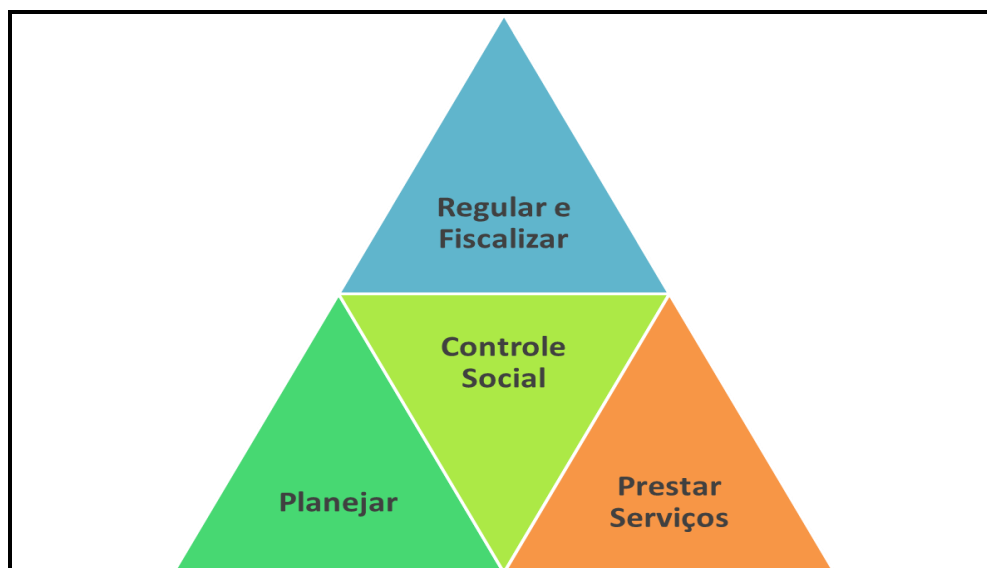
A edição da Lei nº 11.445/2007 constitui um avanço na área institucional após um vazio regulatório de quase vinte anos, desde a Constituição Federal que já reconhecia o saneamento básico como um direito cidadão. A LNS explicitou diretrizes gerais de boas práticas de regulação e reduziu a insegurança jurídica no setor do saneamento básico.

Neste prisma, a Lei traz os princípios fundamentais expressos no art. 2º, a definição do saneamento básico (art.º 3), a possibilidade de delegação dos serviços públicos de saneamento básico nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei nº 11.107/05, as responsabilidades do titular dos serviços, a exigência de contrato e suas condições de validade, a coordenação, o controle e a articulação de distintos prestadores de atividades interdependentes, a disciplina da instituição de fundos aos quais poderão ser destinadas parcelas das receitas para custear planos e a universalização dos serviços, as disposições relativas à prestação regionalizada, as normas relativas ao planejamento, à regulação e aos direitos dos usuários, à sustentabilidade econômico-financeira, aos requisitos mínimos de qualidade técnica e controle social.

### **Arranjos Institucionais da Gestão do Saneamento**

A LNS inovou ao reformular o sistema de gestão do saneamento no Brasil, reforçando atribuições dos municípios como titulares, estabelecendo critérios da prestação dos serviços e criando a exigência legal da regulação e do planejamento.

A Figura 1 ilustra o sistema de gestão de saneamento básico, conforme o marco legal, em que as funções de planejar, regular e fiscalizar e prestar os serviços são atribuições complementares entre si para o cumprimento da política pública de saneamento básico, sendo o controle social permeável a todas.



**Figura 1 – Pilares do sistema de gestão de saneamento básico instituído pela Lei nº 11.445/07.**

Fonte: Premier Engenharia, 2017.

### **O Papel dos Titulares dos Serviços de Saneamento**

A definição das responsabilidades da titularidade dos serviços de saneamento básico está no cerne das disposições da Lei do Saneamento.

O cenário geral do saneamento compreende hoje que os municípios sejam os titulares do saneamento, devido à autonomia administrativa e competência para organizar e prestar os serviços públicos de interesse local instituída pela Constituição Federal de 1988, em seu artigo 30, inciso V. As principais atribuições do titular são:

- Elaborar os planos de saneamento básico e revisá-los a cada 4 anos (validade máxima);
- Prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços;
- Definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização;
- Estabelecer mecanismos de controle social;

- Estabelecer sistema de informações sobre os serviços.

É importante ressaltar que, dentre as atribuições do titular, o planejamento municipal é a única indelegável. O município pode, no entanto, contar com apoio técnico ou financeiro prestado por outros entes da Federação, prestadores dos serviços ou outras entidades como rege o regulamento da referida lei (Decreto nº 7217/10). Nesse sentido, alguns programas estaduais, como de Santa Catarina e São Paulo, têm oferecido apoio técnico e financeiro a municípios para que os primeiros planos sejam elaborados. Ainda, agências reguladoras estruturadas como a do Estado do Ceará tem apoiado municípios em cooperação. A parceria da esfera governamental do Estado traz ao Plano Municipal de Saneamento o olhar regional, assim como os consórcios municipais e os comitês de bacia.

Municípios vizinhos frequentemente compartilham demandas de saneamento e influem no agravamento da situação uns dos outros. A exploração inadequada de mananciais, lançamento de esgotos e resíduos sólidos em rios de uma mesma bacia hidrográfica são exemplos primários. A transposição de bacias para abastecimento de municípios com déficit hídrico e o impacto de empreendimentos na dinâmica demográfica de um lugar também são exemplos de questões com consequências regionais aos serviços de saneamento. Ainda, o olhar regional é fundamental para a tomada de decisão para priorização de recursos e planejamento nos âmbitos dos comitês de bacia e políticas públicas estaduais. É desejável e recomendado que haja alinhamento entre a forma de sistematização dos bancos de dados gerados no PMSB de forma a favorecer a integração das informações para esses fins.

A cooperação de prestadores dos serviços de saneamento na elaboração do Plano junto ao titular é desejada e recomendável, já que, além da obrigação do fornecimento de dados e informações, os prestadores podem contribuir ao estabelecimento de metas de universalização sustentáveis do ponto de vista financeiro, incluindo melhorias operacionais que reduzam perdas físicas e comerciais nos sistemas de abastecimento, entre outras medidas de aumento da eficiência e qualidade da prestação dos serviços.

A cooperação técnica e financeira à elaboração dos Planos pode contribuir para mitigar a ausência de qualificação técnica na esfera municipal, principalmente em municípios que tem seus serviços de saneamento prestados por concessionárias estaduais e conseqüentemente não tiveram saneamento como prioridade de suas agendas de governo. Esse quadro repete-se em todas as regiões brasileiras em cidades de pequeno, médio e grande porte. O Plano Municipal de Saneamento, suas reuniões, oficinas e produtos constituem em si oportunidades de aprendizado – principalmente em suas primeiras edições realizadas depois de sancionado o marco legal federal.

Assim, elaborar Planos de Saneamento é um dever do titular e um desafio de envolver atores. Mais do que um documento formal, os Planos de Saneamento configuram oportunidade para discussões e acordos entre atores e instituições.

### **O Papel da Regulação**

Os movimentos jurídico-institucionais, promovidos pela Lei do Saneamento desde 2007, refletem avanços estruturantes dos quais se esperam melhorias quanto à continuidade dos investimentos, qualidade dos sistemas e ampliação da percepção pública sobre seus direitos e deveres relativos ao saneamento básico.

Os municípios titulares, por meio de suas Prefeituras Municipais, são os responsáveis pelos serviços – almejam cumprir a responsabilidade e obter retorno político das ações por meio da satisfação dos contribuintes. Os usuários têm direito aos serviços e dever de contribuir para sua sustentação – em geral desejam o melhor serviço ao menor custo. Já os prestadores de serviço possuem responsabilidade de manter a sustentabilidade econômica das operações, equilibrando suas despesas e investimentos à receita.

A figura do ente regulador surge como oportunidade de mediar interesses e cobrar o cumprimento dos deveres de ambos os lados.

Equilibrar interesses demanda regulação que atue na fiscalização, normatização, regulamentação e mediação entre as partes. Enquanto obrigação legal (Lei

11.445/07) a regulação é, assim como o Plano Municipal de Saneamento, condição de validade dos contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico (contratos de concessão e contratos de programa, por exemplo).

Em um fluxo lógico de definições institucionais, o titular deve aprovar o Plano de Saneamento e em seguida revalidar seus contratos de prestação de serviços de saneamento estabelecendo os termos para cumprimento das metas de curto, médio e longo prazo contidas no Plano. O Plano de Saneamento e os contratos serão as bases para a regulação por parte do ente designado pelo titular.

As atividades de regulação são, de maneira geral, financiadas pelos regulados e pelo poder público. A arrecadação dos entes reguladores deve ser capaz de sustentar seu funcionamento, incluindo estrutura física e recursos humanos tecnicamente qualificados em saneamento, contemplando advogados, engenheiros, economistas, contadores e administradores de empresas.

A qualidade da estruturação do ente regulador contribui para que o ente desempenhe suas funções dentro dos princípios de independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira, conforme preconiza a Lei do Saneamento.

### **Modelos de Prestação de Serviços**

A prestação dos serviços pode ser desempenhada segundo três modelos, conforme traz a Lei 11.445/2007: a prestação direta; a prestação indireta, mediante delegação por meio de concessão, permissão ou autorização; e a gestão associada, conforme preceitua os art. 8º e 9º, II, da referida lei.

- **Prestação Direta:** é a prestação desempenhada pelo titular (município). Essa prestação pode ocorrer via administração central ou descentralizada (outorga). (art. 9º, II). A prestação centralizada ocorre por meio de órgão da administração pública. Já, a prestação direta descentralizada pode ocorrer por autarquia, empresa pública, sociedade de economia mista e fundação.



- **Prestação Indireta:** é a delegação da prestação por Concessão, Permissão, Autorização ou Terceirização por meio de licitação (Lei nº 8.666/93). Existem três alternativas de delegação que são consideradas viáveis para o setor: as concessões comuns, as por parcerias público-privadas e os contratos de terceirização.
- **Prestação por Gestão Associada:** o regime federativo adotado na Constituição de 1988, destacado pela autonomia política, econômica e administrativa dos entes federados (União, Estados, Municípios e Distrito Federal), permite determinar mecanismos que possam vincular as entidades federativas para que os serviços públicos sejam executados com celeridade e eficiência em prol dos usuários. Para atender este objetivo, a Constituição prevê, no artigo 241, a gestão associada na prestação de serviços públicos, a ser instituída por meio de lei, por convênio de cooperação e consórcios públicos celebrados entre os entes federados. Essa figura é regida pela Lei nº 11.107/2005 e Decreto nº 6.017/2007.

### 2.3 A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)

No Brasil, as primeiras ações voltadas para a definição de diretrizes legais relacionadas à questão dos resíduos sólidos surgiram no final da década de 1980. No entanto, a tomada de ações direcionadas à construção da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) ocorreu efetivamente na década de 1990 (LOPES, 2006 apud NETO; MOREIRA, 2010).

Desde então, mais de 100 (cem) projetos de lei foram elaborados e posteriormente vinculados ao Projeto de Lei (PL) nº 203/91, que inicialmente foi criado para tratar especificamente do acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde.

A partir desse PL, a questão dos resíduos sólidos começou a ser amplamente discutida com a sociedade civil que, após o ano 2000, estabeleceu diversos debates, como o Fórum Nacional do Lixo e o Fórum Mundial Social, com o intuito de discutir e formular coletivamente proposições para a PNRS. Todavia, a falta de consenso

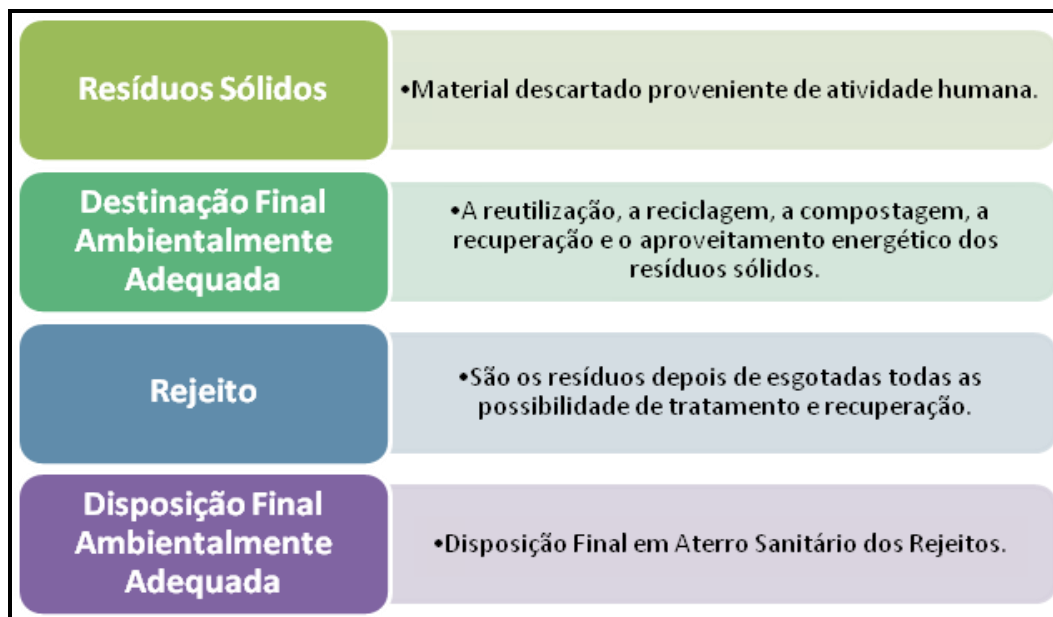
entre os diversos setores envolvidos impossibilitou a apreciação do Projeto de Lei no Congresso Nacional.

Na sequência, para consolidar as informações levantadas nas diversas discussões de âmbito nacional e congregá-las com os anteprojetos de lei existentes no Congresso Nacional, no ano de 2005, foi formado um grupo interno na Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos do Ministério do Meio Ambiente. Este trabalho resultou na construção do Projeto de Lei nº 1991/07 – Política Nacional de Resíduos Sólidos (NETO; MOREIRA, 2010).

Após o longo percurso, que totalizaram duas décadas de discussões, o Projeto de Lei referente à PNRS foi encaminhado ao Senado Federal que, após avaliação conjunta das Comissões de Constituição e Justiça, Assuntos Econômicos, Assuntos Sociais, Meio Ambiente, Defesa do Consumidor e Fiscalização e Controle, o aprovou, em julho de 2010. Em agosto de 2010, o Presidente da República sancionou a Lei nº 12.305/10 – Política Nacional de Resíduos Sólidos, que é regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 2010. Com a aprovação da referida Lei, a sociedade dispõe de um moderno e inovador instrumento de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos.

A Lei nº 12.305/2010 define estratégias que viabilizem a agregação de valor aos resíduos, propicia a inclusão social e estabelece o papel dos Estados e Municípios na gestão dos resíduos, bem como direciona as condições de acesso a fontes de recursos federais (NETO; MOREIRA, 2010). A mesma estabeleceu, ainda, prazos ou limites temporais para algumas ações, tais como: a eliminação de lixões e a consequente disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos até 2014.

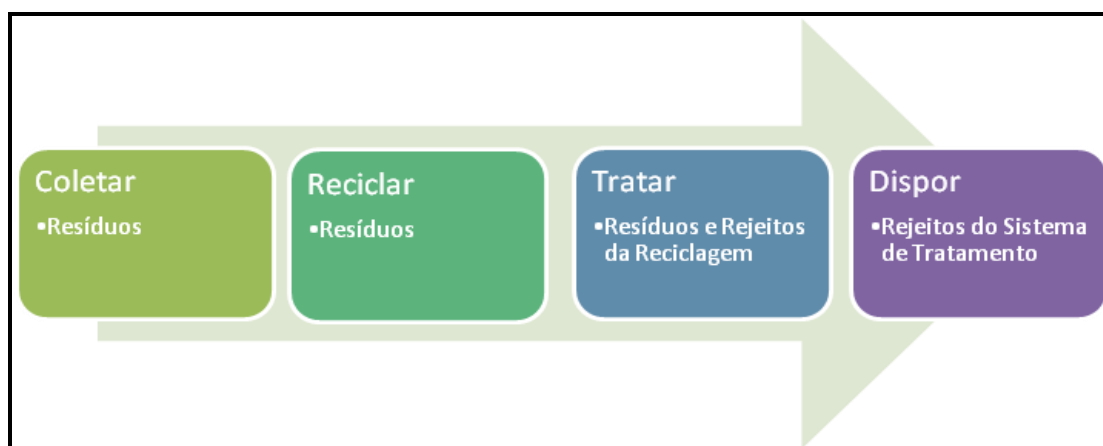
A Figura 2 apresenta algumas definições conceituais importantes constantes no artigo 3º da PNRS.



**Figura 2 – Definições relacionadas na PNRS**

Fonte: Premier Engenharia, 2017.

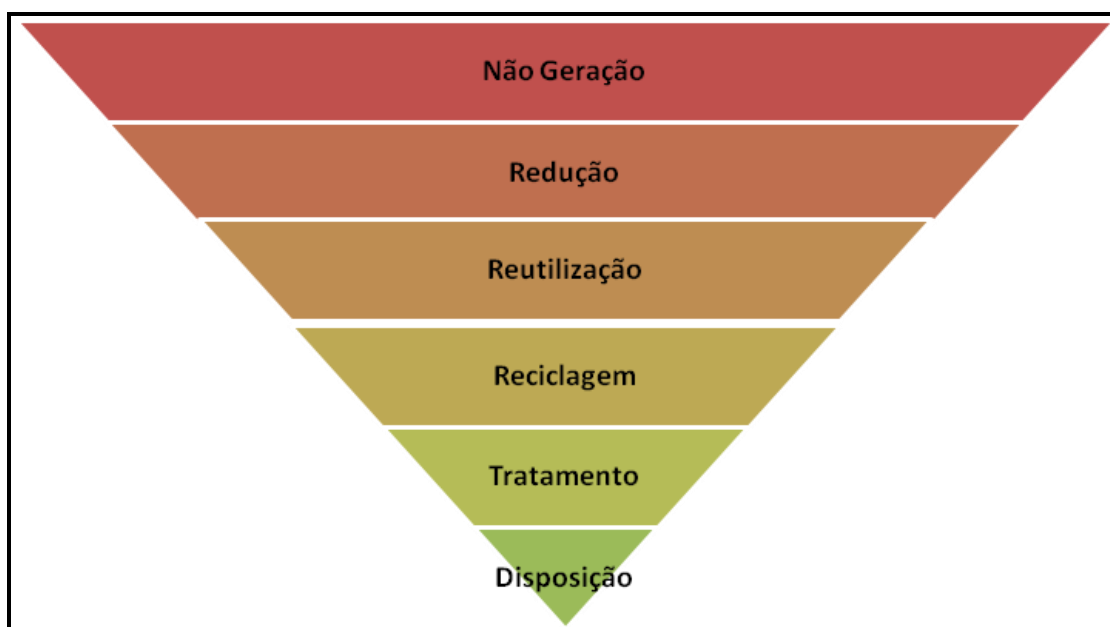
Diante das definições consolidadas, somente rejeitos podem ser dispostos em aterros sanitários, sendo proibida a disposição de outros tipos de resíduos (com prazo para atendimento de até 4 anos, a partir da publicação da Lei). Para tanto, a nova ordenação básica dos processos segue o ciclo apresentado na Figura 3.



**Figura 3 – Ciclo básico dos processos**

Fonte: Premier Engenharia, 2017.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, o art. 9º, inova ao estabelecer uma ordem de prioridade (Figura 4) para a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, qual seja: não geração, redução, reutilização<sup>1</sup>, reciclagem<sup>2</sup>, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos<sup>3</sup>.



**Figura 4 – Prioridades na gestão dos resíduos sólidos (preconizado na PNRS)**  
Fonte: Premier Engenharia, 2017.

Em relação às diretrizes definidas pela PNRS, cabe citar:

- Incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios;

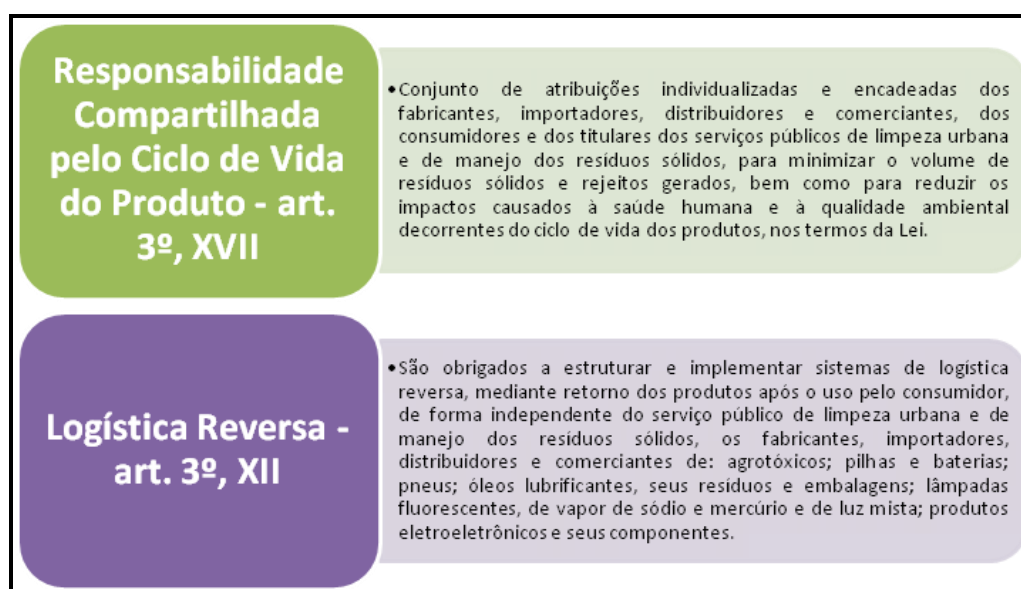
<sup>1</sup> Art. 3º, XVIII - reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa.

<sup>2</sup> Art. 3º, XIV - reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

<sup>3</sup> Art. 3º, VIII - disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

- A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão e manterão, de forma conjunta, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir), articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa) e o Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima);
- Incumbe aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios fornecer ao órgão federal responsável pela coordenação do Sinir todas as informações necessárias sobre os resíduos sob sua esfera de competência, na forma e na periodicidade estabelecidas em regulamento.

Outra inovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos é a Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida do Produto e a Logística Reversa, apresentada na Figura 5.



**Figura 5 – Responsabilidade pelo Ciclo de Vida do Produto e a Logística Reversa**

Fonte: Premier Engenharia, 2017.

A regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) dá atenção especial aos catadores de materiais recicláveis. Está definido, por exemplo, que o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos e a logística reversa priorizarão a

participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda.

Determina também que os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos definam programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis também constituídas por pessoas físicas de baixa renda.

Além dos temas supramencionados, a PNRS também traz outras exigências, como:

- A elaboração de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acessos aos recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade;
- A existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos não exime o Município ou o Distrito Federal do licenciamento ambiental de aterros sanitários e de outras infraestruturas e instalações;
- O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços;
- As etapas sob responsabilidade do gerador que forem realizadas pelo poder público serão devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis;
- O poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender determinadas iniciativas;
- É proibida a importação de resíduos sólidos perigosos e rejeitos, bem como de resíduos sólidos cujas características causem dano ao meio ambiente, à

saúde pública e animal e à sanidade vegetal, ainda que para tratamento, reforma, reuso, reutilização ou recuperação.

Com este rol de inovações trazidas pela Lei nº 12.305/2012, a PNRS trará benefícios para a gestão de resíduos sólidos e contribuirá para a melhoria do panorama nacional referente aos resíduos sólidos.

## **2.4 A POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS (PNRH)**

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) foi instituída pela Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, a qual também criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

A PNRH baseia-se em seis principais fundamentos, dentre eles os de que a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; e a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. É um dos seus objetivos, dentre outros, assegurar à população a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos seus usos múltiplos.

Um dos instrumentos da PNRH para atingir os objetivos propostos é o da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, com a qual é possível obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos (também um instrumento da PNRH).

A Lei Federal nº 9.433/1997 estabelece que os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados, prioritariamente, na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados no financiamento de estudos, programas, projetos e obras e no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997). São órgãos integrantes desse sistema o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), a Agência

Nacional de Águas (ANA), os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados (CERH) e do Distrito Federal, os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais – cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos –, os Comitês de Bacia Hidrográfica e as Agências de Água.

Os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) têm como área de atuação a totalidade de uma bacia hidrográfica, um grupo de bacias ou sub-bacias contíguas ou a sub-bacia de tributários do curso d'água principal. Os Comitês podem ser de âmbito Estadual ou Federal, dependendo da bacia hidrográfica de sua área de atuação, sendo que uma bacia hidrográfica é de domínio estadual quando toda sua extensão se localiza dentro de um único estado da Federação e é de domínio da União quando engloba mais de um estado da Federação ou se localiza na fronteira com outro País. Entre as competências do Comitê está o estabelecimento dos mecanismos de cobrança pelo uso dos recursos hídricos e a sugestão dos valores a serem cobrados em sua área de atuação.

A Política Nacional de Recursos Hídricos estabeleceu que a função de Secretaria Executiva desses Comitês deve ser exercida pelas Agências de Bacia, tendo esta a mesma área de atuação de um ou mais Comitês. Essas agências são criadas mediante solicitação do(s) CBH(s) e autorização do CNRH e/ou CERH, sendo uma de suas competências o acompanhamento da administração financeira dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos e a proposição, ao Comitê de bacia, do plano de aplicação desses recursos.

## **2.5 A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO**

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco tem grande importância para o país não apenas pelo volume de água transportado em uma região semiárida, mas, também, pelo potencial hídrico passível de aproveitamento e por sua contribuição histórica e econômica para a região.

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco apresenta 639.219 Km<sup>2</sup> de área de drenagem (8% do território nacional) e vazão natural média anual de 2.850 m<sup>3</sup>/s. O Rio São Francisco possui 2.863 Km de extensão e nasce na Serra da Canastra em

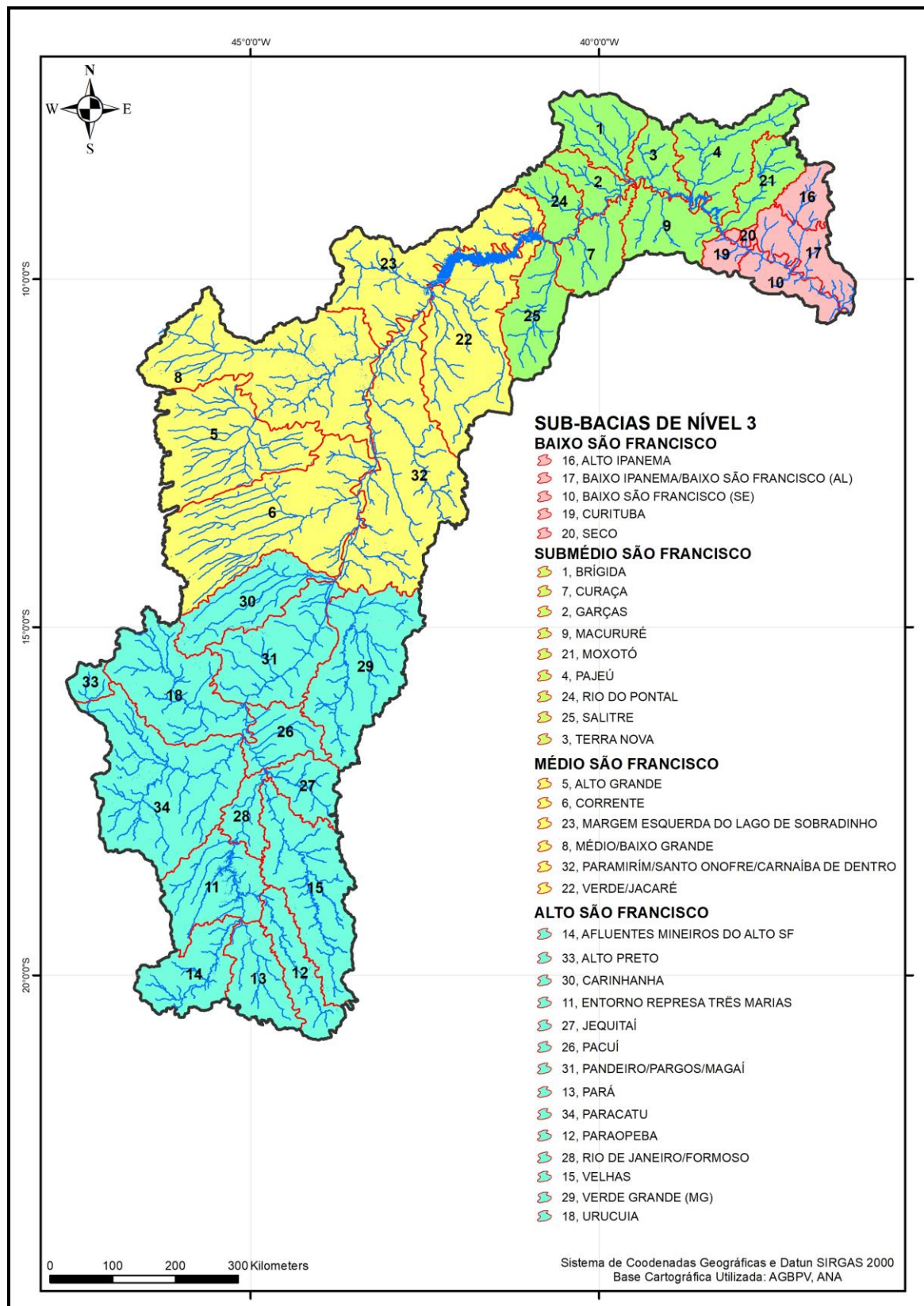


Minas Gerais, escoando no sentido sul-norte pela Bahia e Pernambuco, quando altera seu curso para sudeste, chegando ao Oceano Atlântico na divisa entre Alagoas e Sergipe. A Bacia abrange 07 (sete) unidades federativas – Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás e Distrito Federal – e 505 municípios (CBHSF, 2016).

Para fins de planejamento, a grande dimensão territorial da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco motivou a sua divisão por regiões. Dessa forma, de acordo com o sentido do curso do rio e com a variação de altitudes, a Bacia foi dividida em quatro regiões fisiográficas: Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco.

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco possui Plano de Recursos Hídricos, já atualizado para o período 2016-2025. O Plano está em consonância com a Lei nº 9.433/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, bem como a Resolução CNRH nº 145/2012, que estabelece diretrizes para a elaboração de Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas.

O Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco atualizado para o período 2016-2025 apresenta uma nova divisão fisiográfica da Bacia, aprovada na reunião da Câmara Técnica de Planos, Programas e Projetos (CTPPP) / Grupo de Acompanhamento Técnico (GAT), de 28 e 29 de janeiro de 2016, em Maceió/AL (CBHSF, 2016). A Figura 6 apresenta a nova divisão.



**Figura 6 – Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e suas divisões regionais**  
Fonte: Premier Engenharia, 2017.

A Região do Baixo Francisco, na qual o Município de Pacatuba está inserido, corresponde a cerca de 5% da área total da bacia hidrográfica e é a menos povoada das quatro regiões, com aproximadamente 1,4 milhões de habitantes, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE de 2010.

## 2.6 O COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) é um órgão colegiado, integrado pelo poder público, sociedade civil e empresas usuárias de água, que tem por finalidade realizar a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos da bacia, na perspectiva de proteger os seus mananciais e contribuir para o seu desenvolvimento sustentável. Para tanto, o governo federal lhe conferiu atribuições normativas, deliberativas e consultivas.

Criado por decreto presidencial em 05 de junho de 2001, o Comitê tem 62 membros titulares e expressa, na sua composição tripartite, os interesses dos principais atores envolvidos na gestão dos recursos hídricos da bacia. Em termos numéricos, os usuários somam 38,7% do total de membros, o poder público (federal, estadual e municipal) representa 32,2%, a sociedade civil detém 25,8% e as comunidades tradicionais 3,3%.

As atividades político-institucionais do Comitê são exercidas, de forma permanente, por uma Diretoria Colegiada, que abrange a Diretoria Executiva (presidente, vice-presidente e secretário) e os coordenadores das Câmaras Consultivas Regionais – CCRs das quatro regiões fisiográficas da bacia: Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco. Esses sete dirigentes têm mandatos coincidentes, renovados a cada três anos, por eleição direta do plenário.

Para a região do baixo curso do rio, a CCR do Baixo São Francisco busca atuar na promoção da articulação dos comitês de bacias dos rios afluentes com o CBHSF, fortalecendo a participação desses entes colegiados, a partir da identificação das principais demandas regionais. As demandas identificadas são encaminhadas à

diretoria do CBHSF, que pauta a matéria para apreciação e deliberação do plenário quanto ao melhor encaminhamento a ser dado para as questões regionais.

A CCR do Baixo São Francisco também tem um forte papel de articular e mobilizar os setores envolvidos com o processo de gestão da água na região, no intuito não apenas de divulgar o Comitê, o papel que desempenha e suas principais atividades, como também divulgar a situação da bacia, suas principais características, os problemas que a afetam e com isso buscar envolver e comprometer esses segmentos nas atividades relacionadas com a gestão colegiada, para um fortalecimento cada vez maior e a promoção de ações que realmente se revertam em melhoria das condições da bacia hidrográfica.

Além das Câmaras Consultivas Regionais, o CBHSF conta com Câmaras Técnicas (CTs), que examinam matérias específicas, de cunho técnico-científico e institucional, para subsidiar a tomada de decisões do plenário. Essas câmaras são compostas por especialistas indicados por membros titulares do Comitê.

No plano federal, o Comitê é vinculado ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), órgão colegiado do Ministério do Meio Ambiente, e se reporta ao órgão responsável pela coordenação da gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos no país, a Agência Nacional de Águas (ANA).

A função de escritório técnico do CBHSF é exercida por uma agência de bacia, escolhida em processo seletivo público, conforme estabelece a legislação. A Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas – Agência Peixe Vivo opera como braço executivo do Comitê desde 2010, utilizando os recursos originários da cobrança pelo uso da água do rio para implementar as ações do CBHSF.

A estrutura do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) pode ser visualizada na Figura 7.



**Figura 7 – Estrutura do CBHSF**

Fonte: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, 2017.

## 2.7 A AGÊNCIA PEIXE VIVO

As agências de bacia são entidades dotadas de personalidade jurídica própria, descentralizada e sem fins lucrativos. Indicadas pelos comitês de bacia hidrográfica, as agências podem ser qualificadas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), ou pelos Conselhos Estaduais, para o exercício de suas atribuições legais. A implantação das agências de bacia foi instituída pela Lei Federal nº 9.433 de 1997 e sua atuação faz parte do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). As agências de bacia prestam apoio administrativo, técnico e financeiro aos seus respectivos comitês de bacia hidrográfica.

A Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (Agência Peixe Vivo) é uma associação civil, pessoa jurídica de direito privado,

---

criada em 2006 para exercer as funções de agência de bacia para o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Desde então, com o desenvolvimento dos trabalhos e a negociação com outros comitês para que fosse instituída a Agência única para a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, o número de comitês atendidos aumentou consideravelmente, sendo necessária a reestruturação da organização.

Atualmente, a Agência Peixe Vivo está legalmente habilitada a exercer as funções de agência de bacia para dois Comitês estaduais mineiros, CBH Velhas (SF5) e CBH Pará (SF2), além do Comitê Federal da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF).

A Agência Peixe Vivo tem como finalidade prestar o apoio técnico-operativo à gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas a ela integradas, mediante o planejamento, a execução e o acompanhamento de ações, programas, projetos, pesquisas e quaisquer outros procedimentos aprovados, deliberados e determinados por cada comitê de bacia ou pelos Conselhos de Recursos Hídricos Estaduais ou Federais.

O organograma da Agência Peixe Vivo está apresentado na Figura 8.



**Figura 8 – Organograma Agência Peixe Vivo**  
Fonte: Agência Peixe Vivo, 2017.

A Deliberação CBHSF nº 47, de 13 de maio de 2010, aprovou a indicação da Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (Agência Peixe Vivo) para desempenhar funções de Agência de Água do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

A Deliberação CBHSF nº 49, de 13 de maio de 2010, aprovou a minuta do Contrato de Gestão entre a Agência Nacional de Águas (ANA) e a Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (Agência Peixe Vivo), indicada para Entidade Delegatária de funções de Agência de Água na Bacia do Rio São Francisco.

A indicação da Agência Peixe Vivo foi aprovada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), por meio da Resolução CNRH nº 114, de 10 de junho de 2010 e publicada no Diário Oficial da União em 30 de junho de 2010.

O Contrato de Gestão nº 014/ANA/2010 celebrado em 30 de junho de 2010 entre a Agência Nacional de Águas e a Agência Peixe Vivo, entidade delegatária, com a anuência do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, para o exercício de

funções de Agência de Água, foi publicado no Diário Oficial da União em 01 de julho de 2010.

A Deliberação CBHSF nº 54, de 02 de dezembro de 2010, aprovou o Primeiro Termo Aditivo ao Contrato de Gestão nº 014/ANA/2010. A Deliberação CBHSF nº 63, de 17 de novembro de 2011, aprovou o Segundo Termo Aditivo ao Contrato de Gestão nº 014/ANA/2010, o que possibilitou dar sequência à execução do Plano de Aplicação dos recursos financeiros da cobrança pelo uso de recursos hídricos, na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

## 2.8 JUSTIFICATIVA

Para minimizar os impactos ambientais decorrentes da deficiência em saneamento básico, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) decidiu pelo investimento de recursos na elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), visando à melhoria tanto da quantidade quanto da qualidade das águas da Bacia do Rio São Francisco.

A Deliberação CBHSF nº 88, de 10 de dezembro de 2015, aprovou o Plano de Aplicação Plurianual - PAP dos recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, referente ao período 2016-2018. No Plano de Aplicação Plurianual consta a relação de ações a serem executadas com os recursos oriundos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, dentre as quais está incluída a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico. No dia 25 de agosto de 2017, em Brasília, os membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco aprovaram, durante a XX Plenária Extraordinária, a nova metodologia de cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia. As mudanças na nova metodologia de cobrança incluem a possibilidade de medir as vazões realmente utilizadas; o estabelecimento de boas práticas; a cobrança do lançamento de efluentes pela vazão que ficará indisponível pelo curso de água; e a atualização de preços públicos unitários.

Proporcionar a todos o acesso universal ao saneamento básico com qualidade, equidade e continuidade pode ser considerado como uma das questões



---

fundamentais relativas à saúde pública, e tais questões são postas como desafio para as políticas sociais. Assim, por decisão da Diretoria Colegiada do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, foi lançada, em março de 2016, uma solicitação de Manifestação de Interesse para que as Prefeituras Municipais se candidatassem à elaboração dos seus respectivos PMSB. Após duas prorrogações de prazo os municípios tiveram até o dia 31 de maio de 2016 para se manifestar.

Dentre os 83 municípios que se candidataram dentro do prazo, a Diretoria Executiva do CBHSF selecionou 42 municípios, entre eles o Município de Pacatuba, para receberem os respectivos Planos Municipais de Saneamento Básico, cuja hierarquização foi realizada com base nos critérios estabelecidos no Ofício Circular de Chamamento Público CBHSF nº 01/2016.

---

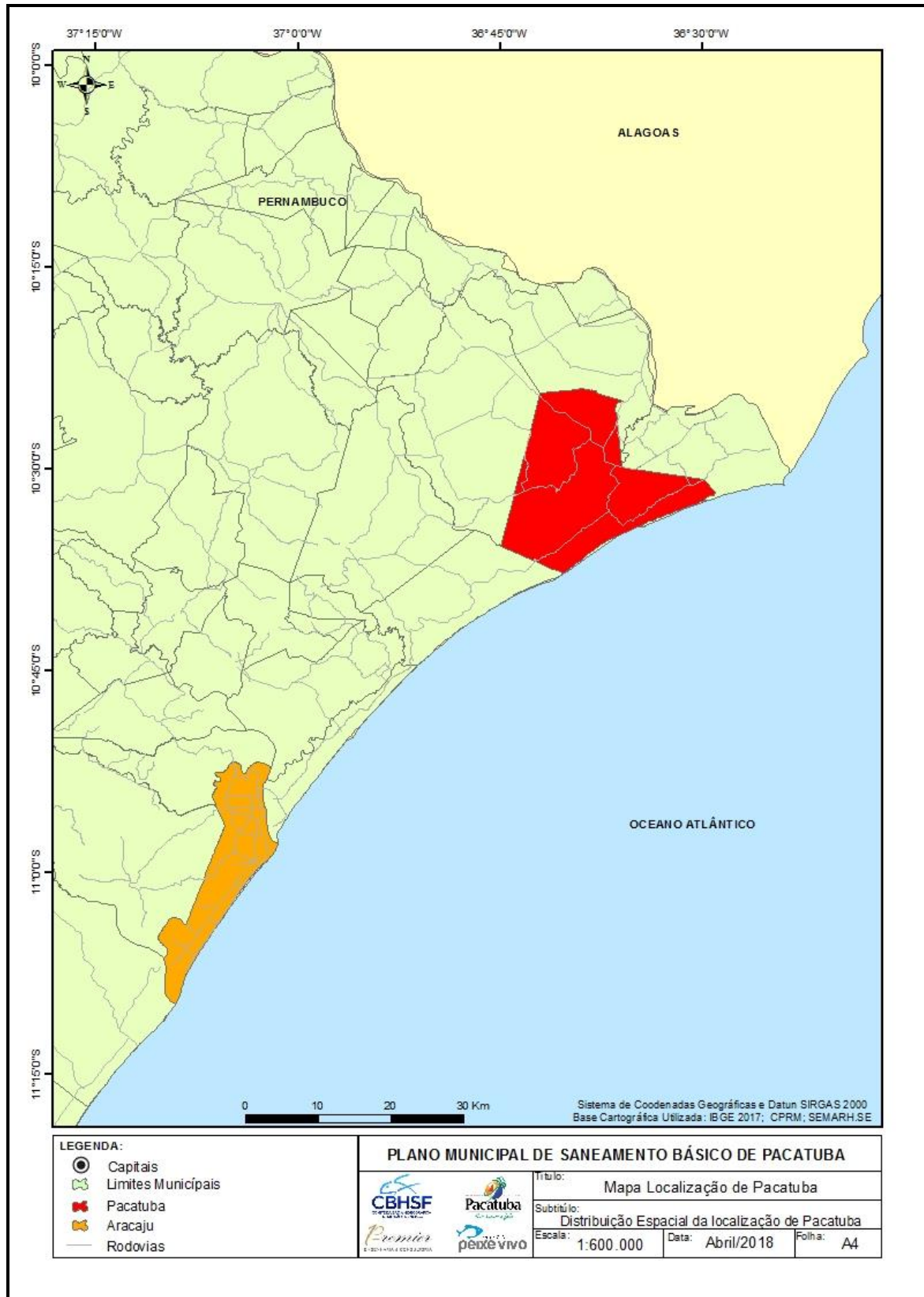
## 3 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

### 3.1 DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO

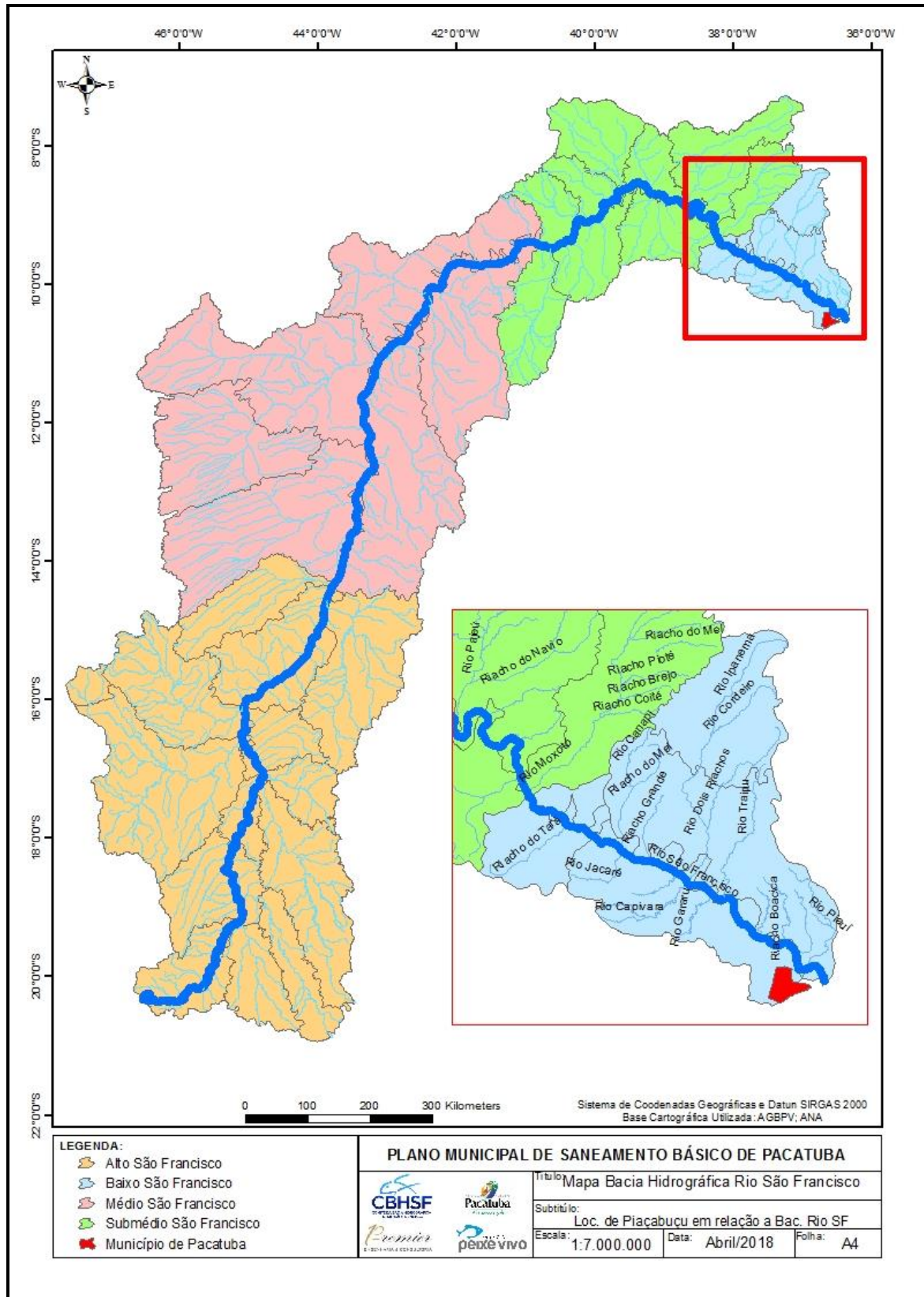
O Município de Pacatuba está localizado no extremo nordeste do Estado de Sergipe, limitando-se ao norte com os municípios de Neópolis, Ilha das Flores e Brejo Grande, ao sul com o Município de Pirambu, a leste com o Oceano Atlântico e a oeste com o Município Japoatã (ver Figura 9).

Distante, em linha reta, 70 km da capital do Estado, Aracaju, Pacatuba está na sua maior parte inserido na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (BHSF), mais precisamente na região denominada Baixo São Francisco, como pode ser visualizado na Figura 10.

Segundo dados do Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), o Município de Pacatuba, situado a 87 metros de altitude, possui uma área de 373,818 km<sup>2</sup> e população de 13.137 habitantes, resultando numa densidade demográfica de 35,14 habitantes/km<sup>2</sup>. A população urbana do município é composta por 2.688 habitantes (20,46% do total) e a população rural por 10.449 habitantes (79,54% do total).



**Figura 9 – Localização do Município de Pacatuba**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 10 – Localização do município na BHSF**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

### 3.2 OCUPAÇÃO E FORMAÇÃO HISTÓRICA

Na confluência do Rio Poxim do Norte com o Rio Betume existia uma aldeia habitada por índios chefiados pelo cacique Pacatuba, que se rendeu pacificamente ao conquistador Cristovão de Barros, no início do século XVII. As pequenas mostras da civilização inicial foram destruídas durante o domínio holandês.

Em meados do século XVII os jesuítas construíram uma capela no mesmo local onde ficava a aldeia do cacique Pacatuba. Após a expulsão dos jesuítas em 1732, foram os mesmos substituídos pelos franciscanos, que logo iniciaram a construção de uma igreja, sob o orago de São Felix Cantalice, a qual terminou em 1810.

Sob a tutela dos franciscanos a povoação foi crescendo até que, em 06 de fevereiro de 1835, foi criada a Freguesia de São Félix de Pacatuba, cujos limites incluíam o Município de Japoatã (ex-Jaboatão).

Através da Resolução nº 666, de 13 de maio de 1864, a freguesia foi elevada à vila, tendo sua autonomia se verificado pela Resolução nº 98, de 02 de maio de 1874, com território desmembrado de Neópolis (ex-Vila Nova).

A Lei Estadual nº 960, de 20 de outubro de 1926, rebaixou Pacatuba à povoado e elevou Japoatã a sede municipal. O Decreto-Lei Estadual nº 69, de 28 de março de 1939, devolveu a anterior categoria de vila com a criação do Distrito de Paz de Pacatuba, pertencente à Japoatã.

Ainda como vila teve seu topônimo alterado para Pacatiba. A Lei Estadual nº 554, de 06 de fevereiro de 1954, restabeleceu sua categoria de cidade, como também sua antiga denominação de Pacatuba.

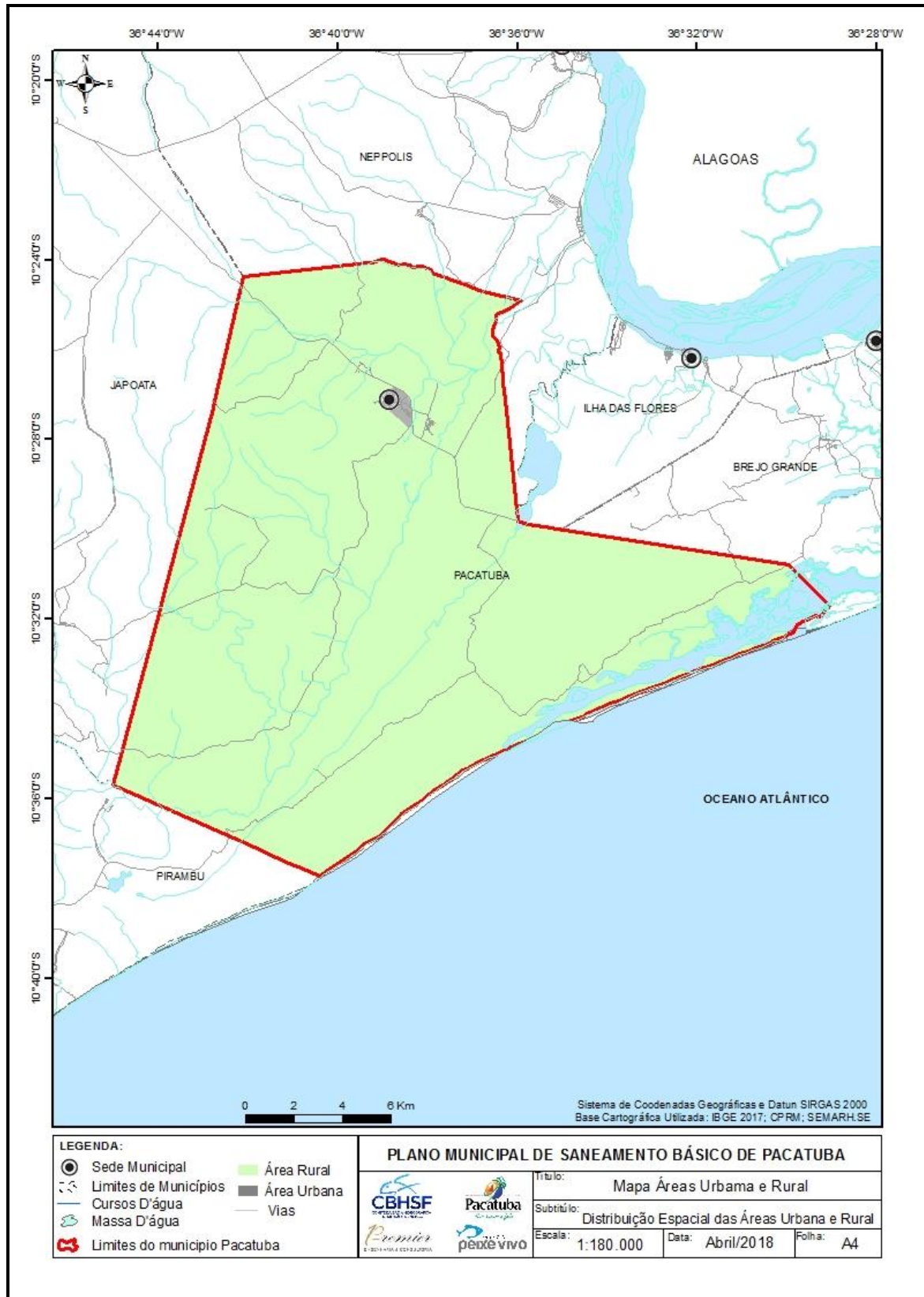
O Município de Pacatuba foi instalado em 31 de janeiro de 1955, com território separado de Japoatã. Em divisão territorial de 01 de julho de 1960, o município era constituído do distrito sede, assim permanecendo em divisão territorial datada de 2007.

---

### **3.3 DIVISÃO/OCUPAÇÃO TERRITORIAL**

O Município de Pacatuba é composto somente pelo distrito sede. A Figura 11 apresenta um mapa com a divisão do município em área urbana e área rural.

O Município de Pacatuba não possui Plano Diretor.



**Figura 11 – Área urbana e área rural do município**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

O Quadro 1 apresenta as principais localidades e povoados existentes em Pacatuba, com a respectiva localização e distância aproximada para a sede municipal.

**Quadro 1 – Localidades/Povoados existentes no município**

LOCALIDADE/POVOADO	LOCALIZAÇÃO Coordenadas (Latitude / Longitude)	DISTÂNCIA APROX. ATÉ A SEDE MUNICIPAL (Km)
Povoado Areia Branca	-	2,5
Povoado Ponta de Areia	10°26'57,50"S / 36°36'22,80"O	7,4
Povoado Boca da Barra	10°34'19,30"S / 36°35'51,30"O	18,5
Povoado Ponta dos Mangues	10°33'46,29"S / 36°35'26,07"O	21,3
Povoado Estiva do Raposo	10°26'23,00"S / 36°39'36,67"O	2,3
Povoado Lagoa Grande	10°35'01,77"S / 36°43'08,50"O	23,5
Povoado Golfo	10°34'58,91"S / 36°42'24,56"O	21,0
Povoado Santana	10°34'40,46"S / 36°41'54,07"O	18,5
Povoado Cruíri	10°33'22,00"S / 36°41'39,16"O	21,0
Povoado Porto Santana	10°34'24,02"S / 36°41'09,42"O	17,0
Povoado Geme	10°32'52,56"S / 36°40'21,84"O	14,5
Povoado Fazenda Nova	10°31'31,12"S / 36°39'59,41"O	11,0
Povoado Campinas	10°30'52,94"S / 36°40'01,64"O	10,0
Povoado Cobra D'água	10°29'57,49"S / 36°39'07,74"O	8,0
Povoado Tabuleiro do Garcia	10°27'12,82"S / 36°41'29,45"O	6,3
Povoado Rancho	10°28'01,97"S / 36°41'24,28"O	7,5

Fonte: Premier Engenharia, 2018.

### 3.4 DEMOGRAFIA

#### 3.4.1 Evolução da População Rural, Urbana e Total

O Quadro 2 apresenta a evolução populacional do Município de Pacatuba (áreas urbana e rural) de 1980 a 2010, de acordo com os censos populacionais efetuados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.



**Quadro 2 – População urbana, rural e total**

ANO	POPULAÇÃO (Habitantes)		
	URBANA	RURAL	TOTAL
1980	1.223	8.600	9.823
1991	2.017	9.483	11.500
2000	2.533	9.003	11.536
2010	2.688	10.449	13.137

Fonte: Brasil / IBGE.

De acordo com o último Censo Demográfico do IBGE, a população de Pacatuba contava em 2010 com 13.137 habitantes, sendo 2.688 residentes na área urbana e 10.449 residentes na área rural. A população total estimada pelo IBGE em 2017 foi de 14.420 habitantes.

Pelos dados do Quadro 2 verifica-se que a população total do município vem crescendo desde a década de 1980, apesar do crescimento quase nulo observado no período entre os anos de 1991 e 2000, quando um houve um decréscimo do número de habitantes na área rural.

### 3.4.2 Taxas de Crescimento Populacional

A evolução das taxas de crescimento anual da população urbana, rural e total do Município de Pacatuba entre os anos de 1980 e 2010 é mostrada no Quadro 3, com base nos dados do IBGE.

**Quadro 3 – Taxa geométrica de crescimento anual da população**

PERÍODO	TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL DA POPULAÇÃO (%)		
	URBANA	RURAL	TOTAL
1980 / 1991	4,65	0,89	1,44
1991 / 2000	2,56	-0,58	0,03
2000 / 2010	0,60	1,50	1,31

Fonte: Brasil / IBGE.

Observa-se pelas taxas de crescimento da população que a área urbana do município vem apresentando um progressivo aumento do número de habitantes desde o primeiro período considerado (1980 / 1991). No entanto, no último período (2000 / 2010) a taxa de crescimento da população urbana reduziu consideravelmente numa comparação com as taxas verificadas anteriormente.

### 3.4.3 Distribuição Populacional por Sexo, Faixa Etária e Renda

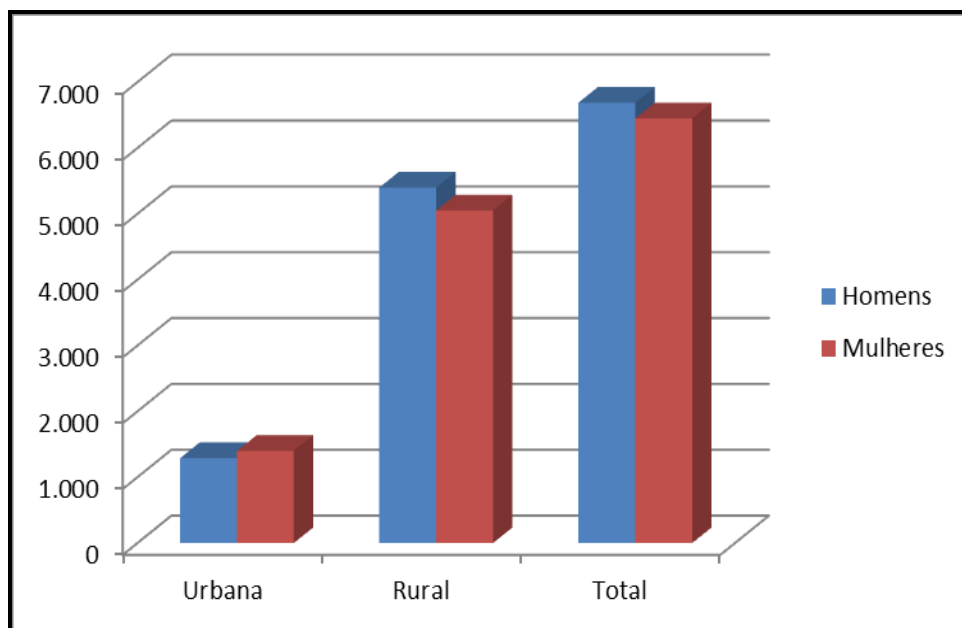
O Quadro 4 apresenta a distribuição da população do município por sexo, de acordo com Censo Demográfico do IBGE realizado no ano de 2010.

**Quadro 4– Distribuição da população por sexo**

SEXO	ÁREA DO MUNICÍPIO					
	Urbana (hab.)	Urbana (%)	Rural (hab.)	Rural (%)	Total (hab.)	Total (%)
Homens	1.289	47,95	5.398	51,66	6.687	50,90
Mulheres	1.399	52,05	5.051	48,34	6.450	49,10
<b>Total</b>	<b>2.688</b>	<b>100,00</b>	<b>10.449</b>	<b>100,00</b>	<b>13.137</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Brasil / IBGE, 2010.

Observa-se que a população feminina é maior que a população masculina na área urbana do município, entretanto menor na área rural, como pode ser visualizado no gráfico da Figura 12.



**Figura 12 – Distribuição de habitantes por sexo em função da área (2010)**  
 Fonte: Premier Engenharia, 2018.

O Quadro 5 apresenta a distribuição da população do município por faixa etária segundo o Censo Demográfico do IBGE de 2010.

**Quadro 5 – Distribuição da população por faixa etária**

FAIXA ETÁRIA	POPULAÇÃO (Habitantes)	POPULAÇÃO (%)
Menor de 1 ano	186	1,42%
1 a 4 anos	1.043	7,94%
5 a 9 anos	1.352	10,29%
10 a 14 anos	1.586	12,07%
15 a 19 anos	1.391	10,59%
20 a 24 anos	1.231	9,37%
25 a 29 anos	1.216	9,26%
30 a 34 anos	962	7,32%
35 a 39 anos	759	5,78%
40 a 44 anos	686	5,22%
45 a 49 anos	568	4,32%
50 a 54 anos	529	4,03%
55 a 59 anos	435	3,31%
60 a 64 anos	331	2,52%

FAIXA ETÁRIA	POPULAÇÃO (Habitantes)	POPULAÇÃO (%)
65 a 69 anos	289	2,20%
70 a 74 anos	226	1,72%
75 a 79 anos	175	1,33%
80 anos ou mais	172	1,31%
<b>Total</b>	<b>13.137</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Brasil / IBGE, 2010.

Constata-se que a população do município é predominantemente jovem, com destaque para a faixa etária compreendida entre 10 e 19 anos, que abrange aproximadamente 23% da população total.

Por fim, a distribuição da população e dos domicílios em função da renda é apresentada, respectivamente, no Quadro 6 e no Quadro 7, com base no Censo Demográfico do IBGE de 2010.

**Quadro 6 – Pessoas de 10 anos ou mais de idade por classe de rendimento**

CLASSE DE RENDIMENTO NOMINAL MENSAL (Salário Mínimo)	PESSOAS DE 10 ANOS OU MAIS DE IDADE (Habitantes)	PESSOAS DE 10 ANOS OU MAIS DE IDADE (%)
Sem rendimento	5.251	49,74%
Até ¼ de salário mínimo	1.449	13,73%
Mais de ¼ a ½ salário mínimo	940	8,90%
Mais de ½ a 1 salário mínimo	2.156	20,42%
Mais de 1 a 2 salários mínimos	488	4,62%
Mais de 2 a 3 salários mínimos	105	0,99%
Mais de 3 a 5 salários mínimos	91	0,86%
Mais de 5 a 10 salários mínimos	66	0,63%
Mais de 10 a 15 salários mínimos	5	0,05%
Mais de 15 a 20 salários mínimos	4	0,04%
Mais de 20 a 30 salários mínimos	1	0,01%

Fonte: Brasil / IBGE, 2010.

**Quadro 7 – Domicílios particulares permanentes por classe de rendimento**

CLASSE DE RENDIMENTO NOMINAL MENSAL DOMICILIAR (Salário Mínimo)	DOMICÍLIOS	DOMICÍLIOS (%)
Sem rendimento	317	8,98%
Até ½ salário mínimo	951	26,95%
Mais de ½ a 1 salário mínimo	889	25,19%
Mais de 1 a 2 salários mínimos	872	24,71%
Mais de 2 a 5 salários mínimos	380	10,77%
Mais de 5 a 10 salários mínimos	100	2,83%
Mais de 10 a 20 salários mínimos	18	0,51%
Mais de 20 salários mínimos	2	0,06%

Fonte: Brasil / IBGE, 2010.

Observa-se que uma pequena parcela da população do município possui rendimento superior a 2 (dois) salários mínimos, enquanto 86% dos domicílios apresentam uma renda mensal de até 2 (dois) salários mínimos.

#### 3.4.4 Ocupação Urbana e Densidade Demográfica

Segundo o último censo feito pelo IBGE, a população de Pacatuba contava em 2010 com 13.137 habitantes, sendo 2.688 residentes na área urbana e 10.449 residentes na área rural do município. Esses números apontam uma taxa de urbanização de 20,46%, inferior à taxa registrada no ano de 2000.

No tocante a densidade demográfica, observa-se um acréscimo no período compreendido entre os anos de 1991 e 2010. O Quadro 8 exhibe a taxa de urbanização do município e a densidade demográfica para os anos de 1991, 2000 e 2010.

**Quadro 8 – Taxa de urbanização e densidade demográfica**

ANO	TAXA DE URBANIZAÇÃO (%)	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (Hab./Km <sup>2</sup> )
1991	17,54	30,76
2000	21,96	30,86
2010	20,46	35,14

Fonte: Brasil / IBGE.

### 3.4.5 Acesso ao Saneamento

Segundo dados do SNIS de 2016, a cobertura dos serviços de abastecimento de água no Município de Pacatuba atinge 43,07 % da população total do município. Na área urbana 96,99% da população é atendida, ao passo que na área rural o atendimento é de 29,20%.

Quanto à cobertura dos serviços de esgotamento sanitário, o município não conta com sistema de esgotamento sanitário, ou seja, não existe infraestrutura necessária para coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada dos esgotos gerados tanto na área urbana como na área rural. Grande parte da população do município (61,10%) utiliza fossa rudimentar (fossa negra, poço ou buraco) como solução final para os esgotos sanitários domésticos gerados (BRASIL / IBGE, 2010).

No tocante a abrangência do serviço de coleta convencional de resíduos sólidos urbanos, 60,23% da população total do município é atendida, sendo 100,00% de atendimento da população urbana e 50,00% de atendimento da população rural.

## 3.5 ECONOMIA

A economia do Município de Pacatuba se apresenta diversificada, com destaque para os setores agropecuário, de comércio e prestação de serviços, além do artesanato e da pesca.

### 3.5.1 Agricultura

Nas propriedades rurais do município desenvolvem-se cultivos agrícolas temporários e permanentes. No âmbito das culturas temporárias, destaque para a cana-de-açúcar e para a mandioca. Quanto às culturas permanentes, destaque para o cultivo do coco. O Quadro 9 apresenta a quantidade produzida e a área colhida dos produtos agrícolas das lavouras temporárias, segundo o tipo de produto cultivado, ao passo que o Quadro 10 mostra as mesmas informações para os produtos das lavouras permanentes.

**Quadro 9 – Produtos agrícolas da lavoura temporária**

PRODUTO	QUANTIDADE (Toneladas)	ÁREA COLHIDA (ha)
Amendoim	10	8
Arroz	1.264	142
Batata-doce	24	3
Cana-de-açúcar	30.948	692
Feijão	144	330
Mandioca	11.726	902
Milho	96	101

Fonte: Brasil / IBGE / SIDRA – Produção Agrícola Municipal 2016.

**Quadro 10 – Produtos agrícolas da lavoura permanente**

PRODUTO	QUANTIDADE (Toneladas)	ÁREA COLHIDA (ha)
Banana	468	26
Coco	17.434.000*	7.580
Laranja	32	2

(\*) em frutos

Fonte: Brasil / IBGE / SIDRA – Produção Agrícola Municipal 2016.

### 3.5.2 Pecuária

Na pecuária, explorada por pequenos proprietários, destacam-se os rebanhos de bovinos e galináceos. Quanto aos produtos de origem animal, destaque para o leite de vaca. Os dados apresentados no Quadro 11 indicam o efetivo de cada rebanho na área do município.

**Quadro 11 – Efetivo por rebanho na área do município**

REBANHO	PRODUÇÃO (cabeças)
Bovinos	10.070
Caprinos	86
Equinos	1.306
Galináceos	50.106
Ovinos	600
Suínos	650

Fonte: Brasil / IBGE / SIDRA – Pesquisa Pecuária Municipal 2016.

Na pecuária municipal, a apicultura também tem seu espaço. Quanto à aquicultura, destaque para a produção de camarão, matrinxã, tambaqui, tilápia, ostras, vieiras e mexilhões.

### 3.5.3 Extração Vegetal e Silvicultura

A produção relacionada à extração vegetal e à silvicultura no município encontra-se apresentada no Quadro 12, com destaque para a mangaba, a lenha e o eucalipto.

**Quadro 12 – Quantidade produzida na extração vegetal e silvicultura**

PRODUTO	QUANTIDADE PRODUZIDA	UNIDADE
Mangaba (fruto)	1	Tonelada
Lenha (madeira)	76	M <sup>3</sup>
Eucalipto	15	Hectares

Fonte: Brasil / IBGE / SIDRA – Produção da Silvicultura 2016.



### **3.5.4 Empresas Cadastradas e Pessoal Ocupado**

De acordo com dados do IBGE de 2015, no Município de Pacatuba existem 74 empresas atuantes, com total de 1.040 pessoas ocupadas, sendo 990 delas assalariadas. O salário médio mensal é de 2,3 salários mínimos.

Dentre as empresas atuantes no município, aproximadamente 23% estão relacionadas ao grupo de atividade econômica que abrange comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas, e outros 23% estão relacionadas à educação, conforme a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE).

### **3.5.5 Indústrias**

De acordo com o Cadastro Industrial do Estado de Sergipe, o Município de Pacatuba conta com duas indústrias, sendo, conforme a CNAE, uma indústria de extração e britamento de pedras e outros materiais para construção e beneficiamento associado, e outra indústria de beneficiamento de gesso e caulim associado à extração.

### **3.5.6 Turismo**

Pacatuba tem, entre suas atrações turísticas, praias, dunas e remanescentes da Mata Atlântica, além do Mirante do Robalo e da Ponte da Congonbeia.

No mês de junho o município se transforma em um grande círculo junino, com as festas dos seguintes padroeiros: Santo Antônio, São João e São Pedro. No mês de novembro ocorre a tradicional festa do padroeiro São Félix de Cantalício.

## **3.6 INFRAESTRUTURA**

### **3.6.1 Energia Elétrica**

O fornecimento de energia elétrica na área do Município de Pacatuba é de responsabilidade do Grupo Energisa, um dos principais conglomerados privados do setor elétrico do país.

O Grupo Energisa controla 13 distribuidoras, localizadas nos estados de Minas Gerais, Paraíba, Sergipe, Rio de Janeiro, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Paraná e São Paulo, em uma área de 142.385 km<sup>2</sup> e está presente em 788 municípios.

No Município de Pacatuba 97,74% da população reside em domicílios que dispõem de energia elétrica (BRASIL / IBGE, 2010).

### **3.6.2 Transportes**

O sistema viário assume vital importância para a economia local, uma vez que, através das estradas é que se escoam a produção tanto agrícola como industrial. Neste sentido, uma política de conservação permanente das vias e a melhoria da trafegabilidade se constituem em base importante para o desenvolvimento e o progresso do município, facilitando inclusive a atração e a implantação de novas empresas no território municipal.

Pacatuba está situado, por rodovias, a aproximadamente 123 km de Aracaju, capital de Sergipe. As principais rodovias que servem de acesso ao município são as rodovias estaduais SE-204 e SE-335 e as rodovias federais BR-101 e BR-235.

De acordo com dados do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), a frota do município, em 2017, totalizava 2.617 veículos. O Quadro 13 apresenta a frota de veículos por tipo no município e sua respectiva quantidade no ano de 2017.

**Quadro 13 – Frota de veículos por tipo no ano de 2016**

TIPO DE VEÍCULO	QUANTIDADE
Automóvel	680
Caminhão	417
Caminhão Trator	1
Caminhonete	104
Caminhoneta	13
Chassi Plataf.	1
Ciclo Motor	11
Micro-Ônibus	11
Motocicleta	1.220
Motoneta	47
Ônibus	60
Reboque	46
Semi-Reboque	3
Triciclo	1
Utilitário	2

Fonte: Brasil / DENATRAN, 2017.

O município dispõe de transporte intermunicipal através de cooperativas e serviço de táxi e moto táxi.

No que concerne ao transporte aéreo, o aeroporto mais próximo localiza-se na capital do Estado, Aracaju (Aeroporto Internacional Santa Maria), com voos comerciais diários.

### 3.6.3 Habitação

Segundo o Censo Demográfico do IBGE do ano de 2010, existem no município 3.529 domicílios particulares permanentes. Dentre esses domicílios, 76% são constituídos de alvenaria com revestimento.

O Quadro 14 apresenta indicadores de habitação para o Município de Pacatuba referente aos anos de 1991, 2000 e 2010.

**Quadro 14 – Evolução de indicadores de habitação no município**

INDICADOR	1991	2000	2010
% da população em domicílios com água encanada	29,15	35,48	63,53
% da população em domicílios com energia elétrica	40,63	77,33	97,74
% da população em domicílios com coleta de lixo	1,36	81,84	100,00

Fonte: PNUD, 2018.

O Município de Pacatuba não possui Plano Municipal de Habitação.

#### **3.6.4 Comunicação**

De acordo com levantamento realizado pela Consultora, a população local tem acesso a 2 (duas) emissoras de TV, 2 (duas) emissoras de rádio, sendo uma local e outra regional, 2 (dois) jornais, sendo um local e outro de circulação estadual, e 1 (uma) prestadora de serviço de telefonia fixa e móvel.

#### **3.6.5 Saúde**

De acordo com dados do Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil (CNES), o Município de Pacatuba conta com uma Secretaria de Saúde e 09 estabelecimentos de saúde, quais sejam:

- 1 (um) centro de atenção psicossocial;
- 6 centros de saúde/unidades básicas de saúde;
- 1 (uma) clínica/centro de especialidade;
- 1 (um) posto de saúde;

Dentre os estabelecimentos citados, com exceção a clínica/centro de especialidade (de natureza empresarial), todos são de administração pública de competência municipal.

Quanto ao número de doenças de notificação compulsória, segundo o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) do Ministério da Saúde, foram registrados 12 casos de hanseníase no município em 2016.

Ainda em 2016 foram registradas no município 0,1 internações por mil habitantes em virtude de diarreia (BRASIL / MINISTÉRIO DA SAÚDE / DATASUS, 2016).

No tocante à Atenção Básica à Saúde, o município possui uma rede composta de 05 equipes do Programa de Estratégia Saúde da Família – ESF (100% de cobertura da população), Núcleo de Apoio à Saúde da Família – NASF 01, Programa Agentes Comunitários de Saúde PACS, Programa Saúde Bucal e Programa Saúde na Escola – PSE.

Os serviços ofertados no município têm como missão prestar um atendimento de qualidade, integral e humano em unidades básicas municipais, garantindo o acesso à assistência e à prevenção em todo o sistema de saúde, de forma a satisfazer as necessidades de todos os cidadãos.

A Clínica de Saúde da Família Maria do Céu Inácio da Silva oferece atendimentos dos profissionais das equipes do PSF (médicos, enfermeiros, auxiliares de enfermagem, auxiliares de consultório dentário, odontólogos e agentes comunitários de saúde) e de algumas especialidades: psiquiatria, pediatria, ginecologia, cardiologia e serviço de ultrassonografia, entre outros. A clínica ainda dispõe do serviço de teste rápido de HIV e sífilis, teste do pezinho, programa de proteção à gestante (PPG), exame citológico e curativo domiciliar, entre outros.

Para uma melhor análise da situação da saúde e da vida da população, são utilizados alguns indicadores importantes, como os apresentados a seguir.

---

## **Mortalidade Infantil**

Mortalidade Infantil pode ser definida como a distribuição percentual dos óbitos de crianças menores de um ano de idade, por faixa etária, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado (BRASIL / MINISTÉRIO DA SAÚDE / RIPSAN, 2008).

De acordo com dados do Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, no ano de 2010 no Município de Pacatuba a taxa de Mortalidade Infantil até 1 ano de idade foi de 31,2 por mil nascidos vivos, ao passo que a mesma taxa para até 5 anos de idade foi de 33,7 por mil nascidos vivos.

Porém, vale ressaltar que os dados de mortalidade infantil devem ser utilizados com cuidado em casos em que o quantitativo populacional é pequeno, uma vez que a ocorrência de um único óbito representa uma significativa alteração, quando o número de óbitos de menores de um ano sobre total de nascidos vivos no ano é multiplicado por 1000.

## **Esperança de Vida ao Nascer**

A esperança de vida ao nascer é o indicador que mostra o número de anos que se espera que uma pessoa nascida num determinado ano viva, em média, se as condições de mortalidade existentes permanecerem constantes. Quanto menor for a mortalidade, maior será a esperança de vida ao nascer (MOÇAMBIQUE / INE, 2010).

De acordo com dados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD, 2018), no ano de 2010, a esperança de vida ao nascer no Município de Pacatuba era de 68,8 anos.

Em Pacatuba, a esperança de vida ao nascer aumentou aproximadamente 11 anos nas últimas duas décadas, passando de 58,0 anos em 1991 para 63,8 anos em 2000, e para 68,8 anos em 2010. A esperança de vida ao nascer média para o país em 2010 foi de 73,9 anos.

### **Taxa de Fecundidade**

Segundo dados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, a taxa de fecundidade total (filhos por mulher) no Município de Pacatuba foi de 2,4 no ano de 2010, apresentando um decréscimo em relação às últimas décadas. Em 1991 e 2000 a taxa de fecundidade total registrada foi, respectivamente, de 6,7 e 4,9.

### **Estado Nutricional Infantil**

De acordo com o Departamento de Atenção Básica (DAB), do Ministério da Saúde, no ano de 2017 foi acompanhado o estado nutricional de 782 crianças com até 5 anos de idade no município.

Os dados apresentados no Quadro 15 e no Quadro 16 apresentam o estado nutricional para o grupo em análise.

**Quadro 15 – Estado nutricional (peso x idade) de crianças com até 5 anos**

<b>PESO X IDADE</b>	<b>NÚMERO DE CRIANÇAS</b>	<b>%</b>
Peso Muito Baixo para a Idade	6	0,77
Peso Baixo para a Idade	23	2,94
Peso Adequado ou Eutrófico	693	88,62
Peso Elevado para a Idade	60	7,67

Fonte: Brasil / Ministério da Saúde / DAB, 2017.

**Quadro 16 – Estado nutricional (peso x altura) de crianças com até 5 anos**

<b>PESO X ALTURA</b>	<b>NÚMERO DE CRIANÇAS</b>	<b>%</b>
Magreza Acentuada	25	3,20
Magreza	30	3,84
Peso Adequado ou Eutrófico	455	58,18
Risco de Sobrepeso	143	18,29
Sobrepeso	72	9,21
Obesidade	57	7,29

Fonte: Brasil / Ministério da Saúde / DAB, 2017.

### 3.6.6 Educação

Nas últimas décadas Pacatuba vem apresentando índices que evidenciam um crescimento no que tange à educação. No município em 2010, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola foi de 95,01%. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental foi de 71,10%; a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo foi de 31,73%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo foi de 18,07%. Entre 1991 e 2010, essas proporções aumentaram, respectivamente, em 46,51 pontos percentuais, 65,65 pontos percentuais, 31,47 pontos percentuais e 17,33 pontos percentuais.

O Quadro 17 apresenta dados do fluxo escolar por faixa etária em Pacatuba, Sergipe e Brasil no ano de 2010.

**Quadro 17 – Fluxo escolar por faixa etária no ano de 2010**

FAIXA ETÁRIA	FLUXO ESCOLAR NO BRASIL (%)	FLUXO ESCOLAR EM SERGIPE (%)	FLUXO ESCOLAR EM PACATUBA (%)
5 a 6 anos	91,12	94,63	95,01
11 a 13 anos	84,86	79,63	71,10
15 a 17 anos	57,24	40,14	31,73
18 a 20 anos	41,01	30,55	18,07

Fonte: PNUD, 2018.

Em 2010, 66,61% da população de 6 a 17 anos do município estavam cursando o ensino básico regular com até dois anos de defasagem idade-série. Em 2000 eram 39,94% e, em 1991, 56,18%.

Dos jovens adultos de 18 a 24 anos, 4,11% estavam cursando o ensino superior em 2010. Em 2000 eram 0,23% e, em 1991, o percentual era nulo.

Em relação à população adulta (25 anos ou mais de idade), em 2010, 24,63% tinham o ensino fundamental completo e 15,04% possuíam o ensino médio completo no Município de Pacatuba.



## **Número de Escolas, Matrículas e Docentes**

O Quadro 18 apresenta o número de escolas, matrículas e docentes no Município de Pacatuba no ano de 2015, em função do nível de ensino.

**Quadro 18 – Número de escolas, matrículas e docentes no município em 2015**

ENSINO	ESCOLAS	MATRÍCULAS	DOCENTES
Ensino Fundamental	26	2.629	159
Ensino Médio	2	580	34
Ensino Pré-Escolar	24	571	28

Fonte: Brasil / Ministério da Educação / INEP, 2015.

## **Analfabetismo**

O Quadro 19 mostra a taxa de analfabetismo no Brasil, no Estado de Sergipe e no Município de Pacatuba para o grupo de pessoas com 15 anos ou mais de idade, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE de 2010.

**Quadro 19 – Taxa de analfabetismo no ano de 2010**

FAIXA ETÁRIA	TAXA DE ANALFABETISMO NO BRASIL (%)	TAXA DE ANALFABETISMO EM SERGIPE (%)	TAXA DE ANALFABETISMO EM PACATUBA (%)
15 anos ou mais	9,0	18,4	29,4

Fonte: Brasil / IBGE, 2010.

A taxa de analfabetismo no Município de Pacatuba para o grupo de pessoas com 15 anos ou mais de idade pode ser considerada alta numa comparação com a referida taxa no Estado de Sergipe e no país. No ano 2000, a taxa de analfabetismo no município para o mesmo grupo de idade era de 37,4%.

## **Índice de Desenvolvimento Escolar**

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) tem como objetivo o monitoramento da qualidade dos sistemas a partir da combinação entre fluxo e

aprendizagem escolar. Este índice foi lançado no ano de 2005, relacionando informações de rendimento escolar (aprovação) e desempenho (proficiências) em exames padronizados.

A combinação entre fluxo e aprendizagem do IDEB expressa em valores de 0 a 10 o andamento dos sistemas de ensino, em âmbito nacional, nas unidades da Federação e municípios.

Método de cálculo:

$$\text{IDEB} = N * P$$

onde:

*N = média de proficiência em língua portuguesa e matemática, padronizada para um valor entre 0 e 10, dos alunos de uma unidade, obtida em determinada edição do exame realizado ao final da etapa de ensino;*

*P = indicador de rendimento baseado na taxa de aprovação da etapa de ensino dos alunos da unidade.*

O IDEB é o indicador objetivo para a verificação do cumprimento das metas fixadas no Termo de Adesão ao Compromisso “Todos pela Educação”, eixo do Plano de Desenvolvimento da Educação, do Ministério da Educação, que trata da educação básica. Nesse âmbito que se enquadra a ideia das metas intermediárias para o IDEB. A lógica é a de que para que o Brasil chegue à média 6,0 em 2021, período estipulado tendo como base a simbologia do bicentenário da Independência em 2022, cada sistema deve evoluir segundo pontos de partida distintos, e com esforço maior daqueles que partem em pior situação, com um objetivo implícito de redução da desigualdade educacional.

O Quadro 20 exhibe o IDEB para o ano de 2015 na rede pública para as diferentes unidades territoriais.

#### **Quadro 20 – IDEB observado para o ano de 2015 na rede pública**

UNIDADE TERRITORIAL	IDEB – REDE PÚBLICA	
	ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL
Brasil	5,3	4,2
Sergipe	4,1	3,1
Pacatuba	4,1	2,5

Fonte: Brasil / Ministério da Educação / INEP.

Os índices observados para o ano de 2015 em Pacatuba foram inferiores aos verificados no país nos dois níveis considerados, ao passo que, numa comparação com o Estado de Sergipe, o índice referente aos anos finais do ensino fundamental foi inferior.

### 3.7 INDICADORES SOCIOECONÔMICOS

A experiência adquirida com o emprego de indicadores desde a década de 1970, e intensificada a partir da década de 1980, tornaram alguns indicadores praticamente consensuais nas várias listas propostas com diferentes objetivos nos anos 1990, especialmente aquelas mais notórias, como as do Banco Mundial e Nações Unidas.

Um primeiro exame dessas listas revela um conjunto de indicadores de natureza socioeconômica, que procuram expressar um quadro mais amplo das condições socioeconômicas e culturais. Exemplo desta categoria é o IDH – Índice de Desenvolvimento Humano, que pondera a esperança de vida ao nascer, o nível educacional (medido pela ponderação de alfabetização adulta e taxa combinada de escolaridade) e o nível de vida (medido pelo PIB real per capita).

A seguir serão apresentados sucintamente alguns dos principais indicadores socioeconômicos para o Município de Pacatuba.

#### 3.7.1 Índice de Desenvolvimento Humano

O índice de Desenvolvimento Humano (IDH) vem sendo calculado a nível mundial desde 1990. Este enfatiza três opções básicas do desenvolvimento humano:

---

desfrutar uma vida longa e saudável, adquirir conhecimento e ter acesso aos recursos necessários para um padrão de vida decente. Tais opções são incorporadas ao índice através de variáveis que medem a longevidade, o nível educacional e a renda.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, foi criado por Mahbud ul Haq com a colaboração do economista indiano Amartya Sen, ganhador do Prêmio Nobel de Economia de 1998.

O IDH avalia a qualidade da vida humana, considerando não apenas a dimensão econômica, através da renda, como faz o Produto Interno Bruto (PIB) per capita, mas também a educação e a saúde (longevidade).

O Índice de Desenvolvimento Humano varia de 0 a 1, sendo que o valor 0 indica não haver nenhum desenvolvimento humano, ao passo que o valor 1 significa desenvolvimento humano máximo. Os intervalos abaixo indicam os níveis de desenvolvimento:

- IDH compreendido entre 0 a 0,499: muito baixo desenvolvimento humano;
- IDH compreendido entre 0,500 a 0,599: baixo desenvolvimento humano;
- IDH compreendido entre 0,600 a 0,699: médio desenvolvimento humano;
- IDH compreendido entre 0,700 a 0,799: alto desenvolvimento humano;
- IDH compreendido entre 0,800 a 1: muito alto desenvolvimento humano.

Para a avaliação da dimensão relativa à educação, o cálculo do IDH municipal considera dois indicadores, com pesos diferentes. A escolaridade da população adulta é medida pelo percentual de pessoas de 18 anos ou mais de idade com ensino fundamental completo - tem peso 1. O fluxo escolar da população jovem é medido pela média aritmética do percentual de crianças de 5 a 6 anos frequentando a escola, do percentual de jovens de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do

ensino fundamental, do percentual de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo e do percentual de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo - tem peso 2. A medida acompanha a população em idade escolar em quatro momentos importantes da sua formação. Isso facilita aos gestores identificar se crianças e jovens estão nas séries adequadas nas idades certas. A média geométrica desses dois componentes resulta no IDHM Educação. Os dados são do Censo Demográfico do IBGE.

Para a avaliação da dimensão longevidade, o IDH municipal é medido pela expectativa de vida ao nascer, calculada por método indireto, a partir dos dados dos Censos Demográficos do IBGE. Esse indicador mostra o número médio de anos que uma pessoa nascida em determinado município viveria a partir do nascimento, mantidos os mesmos padrões de mortalidade.

Para a avaliação da dimensão renda, é medida a renda municipal per capita, ou seja, a renda média dos residentes de determinado município. É a soma da renda de todos os residentes, dividida pelo número de pessoas que moram no município – inclusive crianças e pessoas sem registro de renda. Os dados são dos Censos Demográficos do IBGE.

Uma vez escolhidos os indicadores, são calculados os índices específicos de cada uma das três dimensões analisadas: IDHM-E, para educação; IDHM-L, para saúde (ou longevidade); IDHM-R, para renda. Para tanto, são determinados os valores de referência mínimo e máximo de cada categoria, que serão equivalentes a 0 e 1, respectivamente, no cálculo do índice. Os sub-índices de cada município serão valores proporcionais dentro dessa escala: quanto melhor o desempenho municipal naquela dimensão, mais próximo o seu índice estará de 1. O IDHM de cada município é fruto da média geométrica desses três sub-índices: raiz cúbica da multiplicação dos 3 IDHMs.

No Quadro 21 são apresentados os valores de IDH obtidos para o Município de Pacatuba nos anos de 2000 e 2010, além dos obtidos para o Estado de Sergipe.

**Quadro 21– Valores de IDH para os anos de 2000 e 2010**

ÁREA	IDHM-RENDIA		IDHM-LONGEVIDADE		IDHM-EDUCAÇÃO		IDHM	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Sergipe	0,596	0,672	0,678	0,781	0,343	0,560	0,518	0,665
Pacatuba	0,412	0,514	0,647	0,731	0,187	0,454	0,368	0,555

Fonte: PNUD, 2018.

O município está situado na faixa de Baixo Desenvolvimento Humano (IDHM entre 0,500 e 0,599). Entre 2000 e 2010, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,267), seguida por Renda e Longevidade.

O IDHM passou de 0,368 no ano de 2000 para 0,55 em 2010 - uma taxa de crescimento de 50,82%. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 70,41% entre 2000 e 2010.

Pacatuba ocupava a 5.128ª posição, em 2010, entre os 5.565 municípios brasileiros quanto ao IDHM.

### 3.7.2 Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal

O Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) foi criado pela Federação das Indústrias do Rio de Janeiro para acompanhar a evolução dos municípios brasileiros e os resultados da gestão das prefeituras.

O índice foi construído para atender a uma das ações propostas no Mapa do Desenvolvimento do Estado do Rio de Janeiro. O IFDM propõe-se a suprir a inexistência de um parâmetro para medir o desenvolvimento socioeconômico dos municípios e distingue-se por ter periodicidade anual, recorte municipal e abrangência nacional. Os dados oficiais mais recentes que estão disponíveis,

específicos para os municípios e utilizados para medir as três áreas (emprego e renda, educação e saúde) que compõem o índice, são de 2013.

As fontes de dados do IFDM são oficiais e sua metodologia permite a comparação quantitativa serial e temporal dos municípios analisados, possibilitando a agregação por estados. A comparação entre municípios ao longo do tempo mostra, com precisão, se uma melhor posição no ranking se deveu a fatores exclusivos de um determinado município ou à piora dos demais.

O IFDM varia numa escala de 0 (pior) a 1 (melhor) para classificar o desenvolvimento humano do país, dos estados e dos municípios. Os critérios de análise estabelecem quatro categorias: baixo (de 0 a 0,4), regular (0,4001 a 0,6), moderado (de 0,6001 a 0,8) e alto (0,8001 a 1) desenvolvimento municipal.

Em 2013, com um índice de 0,5328, o Município de Pacatuba apresentou um desenvolvimento regular, ocupando entre os municípios 66ª posição no Estado de Sergipe e a 4.652ª posição no ranking nacional.

**Quadro 22 – Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM)**

ANO	IFDM – EMPREGO E RENDA	IFDM – EDUCAÇÃO	IFDM – SAÚDE	IFDM
2013	0,3344	0,6047	0,6593	0,5328

Fonte: FIRJAN, 2013.

### 3.7.3 Índice de Gini

O Índice de Gini, criado pelo matemático italiano Conrado Gini, é um instrumento para medir o grau de concentração de renda em determinado grupo. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de zero a um. O valor zero representa a situação de igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda. O valor um está no extremo oposto, isto é, uma só pessoa detém toda a riqueza.

---

Quanto à sua evolução, o Índice de Gini no município passou de 0,42, em 1991, para 0,64, em 2000, e para 0,58, em 2010 (PNUD, 2018), apontando uma situação de desigualdade na distribuição de renda.

#### **3.7.4 PIB e Renda**

O Produto Interno Bruto - PIB é composto por três setores econômicos (agropecuário, indústria e serviços), os quais contêm dezessete atividades, a saber:

- Agropecuário – duas atividades: agricultura, silvicultura e exploração florestal; e pecuária e pesca;
- Indústria – quatro atividades: indústria extrativa mineral; indústria de transformação; construção civil; e produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana;
- Serviços – onze atividades: comércio e serviços de manutenção e reparação; serviços de alojamento e alimentação; transportes, armazenagem e correio; serviços de informação; intermediação financeira, seguros e previdência complementar; serviços prestados às famílias e associativos; serviços prestados às empresas; atividades imobiliárias e aluguel; administração, saúde e educação públicas; saúde e educação mercantis; e serviços domésticos.

O Quadro 23 apresenta a composição do PIB do município em 2015.



**Quadro 23 – Composição do PIB a preços correntes em 2015**

ITEM	VALOR (R\$ mil)
Valor adicionado bruto da agropecuária	26.846,94
Valor adicionado bruto da indústria	46.888,40
Valor adicionado bruto dos serviços	29.077,51
Valor adicionado bruto da administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	67.964,37
Impostos sobre produtos, líquidos de subsídios	7.542,19
<b>PIB</b>	<b>178.319,41</b>
<b>PIB per capita (R\$)</b>	<b>12.589,62</b>

Fonte: Brasil / IBGE, 2018.

De acordo com os valores estatísticos fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o setor da administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social é o que apresenta a maior participação no Produto Interno Bruto (PIB) do município.

A renda per capita média de Pacatuba cresceu 99,60% nas últimas duas décadas, passando de R\$97,93, em 1991, para R\$103,68, em 2000, e para R\$195,47, em 2010. A taxa média anual de crescimento foi de 0,64% no primeiro período e 6,55% no segundo. O percentual de pobres no município (medido pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita igual ou inferior a R\$ 140,00, em reais de agosto de 2010) passou de 82,75%, em 1991, para 76,65%, em 2000, e para 57,79%, em 2010 (PNUD, 2018).

### 3.7.5 Trabalho

O Quadro 24 apresenta a ocupação da população de 18 anos ou mais de idade no Município de Pacatuba.

**Quadro 24 – Ocupação da população de 18 anos ou mais**

ITEM	ANO	
	2000	2010
Taxa de atividade	54,11	54,74
Taxa de desocupação	16,82	8,13
Grau de formalização dos ocupados	15,20	17,55

Fonte: PNUD, 2018.

Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 54,11% em 2000 para 54,74% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 16,82% em 2000 para 8,13% em 2010.

No tocante ao rendimento médio, o Quadro 25 mostra a distribuição do rendimento das pessoas ocupadas em função do número de salários mínimos.

**Quadro 25 – Rendimento das pessoas ocupadas em função do salário mínimo**

ITEM	ANO	
	2000	2010
% dos ocupados com rendimento de até 1 salário mínimo	88,31	74,18
% dos ocupados com rendimento de até 2 salários mínimo	97,81	94,39
% dos ocupados com rendimento de até 5 salários mínimo	99,46	98,01

Fonte: PNUD, 2018.

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do município, 61,57% trabalhavam no setor agropecuário, 0,30% na indústria extrativa, 5,97% na indústria de transformação, 3,77% no setor de construção, 0,11% nos setores de utilidade pública, 4,09% no comércio e 22,91% no setor de serviços.

## 3.8 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

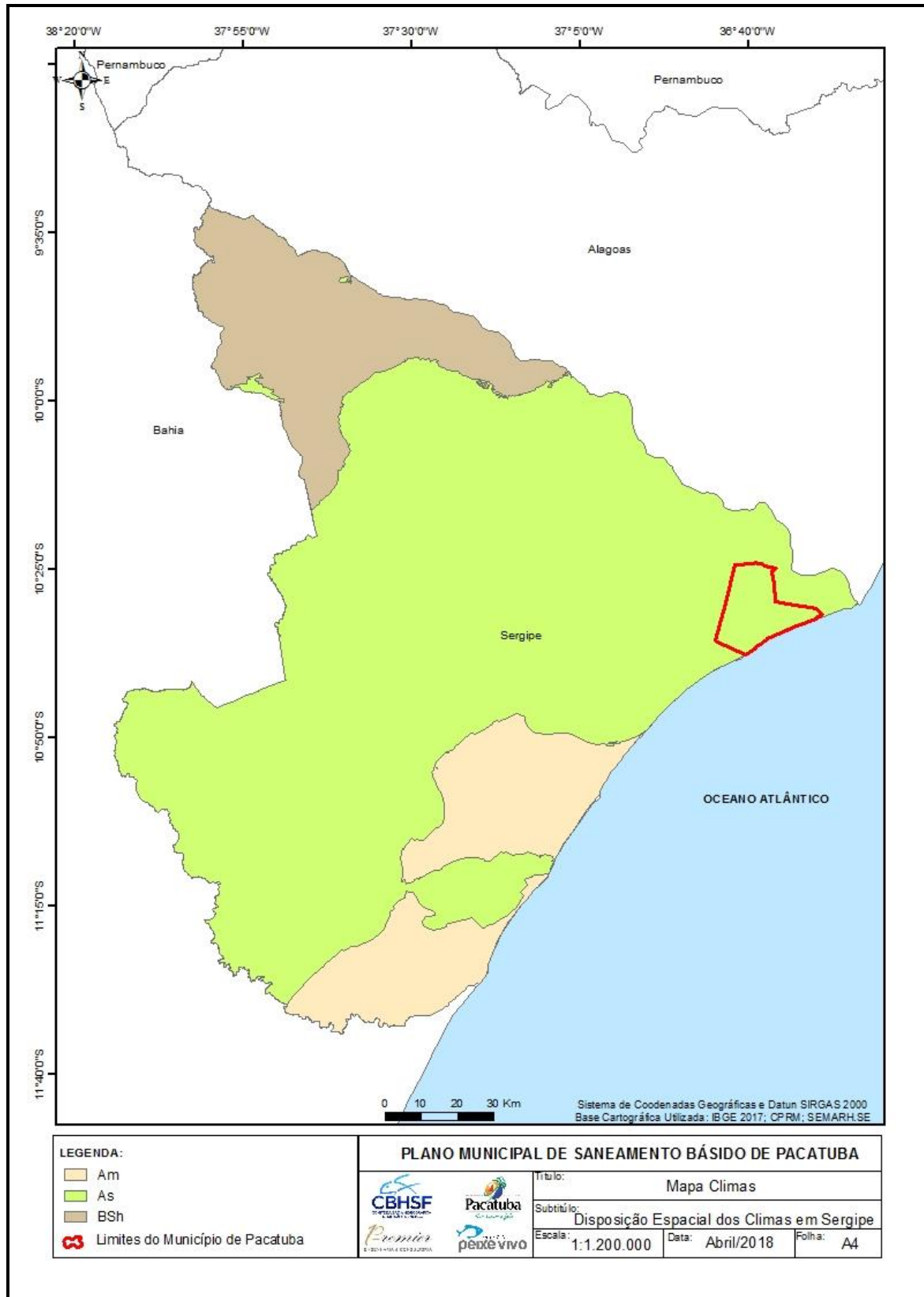
### 3.8.1 Clima

O Município de Pacatuba apresenta um clima tipo megatérmico seco a sub-úmido, com temperatura média no ano de 25,7°C, precipitação pluviométrica média anual de 1.201,7mm e período chuvoso de março a agosto (BRASIL / MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA / CPRM, 2002).

Como já citado anteriormente, Pacatuba está na sua maior parte inserido na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, mais precisamente na região fisiográfica denominada Baixo São Francisco. Conforme a Classificação Climática de Köppen, na região do Baixo São Francisco o clima predominante é o AS (quente e úmido, com chuvas de inverno).

O Baixo São Francisco, por estar mais próximo da costa em relação às demais regiões fisiográficas da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, apresenta um clima mais ameno pela influência do oceano, com uma menor diferença entre a temperatura máxima e a mínima (em torno de 10°C). Os valores inferiores da temperatura (máximas de 27-28°C e mínimas de 18-19°C) ocorrem nos meses de julho e agosto, com as mais elevadas ocorrendo entre outubro e março (máximas de 32-33°C e mínimas de 20-21°C).

Quanto ao vento, o Baixo São Francisco apresenta uma intensidade média anual de 3,0 m/s, com intensidade mais elevada entre os meses de outubro e janeiro. No tocante à umidade relativa, o Baixo São Francisco é a região fisiográfica mais úmida da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, atingindo valores máximos nos meses de inverno (80-85%). No que concerne à precipitação, o Baixo São Francisco está entre as duas regiões fisiográficas da Bacia com menor precipitação média anual. Com base nos dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), a precipitação média anual entre os anos de 1961 e 2014 no Baixo São Francisco foi de 759 mm (CBHSF, 2015).



**Figura 13 – Classificação climática de Sergipe conforme Köppen**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

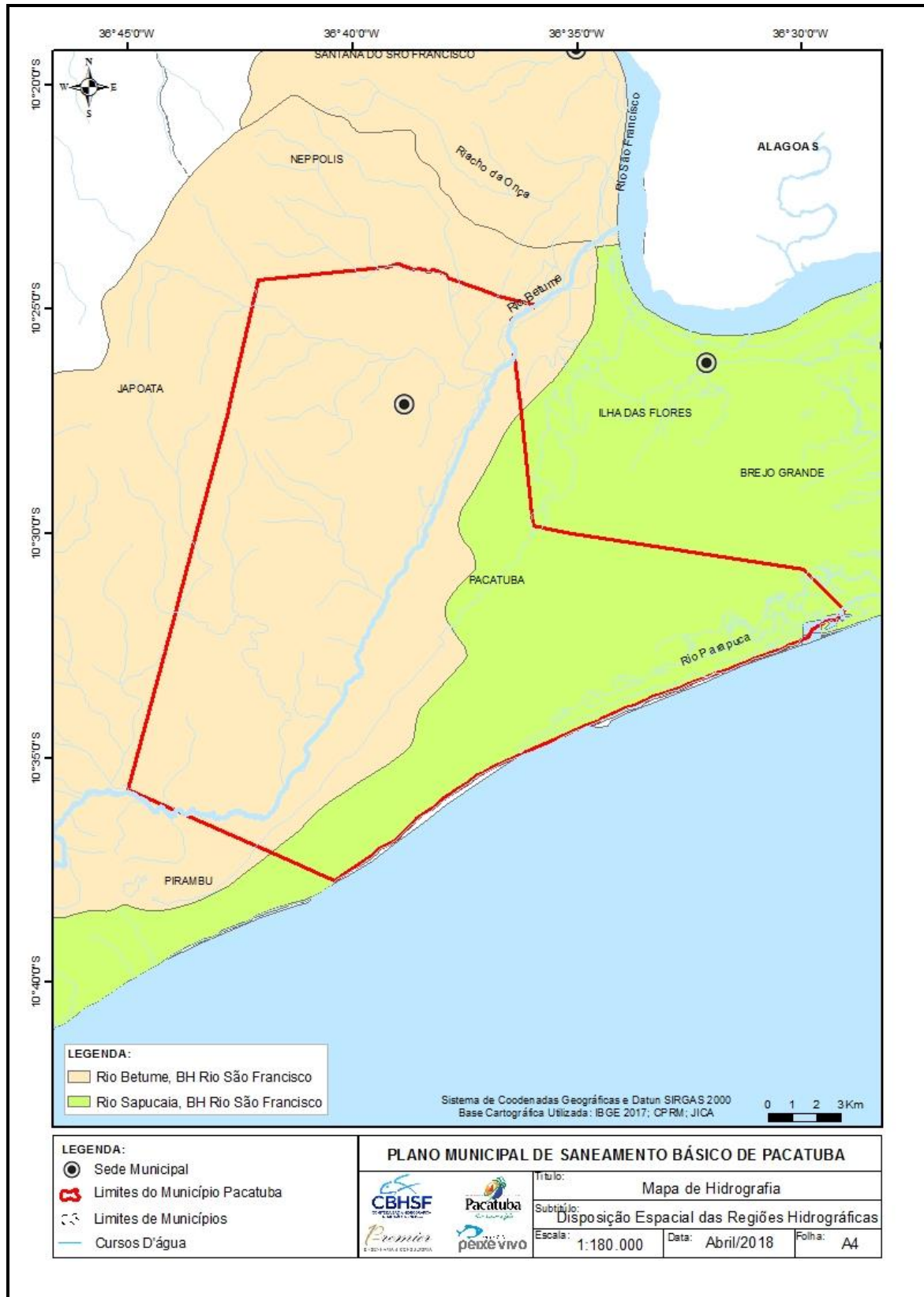
### 3.8.2 Hidrografia

O Município de Pacatuba está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Constitui a drenagem principal do município o Rio Betume, um dos tributários do Rio São Francisco.

O Rio Betume localiza-se na região do Baixo do São Francisco, na zona leste do Estado de Sergipe, com uma área de 849,94 km<sup>2</sup>. A maior parte da Bacia do Rio Betume está inserida nos municípios de Neópolis, Japaratuba, Pacatuba, Japoatã e Ilha das Flores, e abrange também parte dos municípios de Pirambú, Muribeca, Malhada dos Bois e São Francisco.

O Rio Betume, chamado também de Aterro ou Poxim, é um dos três principais afluentes da margem direita do Rio São Francisco, convertendo-se numa das bacias hidrográficas importantes para o Estado de Sergipe. A nascente principal do Rio Betume está localizada próximo ao povoado Tiririca, no Município de Japaratuba. A foz se encontra no Município de Neópolis. O Rio Betume possui aproximadamente 148 km de extensão total (SALAZAR, 2016).

De acordo com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, 70,51% da área do Município de Pacatuba encontra-se inserida na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, mais precisamente na região fisiográfica do Baixo São Francisco.



**Figura 14 – Hidrografia na área do município**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

### 3.8.3 Cobertura Vegetal e Uso do Solo

A cobertura vegetal da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (BHSF) contempla, relativamente aos principais biomas brasileiros, fragmentos de Mata Atlântica em suas cabeceiras, o cerrado no Alto e Médio São Francisco e a caatinga no Médio e Submédio São Francisco. Os biomas cerrado e caatinga são claramente dominantes na Bacia, representando, respectivamente, 56,7% e 38,5%, da cobertura da BHSF. A Mata Atlântica apresenta uma cobertura vestigial, da ordem de 3,2% (CBHSF, 2015).

A cobertura vegetal original na região do Baixo São Francisco é representada por extensas áreas de caatinga que se constitui num tipo xerófito de vegetação, ou seja, com adaptações funcionais contra a falta de água, desenvolvidas em função do baixo nível de precipitação pluviométrica da região do semi-árido.

Na área em questão ocorrem duas variações fisionômicas desse tipo de vegetação: a caatinga arbórea densa e a caatinga arbórea aberta. A primeira pode ser caracterizada estruturalmente por apresentar um estrato arbóreo denso com espécies que variam de 8 a 10 metros de altura; um estrato formado por arbustos espinhosos e perenes e, por último, um estrato herbáceo estacional. A segunda variação fisionômica apresenta uma cobertura lenhosa de estrutura aberta e porte baixo deixando exposto o estrato campestre. Este tipo de caatinga pode ser encontrado em condições naturais em áreas de clima acentuadamente seco e ocorrência de solos litólicos.

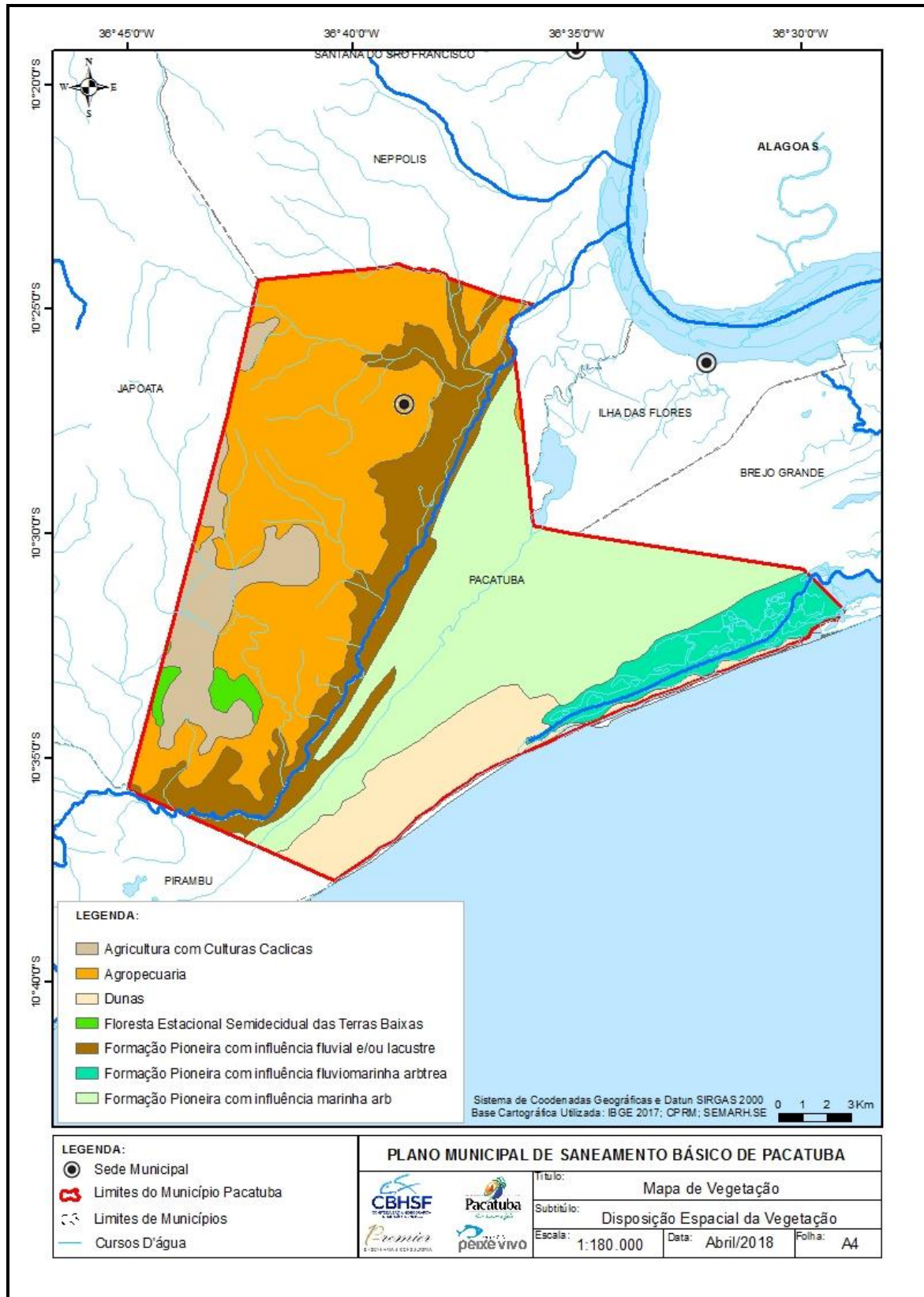
O Quadro 26 e a Figura 15 apresentam a cobertura vegetal no Município de Pacatuba.

### Quadro 26 – Cobertura vegetal na área do município

USO DO SOLO	ÁREA (Km <sup>2</sup> )	ÁREA (%)
Agricultura	27,09	7,25%
Agropecuária	124,74	33,37%
Dunas	32	8,56%
Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas	3,92	1,05%
Formação Pioneira com Influência Fluvial/Lacustre	54,67	14,63%
Formação Pioneira com Influência Fluviomarinha	22,38	5,99%
Formação Pioneira com Influência Marinha	109,01	29,16%

Fonte: Premier Engenharia, 2018.





**Figura 15 – Cobertura vegetal na área do município**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

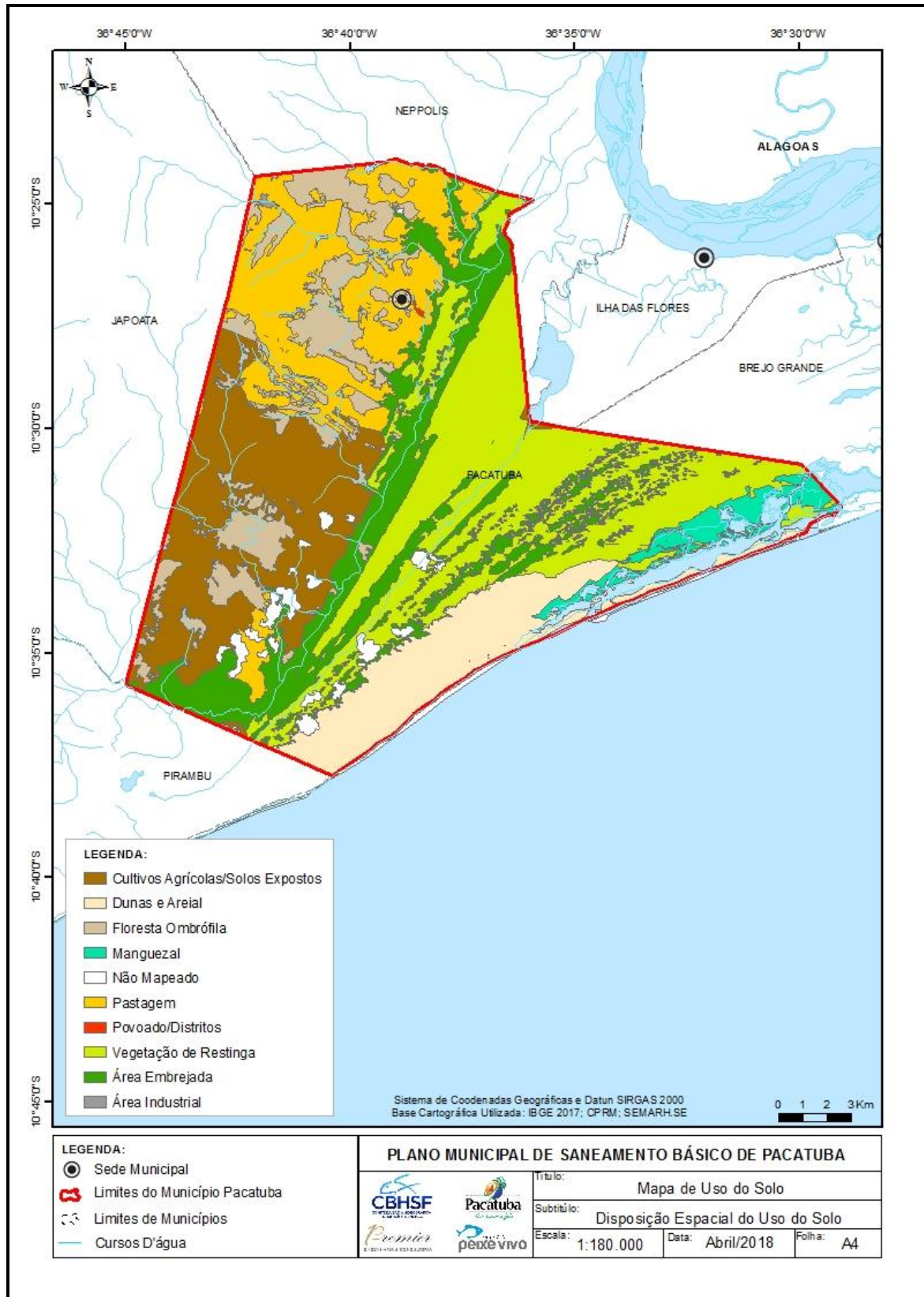
Quanto ao uso do solo, segundo o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, no Baixo São Francisco predomina as pastagens (52,6%), havendo uma significativa complementaridade de outros usos do solo com as pastagens: pastagens com lavoura, 14,9%; pastagens com matas e florestas, 5,2%; lavouras com pastagem, 2,3%; pastagens com sistemas agroflorestais, 1,9%; matas e florestas com pastagens, 1,1%. Apenas estes cinco tipos representam, no total, 25,4% dos usos do solo da região fisiográfica. Dentro dos grandes grupos de uso do solo, as matas e/ou florestas e as lavouras são os menos expressivos (2,4% e 5,4%, respectivamente).

A Figura 16 apresenta os diferentes usos do solo na área do Município de Pacatuba. Verifica-se a presença mais expressiva de áreas com vegetação de restinga (26,82%). O Quadro 27 apresenta a área e o respectivo percentual dos diversos usos do solo na área do município.

**Quadro 27 – Uso do solo na área do município**

USO DO SOLO	ÁREA (Km <sup>2</sup> )	ÁREA (%)
Cultivos Agrícolas/Solos Expostos	61,81	17,06%
Dunas e Areial	36,54	10,08%
Floresta Ombrófila	36,59	10,10%
Manguezal	10,11	2,79%
Pastagem	55,63	15,35%
Povoados/Distritos	0,27	0,07%
Vegetação de Restinga	97,19	26,82%
Área Embrejada	57,55	15,88%
Área Industrial	0,22	0,06%
Não Mapeado	6,42	1,77%

Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 16 – Uso do solo na área do município**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

### 3.8.4 Geologia

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco abrange cinco das 10 províncias estruturais em que se encontra subdividido o território brasileiro, de acordo com as suas feições estratigráficas, tectônicas, metamórficas e magmáticas.

A bacia integra-se majoritariamente na Província Estrutural de São Francisco. A norte e a oeste são abrangidos terrenos das Províncias Estruturais Borboreama e Tocantins, respectivamente. No seio da Província Estrutural Borboreama individualiza-se a Província de Parnaíba, enquanto o Baixo e o Submédio São Francisco abrangem de forma localizada a Província Costeira, em particular a Bacia de Tucano-Jatobá (CBHSF, 2015).

A BHSF abrange uma vasta diversidade de formações geológicas e com uma ampla gama de idades. As rochas mais antigas ocorrem de forma mais localizada, enquanto as mais recentes ocorrem de forma mais dispersa, em todas as regiões fisiográficas, sobre os terrenos do embasamento.

Considerando toda a extensão da bacia predominam os terrenos do Proterozóico (cerca de 46% da sua área, sendo 29% do Neoproterozóico), sobretudo as rochas de natureza sedimentar (69% da bacia), seguidas das rochas metamórficas, metassedimentares e metaígneas (26% do total). Só em 5% da BHSF afloram rochas ígneas (CBHSF, 2015).

À semelhança do que se verifica na maior parte das regiões, os terrenos do Neoproterozóico são os mais extensos no Baixo São Francisco (46%). É ao Neoproterozóico que pertence uma das unidades mais representativas da região – os xistos aluminosos, micaxistos, quartzitos, metagrauvaques, metarritmitos e rochas calciclásticas.

Os terrenos do Meso e do Paleoproterozóico totalizam 34% da região, aflorando na parte norte e central da região. Junto à costa afloram os terrenos do Cenozóico (12%), representados por depósitos litorâneos e do tipo Barreiras. O Baixo São Francisco é a única região onde os afloramentos do Eorqueano têm expressão (5%

do total da região), correspondendo a rochas metamórficas do Jirau do Ponciano e do Complexo Nicolau-Campo Grande (CBHSF, 2015).

As principais unidades geológicas aflorantes no Baixo São Francisco são o Complexo Belém do São Francisco (16%), Macururé (13%) e Grupo Barreiras (8%).

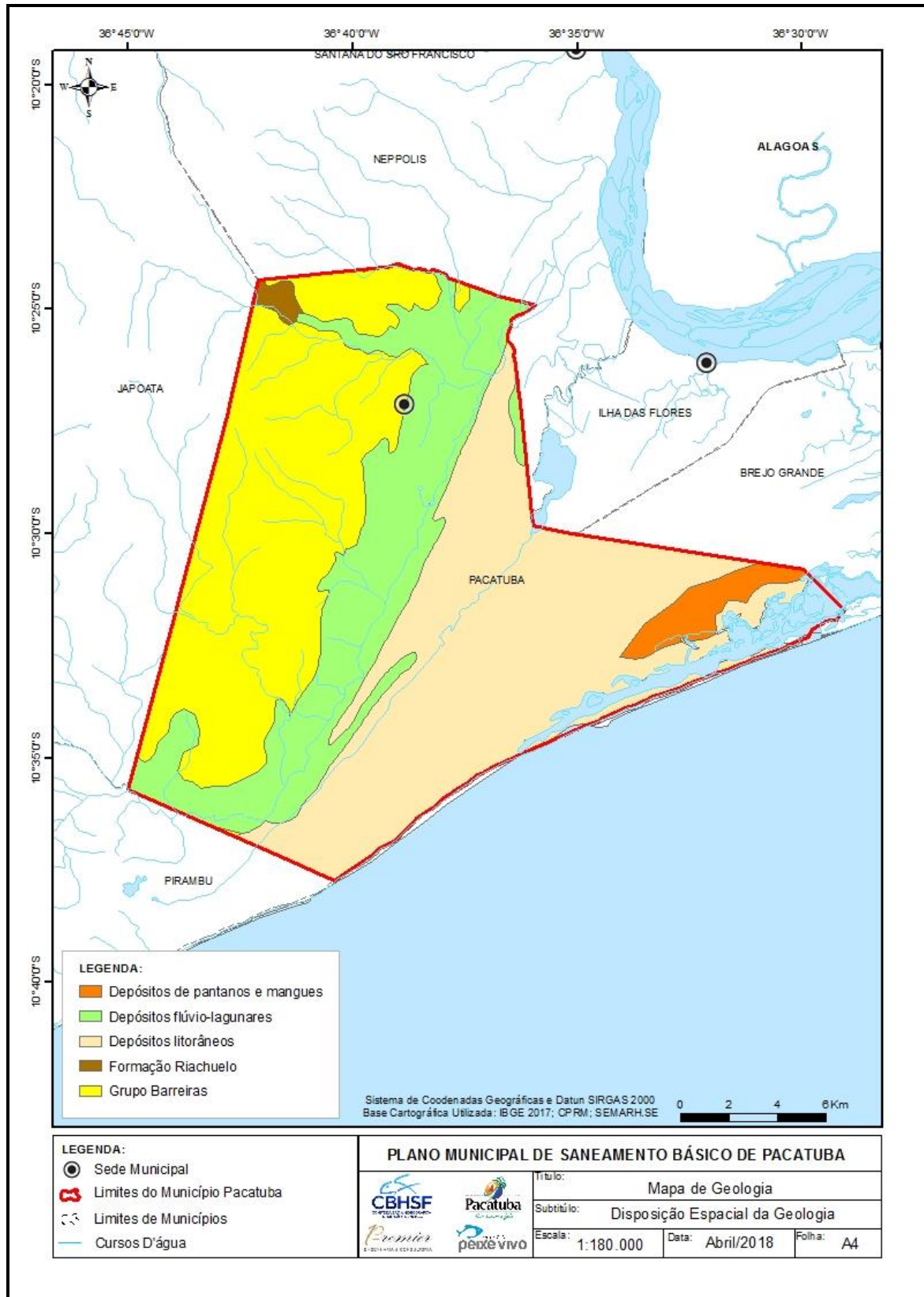
Quase totalidade da área do Município de Pacatuba é dominada por sedimentos cenozóicos das Formações Superficiais Continentais. As porções sul, centro e leste, são ocupadas por depósitos aluvionares, coluvionares, flúvio-lagunares, depósitos de leques aluviais coalescentes, depósitos de pântanos e mangues, depósitos eólicos continentais, depósitos eólicos litorâneos e terraços marinhos. A oeste dominam areias finas e grossas com níveis argilosos e conglomeráticos do Grupo Barreiras. No extremo noroeste ocorrem pequenas manchas da Bacia Sedimentar de Sergipe, representada por calcarenitos, calcirruditos, dolomitos, arenitos, siltitos, folhelhos e calcilitos da Formação Riachuelo (BRASIL / MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA / CPRM, 2002).

A Figura 17 e o Quadro 28 apresentam a geologia na área do município.

**Quadro 28 – Unidades geológicas na área do município**

UNIDADE GEOLÓGICA	ÁREA (Km <sup>2</sup> )	ÁREA (%)
Depósitos de pântanos e mangues	9,69	2,64%
Depósitos flúvio-lagunares	85,13	23,19%
Depósitos litorâneos	146,67	39,96%
Formação Riachuelo	2,22	0,60%
Grupo Barreiras	123,37	33,61%

Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 17 – Geologia na área do município**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

### 3.8.5 Geomorfologia e Relevos

A compartimentação geomorfológica da Bacia Hidrográfica do São Francisco é particularmente influenciada pelo arcabouço geológico (natureza das rochas) e a complexa evolução experimentada pelo território brasileiro (tectônica), à qual se associam as condições climáticas variáveis regionalmente e ao longo do tempo.

Cerca da metade da BHSF abrange o domínio morfoestrutural dos Crátons Neoproterozóicos, em particular o Cráton São Francisco. Este último corresponde a uma zona relativamente estável de terrenos mais antigos de natureza metamórfica e granitoide sujeitos a diversos fenômenos erosivos que originaram diversificados compartimentos geomorfológicos, como depressões, patamares, serras e chapadas (CBHSF, 2015).

Parte significativa deste domínio na BHSF (pertencente ao Nordeste Brasileiro) corresponde a zonas de depressões intermontanhosas e interplanáticas semiáridas (domínio morfoclimático da Caatinga). Já na parte oriental e sul da bacia há uma relativa correspondência com o domínio morfoclimático Chapadões tropicais interiores com cerrados e florestas-galerias (Cerrado).

A única região da BHSF que não abrange o domínio dos Crátons Neoproterozóicos é o Baixo São Francisco. Nesta região predominam os terrenos dos Cinturões Móveis Neoproterozóicos (84% da região), que estão associados aos terrenos metamórficos e ígneos do Proterozóico e do Eoarqueano, representados por extensas áreas de planalto, serras e depressões interplanáticas resultantes da erosão de antigas cadeias montanhosas (CBHSF, 2015).

As Depressões são o compartimento de relevo com maior expressão na BHSF (40%). Correspondem a relevos planos e ondulados que ocupam, em grande parte dos casos, mais da metade da área das regiões em que se subdividem.

Em termos de área seguem-se as Chapadas (20% da BHSF), que são relevos relativamente altos, de topo aplanado, com zonas escarpadas no seu limite e suportadas em rochas sedimentares (CBHSF, 2015).

No Baixo São Francisco predominam as Depressões (58,8%), seguidas pelo compartimento Tabuleiros (26,8%), relevos de altitude relativamente baixa e com superfície tabular.

A Figura 18, a Figura 19, a Figura 20 e a Figura 21 apresentam a caracterização do Município de Pacatuba quanto aos aspectos relacionados à geomorfologia e ao relevo. O território municipal é representado pelo domínio dos Depósitos Sedimentares. O Quadro 29 apresenta a composição geomorfológica na área do município.

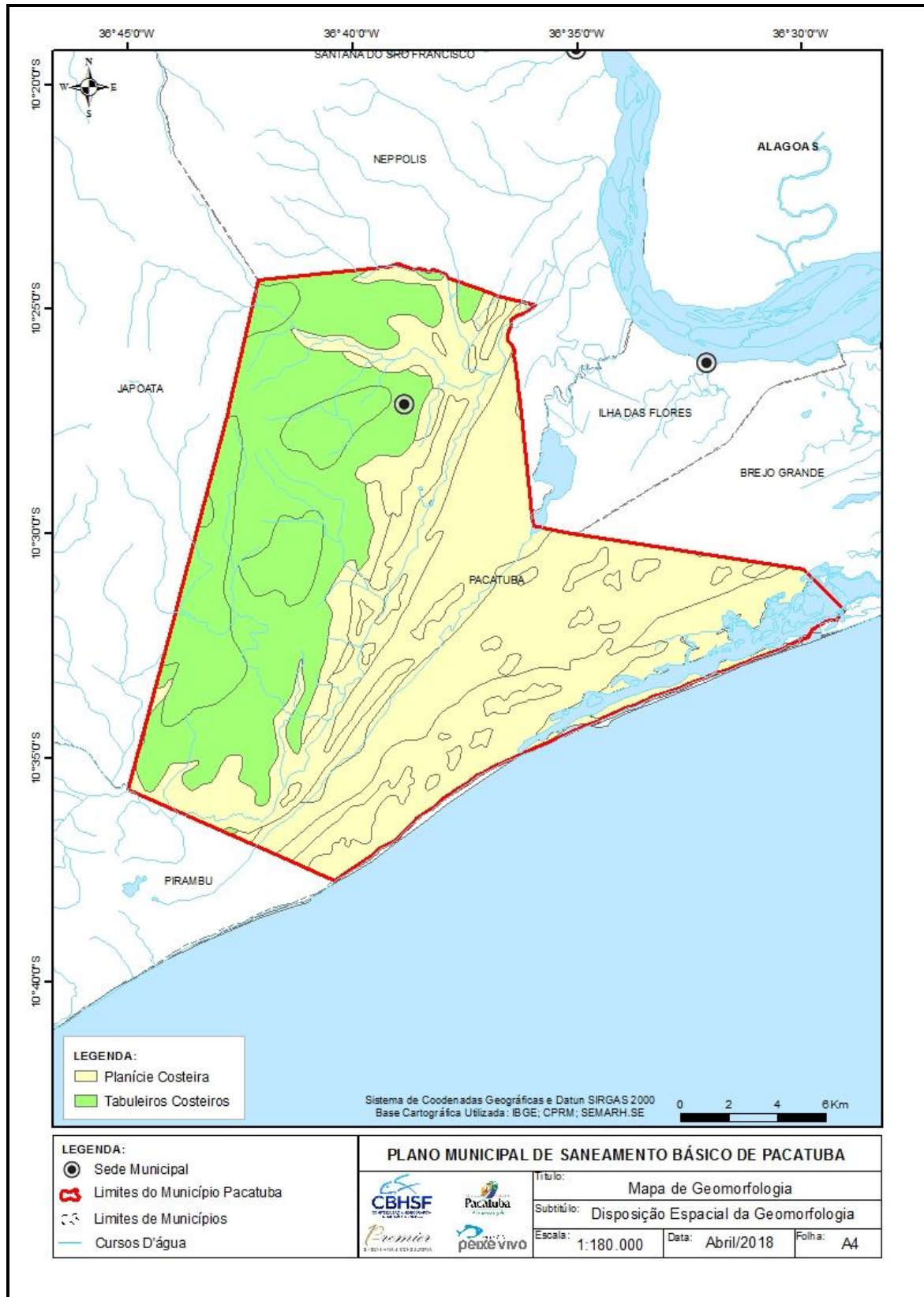
**Quadro 29 – Geomorfologia na área do município**

RELEVO	ÁREA (Km <sup>2</sup> )	ÁREA (%)
Planície Costeira	232,33	63,29
Tabuleiros Costeiros	134,74	36,71

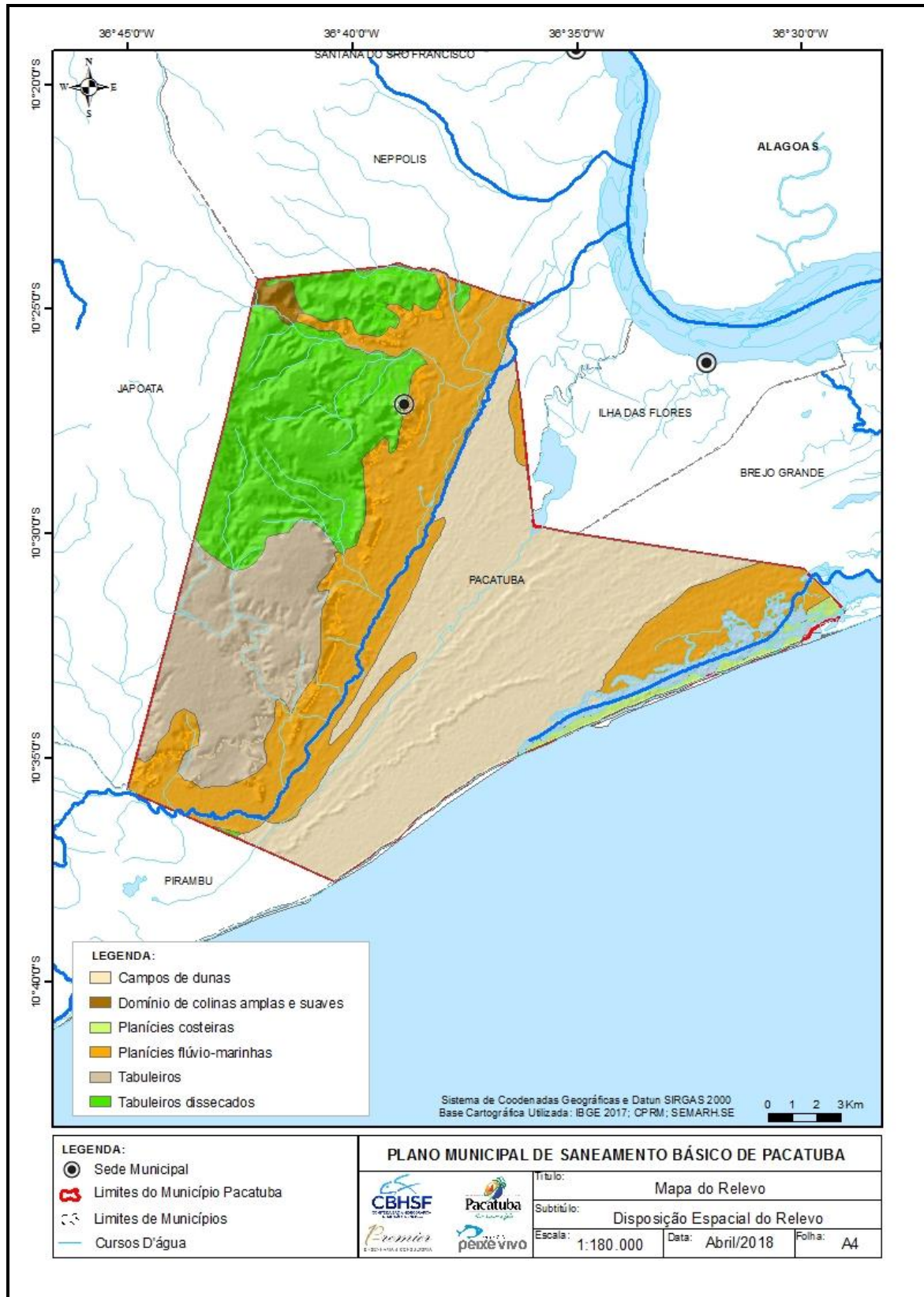
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

No diagnóstico referente ao manejo das águas pluviais e a drenagem urbana, integrante do presente relatório, é apresentada uma complementação das informações quanto à geomorfologia da região na qual o Município de Pacatuba está localizado.

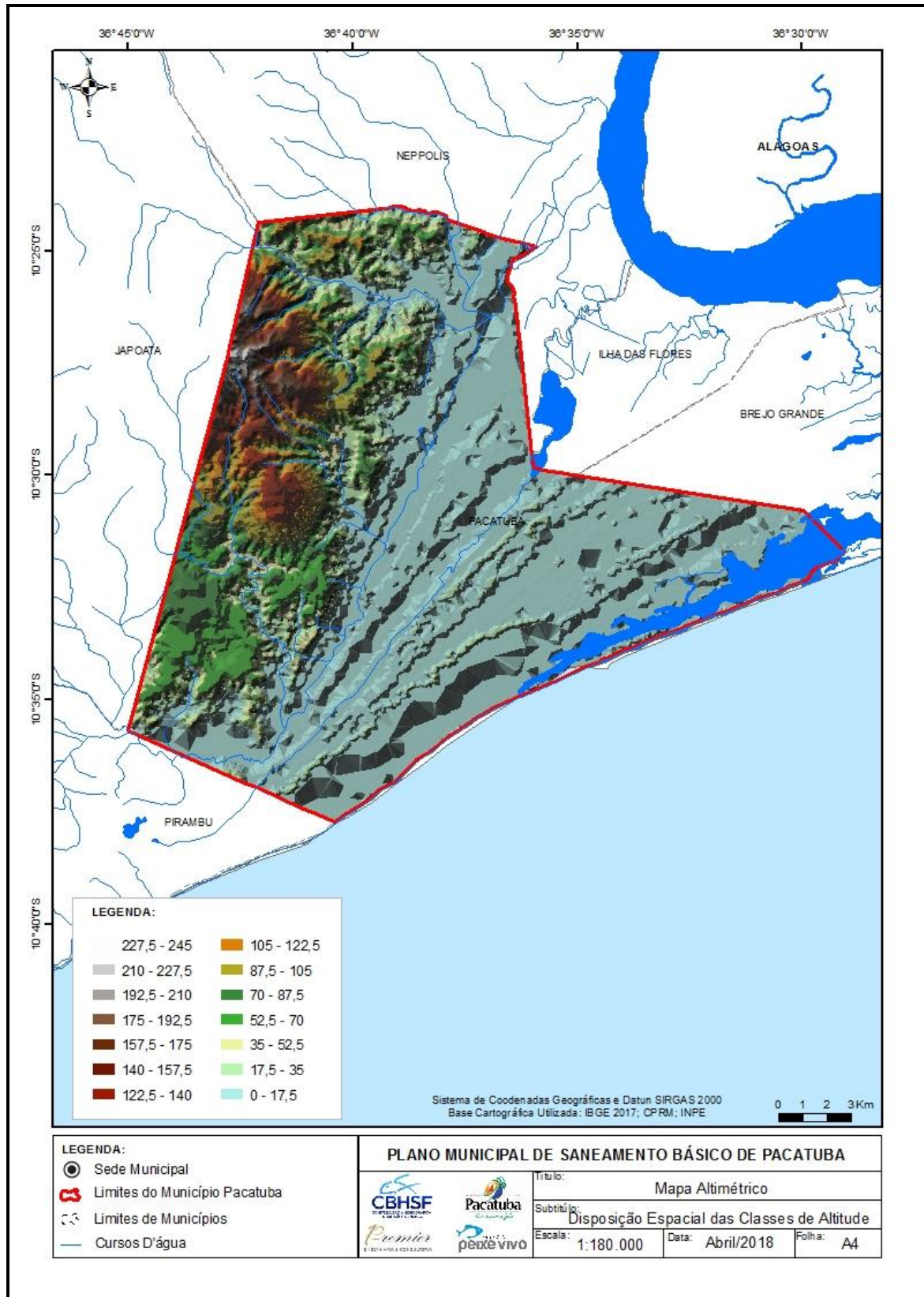




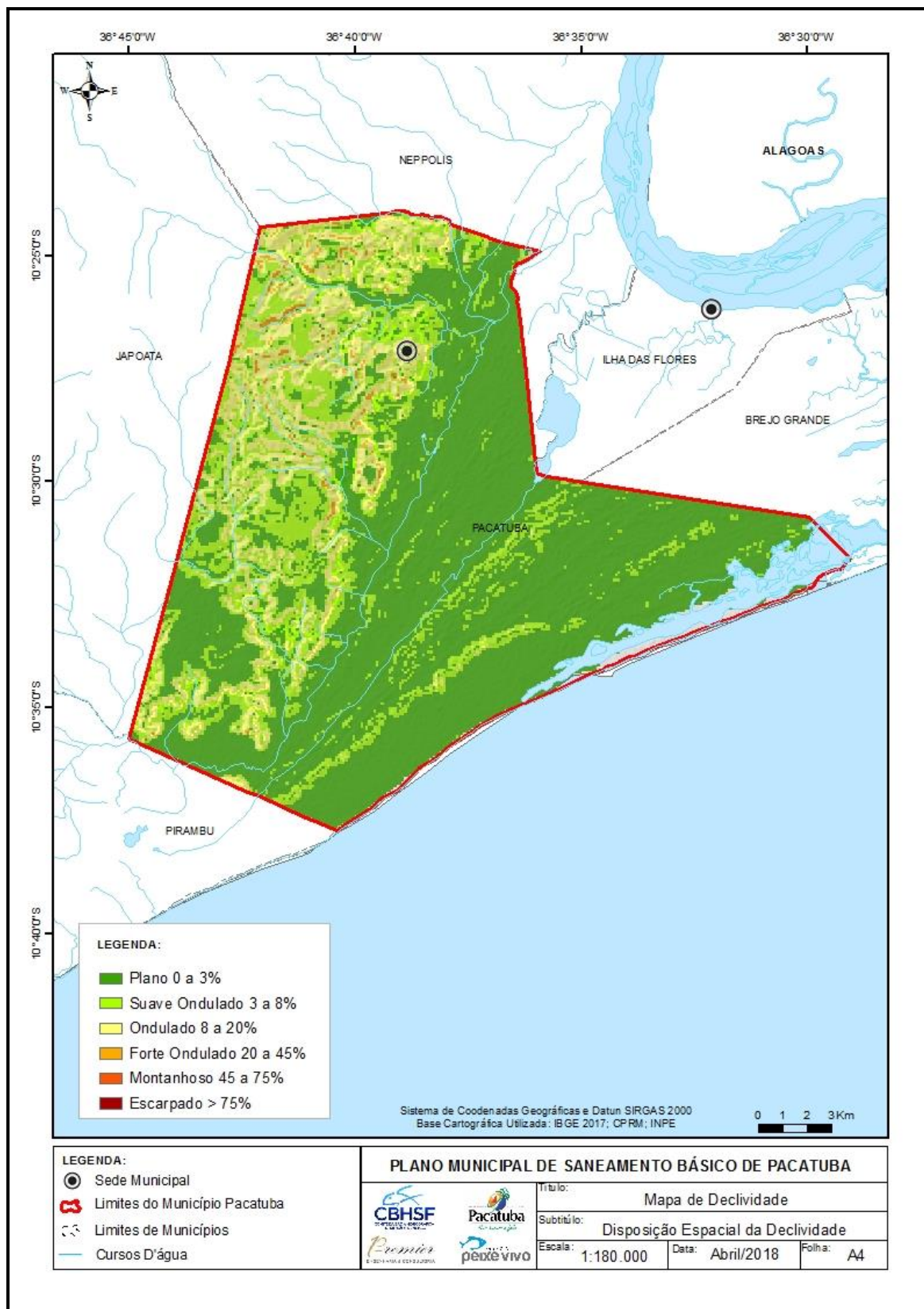
**Figura 18 – Geomorfologia/Relevo na área do município**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 19 – Relevo na área do município**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 20 – Altimetria na área do município**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 21 – Declividade na área do município**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

### 3.8.6 Hidrogeologia

Na Bacia do São Francisco ocorre um conjunto de formações geológicas que, de acordo com a origem, natureza e composição, permitem o desenvolvimento de unidades aquíferas enquadradas nos seguintes três grandes domínios hidrogeológicos (CBHSF, 2015):

- **Fraturado:** associado às rochas maciças, quer cristalinas de natureza metamórfica (xistos, migmatitos, granulitos, gnaisses), metassedimentar (quartzitos, metapelitos, entre outras), e ígnea (granitóides, rochas vulcânicas), quer sedimentares consolidadas (arenitos, conglomerados, siltitos, argilitos). Estes meios, em geral, impermeáveis ou de muito reduzida permeabilidade podem apresentar fraturação que permite a circulação da água e a individualização de aquíferos;
- **Cárstico:** formado em rochas carbonatadas (calcários, calcarenitos, dolomitos, mármore), onde a circulação da água se faz nas discontinuidades com origem na dissolução do carbonato pela água. Apesar de alguma heterogeneidade dos meios cársticos, as suas produtividades são muito superiores às registradas nos meios rochosos fraturados ou mesmo dos granulares;
- **Granular (ou poroso):** formado por rochas sedimentares detríticas pouco ou não consolidadas. A circulação da água é feita nos poros entre os grãos, sendo que nas situações em que a presença da argila é reduzida, podem apresentar elevada permeabilidade e interesse aquífero.

Na Bacia do São Francisco estão identificadas 44 unidades aquíferas aflorantes. Grande parte da bacia é ocupada por aquíferos aflorantes de natureza fraturada (66% do território), seguidos dos aquíferos granulares (25%). Apenas 2% da área da bacia é ocupada por aquíferos sub-aflorantes de natureza granular. No caso dos aquíferos cársticos é notório o predomínio das unidades sub-aflorantes relativamente às aflorantes (respectivamente 32% e 9% da área da bacia). A

unidade aquífera com maior expressão regional enquanto sub-aflorante pertence ao Grupo Bambuí, unidade carbonática (CBHSF, 2015).

Na região do Baixo São Francisco desenvolve-se com maior expressão o domínio fraturado (86% do território), associado às rochas cristalinas do Proterozóico que ocupam a extensa depressão do Baixo São Francisco e o Planalto Borboreama. O domínio granular (14%) ocorre na porção terminal do Rio São Francisco, paralelamente à linha de costa, e inclui sedimentos arenosos, argilosos e níveis carbonosos depositados nas bacias sedimentares de Sergipe e Alagoas, bem como depósitos aluvionares depositados nas margens do Rio São Francisco. Ao contrário das demais regiões fisiográficas, não ocorre o domínio cárstico no Baixo São Francisco (CBHSF, 2015).

No Baixo São Francisco são abrangidas onze unidades aquíferas, a maioria pequenos aquíferos individualizados nas bacias sedimentares Sergipe/Alagoas. A unidade aquífera com maior expressão é o embasamento fraturado indiferenciado suportado por rochas ígneas, metamórficas e metassedimentares do Proterozóico.

**Quadro 30 – Aquíferos no Baixo São Francisco**

DOMÍNIO	AQUÍFERO	ÁREA (Km <sup>2</sup> )	% DO BAIXO S. FRANCISCO
Fraturado	Embasamento Fraturado Indiferenciado	21.610,62	86,00
Granular	Depósito Aluvionar	269,34	1,00
	Depósito Litorâneo*	536,21	2,00
	Formação Barreiras*	2.103,58	8,00
	Formação Curituba*	0,02	0,0001
	Formação Penedo*	126,37	0,50
	Formação Riachuelo*	18,24	0,07
	Formação Serraria*	57,35	0,23
	Formação Tacaratu**	198,02	0,78
	Grupo Coruripe*	268,15	1,00
	Grupo Igreja Nova – Perucaba Indiscriminados**	229,66	0,80

(\*) Pertence à Bacia Sedimentar Sergipe/Alagoas.

(\*\*) Pertence à Bacia Sedimentar Tucano-Jatobá.

Fonte: CBHSF, 2015.

O Município de Pacatuba está localizado sobre o domínio hidrogeológico Granular, formado por rochas sedimentares detríticas pouco ou não consolidadas. Este domínio é composto pelos sistemas aquíferos Tacaratu (pertencente à Bacia Sedimentar Tucano-Jatobá) Barreiras e Depósito Litorâneo (pertencentes a Bacia Sedimentar Alagoas-Sergipe).

As características geológicas, seja do ponto de vista litológico ou do ponto de vista da sua evolução, sobretudo relacionadas com o grau de alteração e fraturação, influenciam a maior ou menor favorabilidade hidrogeológica e, conseqüentemente, o desenvolvimento de aquíferos.

Grande parte da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco possui uma favorabilidade hidrogeológica variável (47% da área da BHSF). Esta favorabilidade está associada à significativa diversidade de terrenos e às respectivas condições de permeabilidade, adquirindo particular expressão no Alto e Médio São Francisco (CBHSF, 2015).

As formações geológicas sedimentares consideradas de favorabilidade hidrogeológica variável integram formações cenozoicas, que em geral possuem média a alta potencialidade aquífera, e formações sedimentares litificadas sujeitas ou não a metamorfismo.

Os terrenos arenosos cenozoicos apresentam, em geral, boa porosidade e permeabilidade, refletindo-se no armazenamento aquífero e na produtividade das captações. Contudo, a maior presença de argila ou o menor desenvolvimento dos depósitos sedimentares (como no caso dos depósitos aluvionares) pode condicionar o interesse aquífero e as vazões dos poços.

No caso das formações sedimentares arenosas de maior compacidade, bem como nos terrenos cristalinos, o interesse hidrogeológico decorre das condições de permeabilidade secundária, conferidas pela fraturação e alteração a que as unidades geológicas estão sujeitas. Se a fraturação for desenvolvida e o manto de alteração superficial espesso e com boas condições de permeabilidade, pode verificar-se um incremento do interesse aquífero e da produtividade dos poços.

A favorabilidade hidrogeológica baixa na BHSF (36% da área da bacia) está associada às diferentes naturezas dos terrenos cristalinos (rochas metamórfica, metassedimentar, metaígneia e ígneia), mas também dos terrenos sedimentares (CBHSF, 2015).

A favorabilidade baixa é atribuída essencialmente à reduzida permeabilidade dos terrenos cristalinos, sendo que o armazenamento de água se restringe às fissuras. A favorabilidade muito baixa adquire particular expressão na região do Baixo São Francisco.

No Município de Pacatuba pode-se distinguir dois domínios hidrogeológicos: Formações Superficiais Cenozóicas (aproximadamente 95% do território) e Bacias Sedimentares, representado pela Formação Riachuelo (BRASIL / MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA / CPRM, 2002).

As Formações Superficiais Cenozóicas são constituídas por pacotes de rochas sedimentares que recobrem as rochas mais antigas das Bacias Sedimentares, da Faixa de Dobramentos Sergipana e do Embasamento Gnáissico. Em termos hidrogeológicos, tem um comportamento de “aquífero granular”, caracterizado por possuir uma porosidade primária, e nos terrenos arenosos uma elevada permeabilidade, o que lhe confere, no geral, excelentes condições de armazenamento e fornecimento d’água. Na área do município este domínio está representado pelo Grupo Barreiras e por depósitos eólicos litorâneos/continentais, depósitos fluvio-lagunares, terraços marinhos, depósitos de pântanos e mangues e depósitos aluvionares e coluvionares que, a depender da espessura e da razão areia/argila das suas litologias, pode produzir vazões significativas. Em grande parte dos casos, poços tubulares perfurados neste domínio, vão captar água do aquífero subjacente.

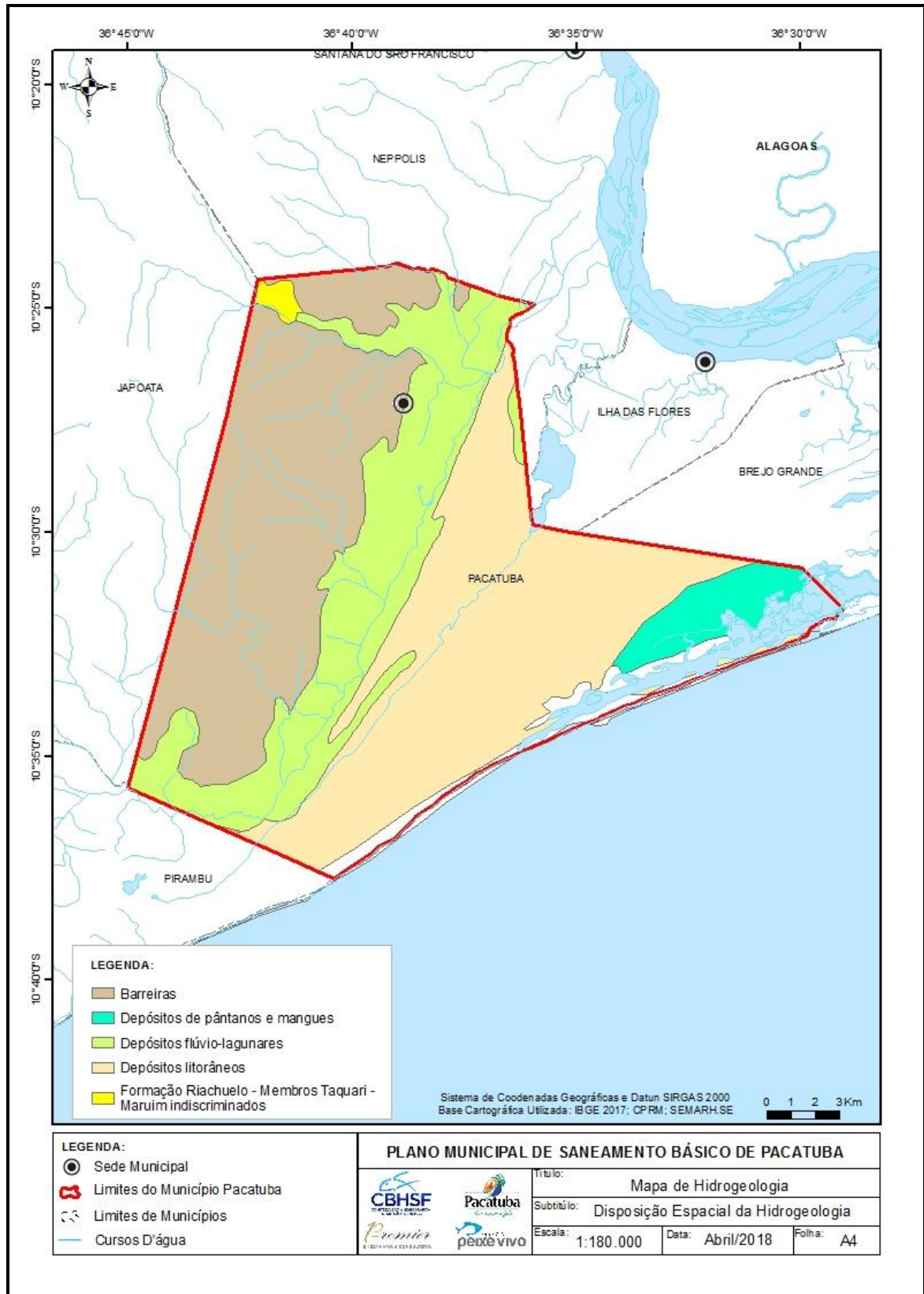
As Bacias Sedimentares são constituídas por rochas sedimentares bastante diversificadas, e representam os mais importantes reservatórios de água subterrânea, formando o denominado aquífero do tipo granular. Em termos hidrogeológicos, estas bacias tem alto potencial, em decorrência da grande espessura de sedimentos e da alta permeabilidade de suas litologias, que permite a



---

exploração de vazões significativas. Em regiões semi-áridas, a perfuração de poços profundos nestas áreas, com expectativas de grandes vazões, pode ser a alternativa para viabilizar o abastecimento de água das comunidades assentadas tanto no seu interior quanto no seu entorno.

A Figura 22 apresenta a hidrogeologia na área do Município de Pacatuba.



**Figura 22 – Hidrogeologia na área do município**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

### 3.8.7 Pedologia

Os tipos de solo predominantes na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco são os Latossolos (35,3%), os Neossolos (26,5%) e os Cambissolos (15,8%). Do outro lado, os solos de menor expressão na área da BHSF são os Plintossolos e os Afloramentos de Rochas, com 0,1% cada (CBHSF, 2015).

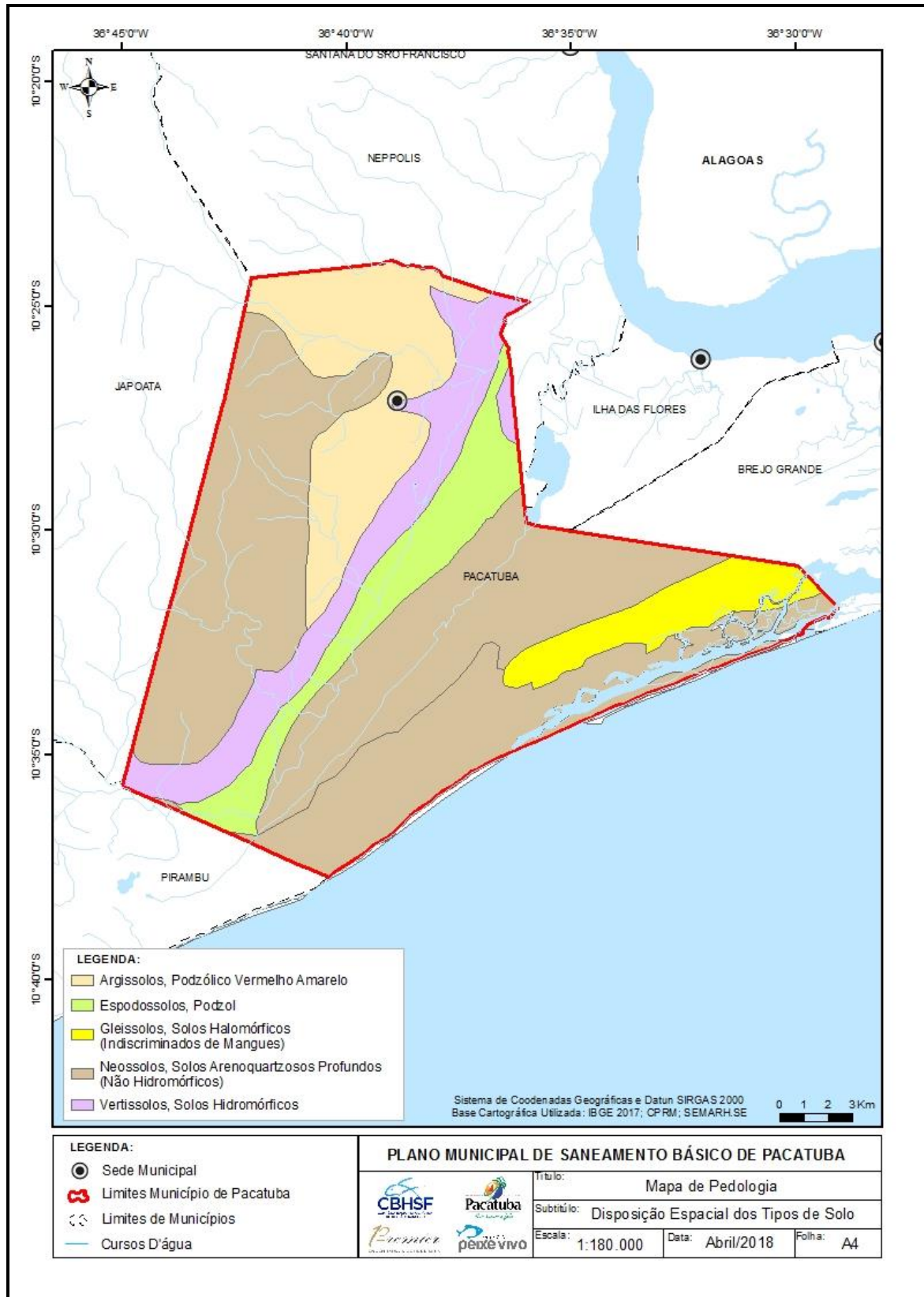
Na região do Baixo São Francisco os tipos de solo com maior representatividade são os Planossolos (41,5%), os Neossolos (32,5%) e os Argissolos (13,3%).

No Município de Pacatuba predominam os solos do tipo Neossolo, como pode ser visualizado no mapa da Figura 23 e no Quadro 31.

**Quadro 31 – Tipos de solo na área do município**

TIPO DE SOLO	ÁREA (Km <sup>2</sup> )	ÁREA (%)
Argissolos	56,77	15,48%
Espodossolos	34,49	9,41%
Gleissolos	22,45	6,12%
Neossolos	211,22	57,60%
Vertissolos	41,78	11,39%

Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 23 – Tipos de solo na área do município**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

Os Neossolos são constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso, com insuficiência de manifestação dos atributos diagnósticos que caracterizam os diversos processos de formação dos solos, seja em razão de maior resistência do material de origem ou dos demais fatores de formação (clima, relevo ou tempo) que podem impedir ou limitar a evolução dos solos. Apresentam predomínio de características herdadas do material originário, sendo definido como solos pouco evoluídos e sem a presença de horizonte diagnóstico.

Em áreas mais planas, os Neossolos, principalmente os de maior fertilidade natural (eutróficos) e de maior profundidade, apresentam potencial para o uso agrícola. Os solos de baixa fertilidade natural (distróficos) e mais ácidos são mais dependentes do uso de adubação e de calagem para correção da acidez. Os Neossolos de textura arenosa (areia) apresentam restrição causada pela baixa retenção de umidade. Em ambientes de relevos mais declivosos, os Neossolos mais rasos apresentam fortes limitações para o uso agrícola relacionadas à restrição a mecanização e à forte suscetibilidade aos processos erosivos.

### **3.8.8 Unidades de Conservação**

As Unidades de Conservação (UC) são espaços territoriais, incluindo seus recursos ambientais, com características naturais relevantes, que têm a função de assegurar a representatividade de amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente.

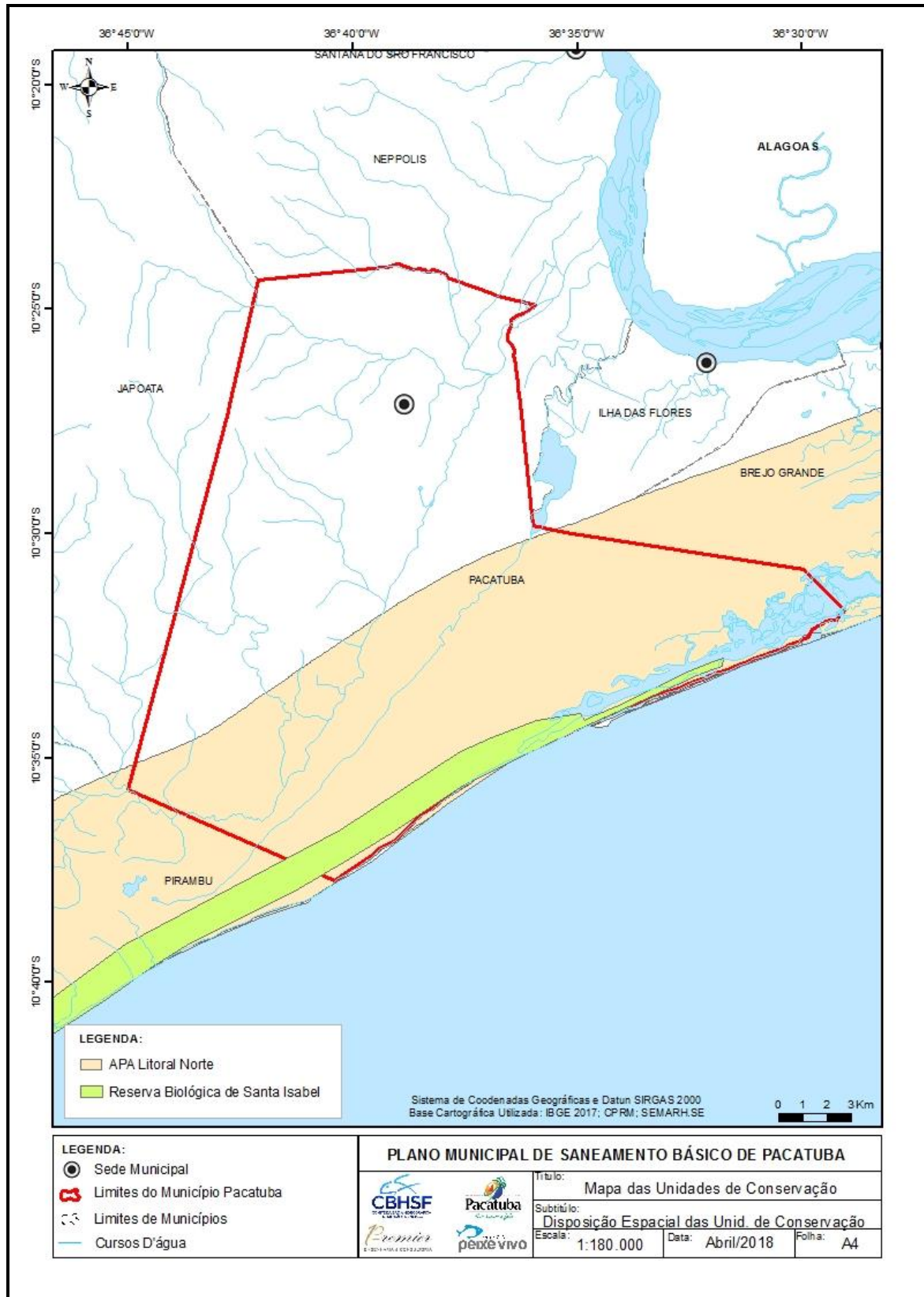
As UC asseguram às populações tradicionais o uso sustentável dos recursos naturais de forma racional e ainda propiciam às comunidades do entorno o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis. Estas áreas estão sujeitas a normas e regras especiais. São legalmente criadas pelos governos federal, estaduais e municipais, após a realização de estudos técnicos dos espaços propostos e, quando necessário, consulta à população.

As UC dividem-se em Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. A proteção da natureza é o principal objetivo das Unidades de Proteção Integral, por isso as regras e normas são mais restritivas. Nesse grupo é permitido apenas o uso indireto dos recursos naturais; ou seja, aquele que não envolve consumo, coleta ou dano aos recursos naturais. Exemplos de atividades de uso indireto dos recursos naturais são: recreação em contato com a natureza, turismo ecológico, pesquisa científica, educação e interpretação ambiental, entre outras. As categorias de proteção integral são: estação ecológica, reserva biológica, parque, monumento natural e refúgio de vida silvestre.

Já as Unidades de Uso Sustentável são áreas que visam conciliar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais. Nesse grupo, atividades que envolvem coleta e uso dos recursos naturais são permitidas, mas desde que praticadas de uma forma que a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos esteja assegurada. As categorias de uso sustentável são: área de relevante interesse ecológico, floresta nacional, reserva de fauna, reserva de desenvolvimento sustentável, reserva extrativista, área de proteção ambiental (APA) e reserva particular do patrimônio natural (RPPN).

De acordo com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, cerca de 6.831.510 hectares na BHSF estão cobertos por Unidades de Conservação, o que corresponde aproximadamente a 10% da área da bacia. Segundo o referido Plano, a BHSF apresenta 124 Unidades de Conservação, sendo 16 na área do Baixo São Francisco.

Na área do Município de Pacatuba, conforme visualizado na Figura 24, foram identificadas duas Unidade de Conservação: a Área de Proteção Ambiental (APA) do Litoral Norte e a Reserva Biológica (REBIO) de Santa Isabel.



**Figura 24 – Áreas protegidas por lei no município**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

### **APA do Litoral Norte**

Através do Decreto nº 22.995, de 09 de novembro de 2004, foi instituída a Área de Proteção Ambiental (APA) Litoral Norte. Compreendendo um perímetro de aproximadamente 473,12 km<sup>2</sup>, a unidade situa-se nos municípios de Pirambu, Japoatã, Pacatuba, Ilha das Flores e Brejo Grande e tem como objetivo geral a promoção do desenvolvimento econômico-social da área, voltada às atividades que protejam e conservem os ecossistemas ou processos essenciais à biodiversidade, à manutenção de atributos ecológicos, e à melhoria da qualidade de vida da população.

A APA do Litoral Norte apresenta uma diversificação de ambientes, como dunas, restingas, ilhas e manguezais, de extrema importância para a região, tendo em vista que é localizada em área de pouco desenvolvimento e ocupação.

### **Reserva Biológica (REBIO) de Santa Isabel**

Uma Reserva Biológica (REBIO) tem como objetivo a preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais.

A Reserva Biológica de Santa Isabel foi criada pelo Decreto nº 96.999, de 20 de outubro de 1988, e possui aproximadamente 2.766 hectares.

Gerida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), a Reserva Biológica de Santa Isabel tem como proposta a preservação do ecossistema litorâneo que abriga a mais importante área de reprodução das tartarugas olivas do Brasil. Dunas com vegetação de restinga, remanescentes de mata atlântica, manguezais, lagoas e praias desertas de areia fina e plana são os cenários encontrados na unidade de conservação, que possui 45 quilômetros de extensão. Situada em Sergipe, abrangendo os municípios de Pirambu e Pacatuba, o



principal trabalho realizado na REBIO é o de preservação das tartarugas marinhas desenvolvido pelo Projeto Tamar.

Como estratégia de sucesso para conseguir atingir números representativos de tartarugas protegidas, sempre existiu a interação com a comunidade, por meio da geração de emprego de renda associada à preservação ambiental e o resgate das tradições culturais e artísticas da região. Através do Programa de Valorização da Cultura, desenvolvido pelo Projeto Tamar, uma série de atividades que unem cultura e conservação são realizadas em todo o Estado de Sergipe, com ênfase em Pirambu.

### **3.8.9 Áreas de Preservação Permanente**

Conforme definição da Lei nº 12.651 (Novo Código Florestal), de 25 de maio de 2012, Área de Preservação Permanente (APP) é uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

A seguir está apresentada a legislação básica vigente, tanto em nível federal quanto estadual, que dispõem sobre as Áreas de Preservação Permanente, quais sejam:

- Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal;
- Lei Federal nº 12.651 (Novo Código Florestal), de 25 de maio de 2012, que estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos;

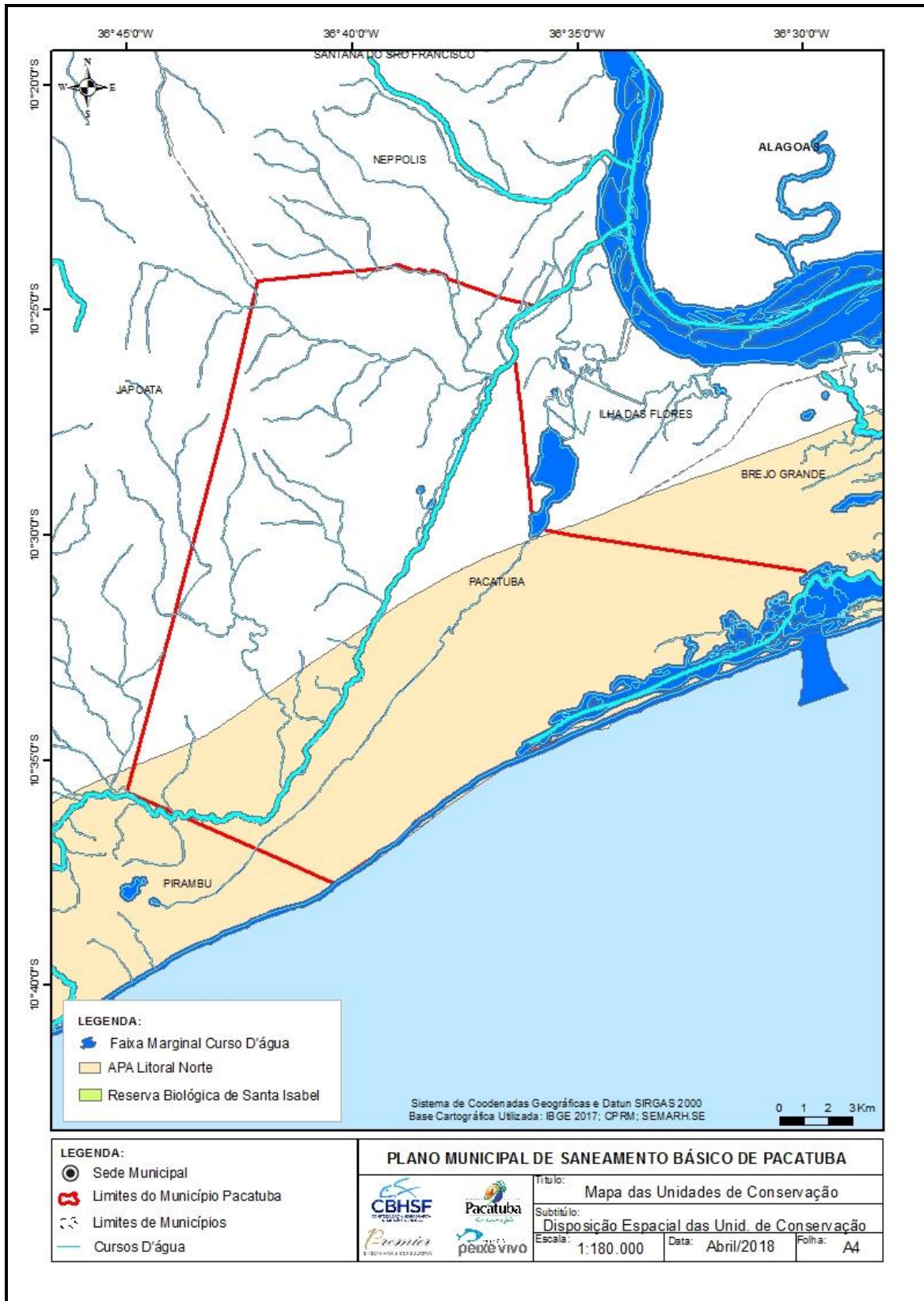
- Resolução CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno;
- Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente;
- Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP;
- Lei Estadual nº 5.858, de 22 de março de 2006, que dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente.

A Lei nº 12.651 (Novo Código Florestal) estabeleceu normas gerais sobre a proteção da vegetação, Áreas de Preservação Permanente e Áreas de Reserva Legal, dentre outras premissas. Para os efeitos desta lei, considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas:

- As faixas marginais de qualquer curso d'água natural, desde a borda da calha do leito regular, com distância de 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de: 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros; e 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;
- As áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;
- As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

- 
- As encostas ou partes destas, com declividade superior a  $45^\circ$ , equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;
  - As bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
  - No topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que  $25^\circ$ , as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a  $2/3$  (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;
  - As áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.

A Figura 25 apresenta a delimitação das Áreas de Preservação Permanente do Município de Pacatuba.



**Figura 25 – Áreas protegidas por lei no município**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

No Município de Pacatuba foi verificado que há, muito provavelmente, ocupações irregulares nas margens do Rio Betume (também denominado de Poxim), conforme pode ser visualizado nas figuras a seguir.



**Figura 26 – Possíveis ocupações irregulares nas margens do Rio Betume**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 27 – Rio Betume e a indicação de possíveis ocupações irregulares**  
Fonte: Premier Engenharia (adaptado, Google Earth), 2018.

### **3.8.10 Situação Ambiental e de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**

Na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (BHSF) estão presentes biomas de elevado valor do ponto de vista da conservação da natureza e com papel relevante no contexto dos recursos hídricos.

A Caatinga, que cobre cerca de 38,5% da superfície da Bacia, sofreu um desmatamento de 39,35% face à área total desmatada da BHSF, sendo 5,62% do desmatamento ocorrido na região do Baixo São Francisco. Já o Cerrado, que ocupa cerca de 56,7% do território da BHSF, foi verificado um desmatamento de 55,7% face à área total desmatada da Bacia. A Mata Atlântica, que tem uma cobertura bem reduzida na BHSF, da ordem dos 3,2%, sofreu um desmatamento de 4,95% em relação à área total desmatada da Bacia, sendo que 1,47% ocorreu na região do Baixo São Francisco (CBHSF, 2015).

O monitoramento do desmatamento referente aos biomas presentes na BHSF é realizado através do Projeto de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite (PMDBBS), promovido pela Secretaria de Biodiversidade e Florestas do Ministério do Meio Ambiente, que consiste num instrumento fundamental para avaliar o seu grau de proteção.

No tocante às Unidades de Conservação (UCs) na BHSF, de acordo com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, no ano de 2009 registrou-se um desmatamento da ordem de 20%, o que pode ser considerado elevado, levando-se em consideração que estas áreas foram criadas para proteção dos valores naturais presentes. Dentre as quatro regiões fisiográficas da BHSF, o Baixo São Francisco é a região onde o desmatamento ocorreu em maior extensão no que concerne às Unidades de Conservação.

Quanto à qualidade das águas superficiais, consta no Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco que na região do Baixo São Francisco, em virtude das carências nos sistemas de saneamento e tratamento de esgoto, é frequente a contaminação orgânica e fecal por esgoto doméstico. Num levantamento efetuado no Estado de Alagoas e referenciado no Plano Estadual de Recursos Hídricos, foram identificadas águas poluídas por esgoto doméstico em pequenos reservatórios da sub-bacia do Rio Traipu, nos municípios de Major Izidoro e Craíbas.

No escopo de um estudo realizado em 2015 foram realizadas análises a amostras de água do Rio São Francisco em diversos pontos de amostragem, incluindo uma campanha em quatro locais na margem esquerda do Baixo São Francisco. No ponto mais a jusante, localizado em Piaçabuçu, às águas são já salobras por influência da entrada de águas marinhas.

Entre diversos parâmetros analisados (físicos e químicos) no estudo foi possível detectar, em todas as estações de amostragem, a ocorrência de situações de desconformidade, face ao enquadramento vigente, relativamente aos teores de fósforo.

Com relação à qualidade das águas subterrâneas, grande parte do Baixo São Francisco apresenta duas fácies de águas predominantes: cloretada sódica (porção sul, 51% da região), e cloretada mista (porção norte, 41% da região). Na proximidade da zona costeira, associado aos depósitos cenozoicos, a fácies é majoritariamente bicarbonatada mista (6%). À exceção da zona costeira, toda a região do Baixo São Francisco tem problemas de qualidade relacionados com a excessiva mineralização, resultando em problemas relacionados com a potabilidade. Quanto aos aquíferos, não existe informação a respeito da qualidade da maioria na região do Baixo São Francisco (CBHSF, 2015).

### **Proteção dos Mananciais**

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) tem como um dos objetivos realizar a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos da bacia, na perspectiva de proteger seus mananciais e contribuir para o seu desenvolvimento sustentável.

De acordo com CBHSF (2011), para se alcançar os grandes desafios propostos para a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e atender a população ao longo de toda a área de drenagem, diversas instituições públicas executam projetos, programas e obras visando à recuperação da qualidade e da quantidade de água, superficial e subterrânea, tendo em vista a garantia dos usos múltiplos e a preservação e a recuperação da biodiversidade natural.

Diante de inúmeros projetos e obras já realizados na bacia e a existência de diversas demandas de novas ações, tornou-se importante a consolidação de metas e um banco de dados atualizado que possibilite o acompanhamento sobre o andamento das mesmas (CBHSF, 2011).

As informações recebidas foram consolidadas e analisadas, resultando em um primeiro relatório, denominado “Levantamento das intervenções prioritárias (obras e projetos) para a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco 2011 - 2014, de junho de 2011”. Contudo, para que sejam alcançadas, as metas universais para a Bacia



Hidrográfica do Rio São Francisco foram inseridas na Carta de Petrolina, em 07 de julho de 2011, conforme segue:

- Água para todos: atingir, até o ano de 2020, a universalização do abastecimento de água para as populações urbanas, rurais e difusas;
- Saneamento ambiental: atingir até o ano de 2030, a universalização da coleta e tratamento dos esgotos domésticos, a universalização da coleta e destinação final de resíduos sólidos urbanos e a implementação de medidas para solução dos problemas críticos de drenagem pluvial, prevenção e controle de cheias em ambientes urbanos;
- **Proteção e conservação de mananciais:** implementar até o ano de 2030, as intervenções necessárias para a proteção de áreas de recarga e nascentes, da recomposição das vegetações e matas ciliares e instituir os marcos legais para apoiar financeiramente as boas práticas conservacionistas na bacia hidrográfica.

No eixo referente à qualidade da água e saneamento, o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco apresenta como meta, até 2025, implementar um plano integrado de investimentos em prevenção e controle de poluição das águas superficiais e subterrâneas. A meta tem como atividades:

- A recuperação ambiental das áreas afetadas pelas atividades minerárias na bacia; e
- A recuperação ambiental das áreas afetadas pelas atividades agrícolas e pecuárias na bacia.

Dentre as intervenções e investimentos previstos no Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco no período 2016-2025, recomenda-se aos municípios estimular ações de pagamento por serviços ambientais voltadas à proteção de áreas de mananciais, recursos hídricos, matas ciliares, florestas, oferecendo apoio financeiro aos produtores rurais para o cumprimento de metas ambientais.

---

## **Outorga e Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos**

A outorga de direito de uso de recursos hídricos é um dos seis instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH (Lei nº 9.433, de 1997). Este instrumento refere-se ao ato administrativo que garante ao usuário o direito de captar água, em determinado local de um corpo hídrico, onde é predefinida a vazão, o volume, o período de utilização e a finalidade do uso. O seu objetivo principal é assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos de água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água (CBHSF, 2015).

A vazão outorgada na BHSF está distribuída entre diversos usos, quais sejam: irrigação; abastecimento público (consumo humano); indústria e mineração; pesca e aquicultura; criação animal; diluição de efluentes; geração de energia; entre outros usos.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco (CBHSF) foi o terceiro comitê a implementar a cobrança pelo uso da água em rios de domínio da União, em julho de 2010. A cobrança foi estabelecida após a consolidação de um pacto entre os poderes públicos, os setores usuários e as organizações civis representadas no âmbito do CBHSF, com objetivo de melhorar a quantidade e a qualidade das águas da bacia.

Os mecanismos e valores atuais de cobrança estão estabelecidos na Deliberação CBHSF nº 40/2008 aprovada pela Resolução CNRH nº 108/2010. São cobrados os usos de captação, consumo e lançamento de efluentes de usuários sujeitos à Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos com captação de água superior a 4,0 l/s.

Os valores arrecadados pela Agência Nacional de Águas (ANA) são integralmente repassados à Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – Agência Peixe Vivo, entidade delegatária escolhida pelo CBHSF e aprovada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). Cabe à Agência Peixe Vivo desembolsar os recursos nas ações previstas no Plano de Recursos

Hídricos da bacia e conforme as diretrizes estabelecidas no plano de aplicação, ambos aprovados pelos CBHSF.

Os usos de recursos hídricos de domínio dos Estados de Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe estão sujeitos ao que estabelecem as legislações estaduais.

Em Sergipe o Decreto nº 18.456, de 03 de dezembro de 1999 (alterado posteriormente pelo Decreto nº 18.931, de 2000), regulamenta a outorga de direito de uso de recursos hídricos no Estado.

### **3.9 ÁREAS ESPECIAIS DE INTERESSE SOCIAL**

As Áreas Especiais de Interesse Social (AEIS) fazem parte de um conjunto de instrumentos urbanísticos que objetivam democratizar o acesso à terra urbana, bem como criar instâncias de gestão participativa no planejamento urbano das cidades. Com a aprovação do Estatuto da Cidade no ano de 2001, que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal (1988), estes instrumentos começaram a serem utilizados como diretrizes pelos municípios para que através de seus planos diretores venham a promover o direito a cidade, defender a função social da cidade e da propriedade e democratizar a gestão urbana.

Conforme levantamento realizado pela Consultora, não há Áreas Especiais de Interesse Social (AEIS) instituídas no município.

## 4 SITUAÇÃO INSTITUCIONAL

### 4.1 LEVANTAMENTO DA LEGISLAÇÃO E ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO AMBIENTAL

#### 4.1.1 Legislação no Âmbito Federal

##### *a) Constituição Federal*

A Constituição Federal promulgada em 1988 estabelece:

No art. 21, inciso XIX, prevê a instituição do sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e no inciso XX estabelece as diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes.

No Art. 23, compete a União, Estados, Distrito Federal e Municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas, conforme inciso VI e preservar as florestas, a fauna e a flora, de acordo com o inciso VII.

No Art. 200, compete ao sistema único de saúde participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico (inciso IV) e conforme inciso VI, fiscalizar e inspecionar alimentos, compreendido o controle de seu teor nutricional, bem como bebidas e águas para consumo humano.

No art. 225, estabelece as diretrizes gerais quanto ao meio ambiente ou seja “todos tem o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

No capítulo III da Constituição Federal encontram-se as disposições constitucionais relativas aos Estados.

No Art. 25, preceitua a CF que “Os Estados organizam-se e regem-se pelas Constituições e leis que adotarem, observados os princípios desta Constituição” e nos parágrafos abaixo diz:

§ 1º - São reservadas aos Estados às competências que não lhes sejam vedadas por esta Constituição.

§ 3º - Os Estados poderão, mediante lei complementar, instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum.

No Art. 26, trata dos bens dos Estados, onde se destaca no inciso II, que estabelece como bens do Estado “as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União.

No Art. 30, preceitua a C F, as competências municipais, onde se destacam os seguintes incisos:

I - legislar sobre assuntos de interesse local;

II - suplementar a legislação federal e a estadual no que couber;

V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;

VII - prestar, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, serviços de atendimento à saúde da população;

#### **b) Leis**

- **Lei Federal Nº 11.445 de 5 de Janeiro de 2007** – Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e princípios como o da universalização do acesso, da integralidade e intersetorialidade das ações e da participação social.

OBS: O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é uma determinação da Lei

Federal 11.445. Os municípios, titulares dos serviços, deverão estabelecer a Política Pública de Saneamento Básico e elaborar os respectivos Planos Municipais e/ou regionais de saneamento básico que objetiva ser o principal instrumento de planejamento e para gestão do saneamento básico municipal. Ressalta-se que Constituição do Plano (PMSB) é condição de validade dos contratos que tenham como objeto a prestação de serviços públicos de Saneamento básico (art. 8 e 11 da Lei 11.445).

- **Lei Federal Nº 12.305 de 2 de agosto de 2010** – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

Art. 1º Esta lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

§ 1º Estão sujeitas à observância desta lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

§ 2º Esta lei não se aplica aos rejeitos radioativos, que são regulados por legislação específica.

Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Art. 18. A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta lei, é condição para o Distrito Federal e os municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a

---

empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

- **Lei nº 6.776, de 1979** - Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências;
- **Lei nº 6.938, de 1981** - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;
- **Lei Federal Nº. 6.938 de 31 de Agosto de 1981** - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- **Lei nº 7.802, de 1989** - Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências;
- **Lei nº 9.433, de 1997** - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989;
- **Lei nº 9.605, de 1998** - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- **Lei Federal Nº 9.790 de 23 de Março de 1999** - Dispõe Sobre a Qualificação de Pessoas Jurídicas de Direito Privado, Sem Fins Lucrativos como Organizações de Soc. Civil de Interesse Público, Institui e Disciplina o Termo de Parceria e Dá Outras Providências.
- **Lei Federal Nº 9.984 de 17 de Julho de 2000** – Dispõe sobre a criação da

Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

- **Lei nº 9.966, de 2000** – Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências;
- **Lei nº 9.974, de 2000** - Altera a Lei Federal nº 7.802/1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências;
- **Lei nº 11.107, de 2005** - Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências;

### c) **Resoluções**

- **Resolução CONAMA nº 005, de 1993** - Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Alterada pela Resolução nº 358, de 2005;
- **Resolução CONAMA nº 006, de 1991** - Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos;
- **Resolução CONAMA nº 275, de 2001** - Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva;
- **Resolução CONAMA nº 307, de 2002** - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Alterada pelas Resoluções 348, de 2004, e nº 431, de 2011;



- 
- **Resolução CONAMA nº 313, de 2002** - Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais;
  - **Resolução CONAMA nº 316, de 2002** - Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos;
  - **Resolução CONAMA nº 344, de 2004** - Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras, e dá outras providências;
  - **Resolução CONAMA nº 348, de 2004** - Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos;
  - **Resolução RDC ANVISA nº 306, de 2004** - Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.
  - **Resolução CONAMA nº 358, de 2005** - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências;
  - **Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de Março de 2005** - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e da outras providências.
  - **Resolução CONAMA nº 362, de 2005** - Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado;
  - **Resolução CONAMA nº 375, de 2006** - Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências;
  - **Resolução CONAMA Nº 380, de 2006** - Retifica o Anexo I da Resolução CONAMA nº 375/2006;

- **Resolução CONAMA nº 386, de 2006** - Altera o art. 18 da Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002;
- **Resolução Recomendada nº 32/2007 do Conselho das Cidades** - Recomendar a realização de uma Campanha Nacional de sensibilização e mobilização, visando à elaboração e implementação dos Planos de Saneamento Básico;
- **Resolução Recomendada nº33/2007 do Conselho das Cidades** - Recomendar prazos para a elaboração dos Planos de Saneamento Básico e instituição de Grupo de Trabalho para formular proposta de planejamento para a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico;
- **Resolução RDC ANVISA nº 56, de 2008** - Dispõe sobre o regulamento técnico de boas práticas sanitárias no gerenciamento de resíduos sólidos nas áreas de portos, aeroportos, passagens de fronteiras e recintos alfandegados;
- **Resolução CONAMA nº 401, de 2008** - Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Revoga a Resolução CONAMA nº 257/99;
- **Resolução CONAMA nº 404, de 2008** - Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos;
- **Resolução RDC ANVISA nº 72, de 2009** - Dispõe sobre o Regulamento Técnico que visa à promoção da saúde nos portos de controle sanitário instalados em território nacional, e embarcações que por eles transitem;
- **Resolução Recomendada nº75/2009 do Conselho das Cidades** - Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico;

- **Resolução CONAMA nº 416, de 2009** - Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências;
- **Resolução CONAMA nº 424, de 2010** - Revoga o parágrafo único do art. 16 da Resolução nº 401, de 4 de novembro de 2008, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA;
- **Resolução CONAMA nº. 430, de 13/05/2011** - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamentos de efluentes, complementa e altera a resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional Do Meio Ambiente CONAMA.
- **Resolução CONAMA nº 431, de 2011** - Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso;
- **Resolução CONAMA nº 448, de 2012** - Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA;
- **Resolução CONAMA nº 450, de 2012** - Altera os arts. 9º, 16, 19, 20, 21 e 22, e acrescenta o art. 24-A à Resolução nº 362, de 23 de junho de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, que dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado;
- **Resolução CONAMA nº 452, de 2012** - Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito;

- **Resolução CONAMA nº 469, de 2015** - Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;

**d) Decretos**

- **Decreto nº98.973, de 1990** - Aprova o Regulamento para o Transporte Ferroviário de Produtos Perigosos e dá outras providências;
- **Decreto Federal Nº 2.612 de 3 de Junho de 1998** - Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.
- **Decreto nº 4.074, de 2002** - Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências;
- **Decreto nº 5.940, de 2006** - Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências;
- **Decreto nº 6.514, de 2008** - Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências;
- **Decreto nº7.405, de 2010** - Institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis;
- **Decreto nº96.044, de 1988** - Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências;
- **Decreto nº 7.404/2010** - Regulamenta a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê

Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências;

- **Decreto nº 7.217, de 2010** - Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências;

e) **Portarias**

- **Portaria nº. 53/79 de 01/03/1979** - Dispõe sobre o tratamento, transporte e disposição final de resíduos sólidos.
- **Portaria nº. 124/80 de 20/08/1980** - Estabelece normas para localização de indústrias potencialmente poluidoras junto às coleções hídricas.
- **Portaria do IBAMA nº 32, de 1995** - Obriga ao cadastramento no IBAMA as pessoas físicas e jurídicas que importem, produzam ou comercializem a substância mercúrio metálico;
- **Portaria do Inmetro nº 101, de 2009** - Aprova a nova Lista de Grupos de Produtos Perigosos e o novo Anexo E;
- **Portaria Interministerial MME/MMA nº 464, de 2007** - Dispõe que os produtores e os importadores de óleo lubrificante acabado são responsáveis pela coleta de todo óleo lubrificante usado ou contaminado, ou alternativamente, pelo correspondente custeio da coleta efetivamente realizada, bem como sua destinação final de forma adequada;
- **Portaria de Consolidação nº. 05, de 28/09/2017, do Ministério da Saúde** - Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde.

OBS: As demais legislações dos setores de saneamento estão descritas nos seus respectivos itens neste relatório.

#### 4.1.2 Legislação no Âmbito Estadual

##### **a) Constituição Estadual**

Art. 1º O Estado de Sergipe, unidade da República Federativa do Brasil, autônomo e constituído sob o regime da democracia representativa, rege-se por esta Constituição e leis que adotar dentro de sua competência e promoverá a defesa da cidadania, da dignidade da pessoa humana, da moralidade, da probidade e eficiência administrativas, dos valores sociais do trabalho, da livre iniciativa, objetivando a construção de uma sociedade democrática, livre, desenvolvida e justa.

Art. 2º O território do Estado, constituído por Municípios, compreende o que atualmente se acha sob o seu domínio e jurisdição, o que lhe é assegurado pela tradição, documentos históricos, leis e julgados, não podendo ser alterado senão nos casos previstos pela Constituição Federal. Parágrafo único. Incluem-se entre os bens do Estado: I - as águas superficiais ou subterrâneas fluentes, emergentes e em depósito; II - as ilhas fluviais e lacustres; III - as terras devolutas, quando não pertencentes à União.

No Capítulo II, Da Competência do Estado, em seu Art. 7º, a saber:

Art. 7º Compete ao Estado:

XIV - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

Art. 9º Compete ao Estado, concorrentemente com a União, legislar sobre:

VI - florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição;

XV - responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico;

No Capítulo IV, Do Meio Ambiente, Da Ciência e Tecnologia, Da Seção I, Do Meio Ambiente, em seu Art. 232º a 234º, a saber:

Art. 232. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Estado, ao Município e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. § 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público, com o auxílio das entidades privadas: I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do Estado e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;

III - definir, na forma da lei, ressalvados os projetos já aprovados pelo Poder Público, os espaços territoriais e seus componentes que devam ser objeto de proteção;

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do ambiente, estudo prévio de impacto ambiental a que se dará a publicidade;

V - proteger a fauna e a flora, em especial as espécies nativas e/ou ameaçadas de extinção, fiscalizando a extração, captura, produção, transporte, comercialização e consumo de suas espécies e subprodutos, vedadas as práticas que submetam os animais à crueldade;

VI - controlar a produção, comercialização e o emprego de técnicas, método e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VII - implementar política setorial visando a coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, urbanos e industriais, com ênfase nos processos que envolvam sua reciclagem;

VIII - estabelecer política tributária visando à efetivação do princípio poluidor-pagador e ao estímulo ao desenvolvimento e implantação de tecnologias de controle e recuperação ambiental mais aperfeiçoadas, vedada a concessão de

financiamentos governamentais e incentivos fiscais às atividades que desrespeitem as normas e padrões de preservação do meio ambiente;

IX - estimular a pesquisa, o desenvolvimento e a utilização de fontes alternativas de energia não poluentes, bem como de tecnologias poupadoras de energia;

X - buscar a integração das universidades, centros de pesquisa e associações civis, em particular as organizações sindicais, nos esforços para garantir e aprimorar o controle da poluição, inclusive no ambiente de trabalho; XI - informar sistematicamente a população sobre os níveis de poluição, a qualidade do meio ambiente, as situações de risco de acidentes e a presença de substâncias potencialmente danosas à saúde na água potável, nas praias, nos balneários e nos alimentos; XII - garantir o amplo acesso dos interessados às informações sobre as fontes e causas da poluição e da degradação ambiental e, em particular, aos resultados de monitoragens e auditorias; XIII - promover o gerenciamento integrado dos recursos hídricos, diretamente ou mediante permissão de uso;

XIV - coibir a propaganda de técnicas, produtos, equipamentos ou substâncias que comportem risco para a vida e a qualidade de vida ou causem dano ao meio ambiente;

XV - registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais;

XVI - estabelecer, controlar e fiscalizar padrões de qualidade ambiental, considerando seus efeitos associados e cumulativos, da exposição às fontes de poluição, incluída a absorção de substâncias químicas através da dieta alimentar, dedicando atenção especial àquelas efetivas ou potencialmente causadoras de câncer, mutações e modificações no indivíduo durante a sua formação no período gestacional e de desenvolvimento;

XVII - promover o zoneamento agrícola do território em conjunto com os Municípios, estabelecendo normas para a utilização dos solos que evitem a ocorrência de



---

processos erosivos e a redução da fertilidade, estimulando o manejo integrado e a difusão de técnicas de controle biológico;

XVIII - disciplinar o uso de agrotóxicos e outros produtos químicos, inclusive alimentares e farmacêuticos, após ouvidos os centros de pesquisas do Estado e entidades ligadas ao meio ambiente;

XIX - promover a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

§ 2º É obrigatória a inclusão no currículo de ensino de todos os níveis de noções de ecologia, destinadas à habilitação do educando à convivência racional com o meio ambiente e à preservação da natureza.

§ 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

§ 4º São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelo Estado e Municípios, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.

§ 5º Fica criado um fundo de defesa do meio ambiente com recursos obtidos através de recursos do Estado, de multas administrativas e de condenações judiciais por atos lesivos ao meio ambiente.

§ 6º Os recursos do fundo de defesa do meio ambiente serão aplicados no desenvolvimento de tecnologias e na implementação de projetos de recuperação do meio ambiente, bem como no custeio de ações de responsabilidade civil por danos ao meio ambiente.

§ 7º Lei criará o Conselho Estadual do Meio Ambiente e disporá sobre sua composição, assegurando-se a participação da comunidade científica e associações civis.

§ 8º Ficam proibidos a construção de usinas nucleares e depósito de lixo atômico no território estadual, bem como o transporte de cargas radioativas, exceto quando

destinadas a fins terapêuticos, técnicos e científicos, obedecidas as especificações de segurança em vigor.

§ 9º O Estado e os Municípios sergipanos costeiros darão absoluta prioridade:

I - ao combate à poluição das praias sergipanas e dos rios que deságuam no litoral correspondente à faixa marítima estadual;

II - à preservação das dunas que servem de contenção ao avanço do mar por toda a orla urbana dos municípios sergipanos e seu imediato prolongamento.

Art. 233. São áreas de proteção permanente, conforme dispuser a lei: os manguezais, as dunas, as áreas remanescentes da Mata Atlântica, as cabeceiras de mananciais, as áreas de desova das tartarugas marinhas, a serra de Itabaiana, as matas ciliares, todas as áreas que abriguem espécies raras da fauna e da flora, bem como aquelas que sirvam como local de pouso ou reprodução de espécies migratórias.

Art. 234. São áreas de relevante interesse ecológico, conforme dispuser a lei: os sítios arqueológicos, as cavernas, encostas de morro com mais de quarenta e cinco graus de inclinação, faixa mínima adequada ao redor dos cursos de água, a caatinga e o cerrado, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso de recursos naturais.

#### **b) Leis**

- **Lei Estadual Nº 3.870 de 25 de Dezembro de 1997** - Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, cria o Fundo Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências.

Art. 1º. A Política Estadual de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

I - a água é um bem de domínio público;

II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; III - em situação de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;

IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;

V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Art. 8º. O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visa a:

I - assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas;

II - diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

Art. 9º. As classes de corpos de água serão estabelecidas pela legislação ambiental.

- **Lei Estadual Nº 5.857 de 22 de Março de 2006** - Dispõe sobre a Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, e dá providências correlatas.

Art. 1º. Fica instituída a Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, visando estabelecer normas disciplinares sobre gerenciamento, inclusive produção, manejo e destinação, de resíduos sólidos, no Estado de Sergipe, na conformidade do disposto nos Artigos 7º, inciso XIV; 9º, incisos VI e XV; e 232, da Constituição Estadual, combinado com disposições constantes dos Artigos 23, inciso VI; 24, incisos VI e VIII; e 225, da Constituição Federal.

- **Lei Nº 6.977, de 22 de março de 2006** - Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, institui o Sistema Estadual do Meio Ambiente, e dá providências correlatas.

Art. 1º. Fica instituída a Política Estadual do Meio Ambiente, visando assegurar o desenvolvimento sustentável do meio ambiente e a manutenção de ambiente propício à vida, no Estado de Sergipe, na conformidade do disposto nos Artigos 7º, incisos VI e XIV; 9º, incisos VI e XV; 232, 233 e 234, da Constituição Estadual, combinado com disposições constantes dos Artigos 23, incisos VI e VII; 24, incisos VI e VIII; e 225, da Constituição Federal.

- **Lei Nº 6.960, de 12 de julho de 2010** - Dispõe sobre a prestação e cobrança dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no Estado de Sergipe, pela Companhia de Saneamento de Sergipe - DESO, e dá providências correlatas.

Art. 1º A administração dos serviços públicos de água e coleta e tratamento de esgoto, compreendendo o planejamento, a execução das obras e instalações, a operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e coleta e tratamento do esgoto, a medição dos consumos, o faturamento com a aplicação das tarifas, a cobrança e arrecadação de valores, a aplicação de sanções e demais atividades relacionadas à prestação desses serviços nos Municípios do Estado de Sergipe, compete à Companhia de Saneamento de Sergipe - DESO, sociedade de economia mista criada pelo Decreto-Lei nº 268, de 19 de janeiro de 1970, desde que observado o disposto no art. 4º da Lei Complementar nº 176, de 18 de dezembro de 2009.

- **Lei Nº 6.977, de 03 de novembro de 2010** - Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento, e dá providências correlatas.

Art. 1º A Política Estadual de Saneamento reger-se-á pelas disposições desta Lei, de seus regulamentos e das normas administrativas deles decorrentes e tem por finalidade disciplinar o planejamento e a execução das ações, obras e serviços de saneamento no Estado, respeitada a autonomia dos Municípios.

Art. 3º As ações decorrentes da Política Estadual de Saneamento serão executadas através dos seguintes instrumentos:

I - Plano Estadual de Saneamento: o conjunto de elementos de informação, diagnóstico, definição de objetivos, metas e instrumentos, programas, execução, avaliação e controle que consubstanciam, organizam e integram o planejamento e a execução das ações de saneamento básico no Estado de Sergipe;

No Capítulo II, Do Plano Estadual De Saneamento, em seu Art. 8º, a saber:

Art. 8º O Plano Estadual de Saneamento, elaborado com base em Planos Regionais de Saneamento, será quadrienal e aprovado por decreto do Chefe do Poder Executivo Estadual, até 30 de outubro do primeiro ano do seu mandato, após ouvido o Conselho Estadual de Saneamento.

§ 1º As provisões financeiras para elaboração, implantação e revisão do Plano Estadual de Saneamento deverão constar das leis que disponham sobre o plano plurianual, diretrizes orçamentárias e o orçamento anual do Estado.

§ 2º O Plano Estadual de Saneamento deverá ser elaborado de forma articulada com o Plano Estadual de Recursos Hídricos e com as políticas estaduais de saúde pública e de meio ambiente.

§ 3º O planejamento dos serviços públicos de saneamento básico no âmbito da Política Estadual de Saneamento Básico dar-se-á mediante:

I - o apoio técnico e financeiro do Estado, através da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH, visando à elaboração dos planos municipais de saneamento básico;

II - a elaboração, em cooperação com os Municípios, de planos regionais de saneamento básico.

III - o Plano Estadual de Saneamento Básico previsto no art. 211 da Constituição do Estado de Sergipe.

§ 4º Os planos regionais de saneamento básico serão elaborados de forma a subsidiar os planos municipais e abrangerão o território de Municípios atendidos por sistema integrado de saneamento básico ou cuja integração da regulação, fiscalização e prestação dos serviços for recomendável do ponto de vista técnico e financeiro, nos termos de estudo específico.

§ 5º Haverá apenas um plano regional para os Municípios que compõem cada região metropolitana, aglomeração urbana ou microrregião em que serviço público de saneamento básico seja considerado função pública de interesse comum.

§ 6º O Estado de Sergipe não apoiará técnica ou financeiramente serviços públicos ou ações de saneamento básico que, direta ou indiretamente, contrariem dispositivo dos planos mencionados neste artigo.

§ 7º Nos termos do art. 19, § 1º, da Lei (Federal) nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, a DESO poderá elaborar e fornecer ao Município, ou agrupamento de Municípios limítrofes, estudos sobre os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário a fim de subsidiá-los tecnicamente na formulação de plano de saneamento básico ou de plano específico de abastecimento de água ou de esgotamento sanitário.

§ 8º O processo de elaboração e revisão dos planos de saneamento básico deverá prever sua divulgação em conjunto com os estudos que o fundamentarem, bem como o recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública.

Art. 9º Para a avaliação da eficácia do Plano Estadual de Saneamento, o Conselho Estadual de Saneamento fará publicar, até 30 de abril de cada ano, relatórios sobre a situação do saneamento das regiões estabelecidas em Lei Complementar, objetivando dar transparência à administração pública e subsídios às ações dos Poderes Executivo e Legislativo de âmbito municipal, estadual e federal.

§ 1º Os relatórios devem conter:

I - avaliação do cumprimento dos programas previstos nos vários planos regionais e

estadual de saneamento básico;

II - a proposição de eventuais ajustes dos programas, cronogramas de obras e serviços das necessidades financeiras previstas nos vários planos regionais e estadual; e, III - as decisões do Conselho Estadual de Saneamento.

§ 2º Os relatórios deverão ter conteúdo compatível com sua finalidade e com os elementos que caracterizam os Planos Estadual e Regionais de Saneamento.

§ 3º O regulamento desta Lei estabelecerá os critérios e prazos para a elaboração e aprovação dos relatórios.

Art. 10. O Plano Estadual de Saneamento e os Planos Regionais de Saneamento deverão conter:

I - estabelecimento de objetivos de longo alcance e de metas de curto e médio prazos, de modo a projetar estados progressivos de desenvolvimento do saneamento básico no Estado;

II - identificação de obstáculos reais ou potenciais, de natureza político-institucional, legal, econômico-financeira, jurídica, administrativa, cultural e tecnológica que se interponham à consecução das metas e objetivos estabelecidos;

III - formulação de estratégias, políticas e diretrizes para a superação dos obstáculos identificados;

IV - formulação, de modo articulado e integrado, das ações necessárias à realização das metas e objetivos estabelecidos, considerando as estratégias, políticas e diretrizes concebidas para a superação dos obstáculos identificados;

V - cronograma de execução das ações formuladas; VI - caracterização, qualificação, quantificação, mobilização e desenvolvimento dos recursos humanos, materiais, tecnológicos, econômico-financeiros, institucionais e administrativos necessários à execução das ações formuladas;

VII - formulação dos mecanismos de articulação e integração dos agentes que

compõem o Sistema Estadual de Saneamento, visando à eficácia na execução das ações formuladas;

VIII - definição de programas e projetos que conferem estrutura, organização e efetividade às ações formuladas; IX - formulação de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficácia das ações programadas; e,

X - formulação de mecanismos e procedimentos para prestação de assistência técnica e gerencial em saneamento aos Municípios pelos órgãos e entidades estaduais.

§ 1º O Plano Estadual de Saneamento incluirá programa permanente destinado a promover o desenvolvimento institucional dos serviços públicos de saneamento para o alcance de níveis crescentes de desenvolvimento técnico, gerencial, econômico e financeiro e melhor aproveitamento das instalações existentes.

§ 2º Nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, o Plano Estadual de Saneamento e Planos Regionais de Saneamento deverá considerar o desenvolvimento, a organização e a execução de ações, serviços e obras de interesse comum para o saneamento básico.

### ***c) Outras Leis e Decretos***

- **Lei Estadual nº. 4.787 de 02/05/2003** - Dispõe sobre a organização básica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA), e dá providências correlatas.
- **A Lei Estadual Nº 5.057, de 07/11/2003, alterada pela de Nº 6.650/2009** - Dispõe sobre a organização básica da Administração Estadual do Meio Ambiente – ADEMA.
- **A Lei Nº 5.360, de 04 de junho de 2004** - Dispõe sobre o Fundo de Defesa do Meio Ambiente de Sergipe – FUNDEMA/SE.
- **Lei Estadual N. 3.870** - Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, cria o Fundo Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual



de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências.

- **Lei Estadual nº. 7.950 de 29 de dezembro de 2014** - Dispõe sobre a Estrutura Organizacional Básica da Administração Pública Estadual – Poder Executivo, e dá providências correlatas.

#### 4.1.3 Legislação no Âmbito Municipal

- **Lei Orgânica do Município de Pacatuba/Sergipe de 10 de outubro de 2016.**

No Capítulo III, Da Competência Privativa, em seu Art. 12º, a saber:

Art. 12 – Compete ao Município de Pacatuba:,

VII. Organizar e prestar, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, entre outras, os seguintes serviços:

b) Abastecimento de água e esgotos sanitários;

f) Limpeza pública, coleta domiciliar, hospitalar, detritos industriais destinando o lixo em área adequada, como aterro sanitário.

No Capítulo III, Da Seção Comum, em seu Art. 13º, a saber:

Art. 13 – É da competência comum do Município, da União e do Estado.

VI. Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

IX. Promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;

No Título III, Capítulo I, Seção II, Das Atribuições da Câmara Municipal, em seu Art. 36º, a saber:

Art. 36 – Cabe a Câmara Municipal, com a sanção do Prefeito, legislar sobre as

matérias de competência do Município, especialmente sobre:

i) Promoção de programas de construção de moradias, melhorando as condições habitacionais e de saneamento básicos;

VI. Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

No Título VI, Capítulo I, Disposições Gerais, em seu Art. 156º, a saber:

Art. 156 – O Município, em conformidade com os princípios da Constituição Federal e Estadual, atuará no sentido da promoção do desenvolvimento econômico, que assegura a elevação do nível de vida e bem estar da população, conciliando a liberdade de iniciativa com os ditames da Justiça Social, observando os seguintes princípios:

VI. Defender e promover o meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação;

No Capítulo II, Seção II, Da Política Urbana, em seu Art. 167º, a saber:

Art. 167 – Em harmonia com a sua política urbana e segundo disposto em seu

Plano Diretor, o Município deverá desenvolver e fomentar programas de saneamento básico, destinados a melhorias das condições sanitária e ambiental e de saúde das populações urbanas.

Parágrafo único – As ações do Município deverão se direcionar no sentido de:

I. Aumentar ininterrupta e gradativamente a responsabilidade da administração local pela prestação de serviços de saneamento básico;

II. Atender a população de baixa renda com soluções plausíveis e de baixo custo para o abastecimento de água e esgoto sanitário.

III. Dar meios e estimular a população de baixa renda a construir cisternas e fossas sépticas, levando em conta as tecnologias de baixo custo, e deixando de observar

os recursos materiais locais;

IV. Promover o abastecimento de água potável com o aproveitamento dos vales do Município (rios, micro bacias, etc.). Bem como a dessalinização das águas provenientes de poços artesianos existentes ou a existir;

V. Implantar sistema de coleta, transporte tratamento e/ou disposição final de lixo, utilizando projetos que envolvam reciclagem.

VI. Melhorar o nível de participação das comunidades na solução de seus problemas de saneamento, através da execução de programas de educação sanitária.

No Capítulo III, Seção I, Da Saúde e da Assistência Social, em seu Art. 170º, a saber:

Art. 170 - O Município manterá, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, serviço de saúde pública, higiene e saneamento a serem prestados gratuitamente a população, com seguintes diretrizes:

III. Integração das ações de saúde, saneamento básico e ambiental.

Art. 172 – Ao Poder Público Municipal compete no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).

I. Planejar e executar a política de saneamento básico em articulação com o Estado e a União;

II. Fiscalizar as agressões ao meio ambiente que tenham repercussão sobre a saúde humana e atuar, junto ao órgãos estaduais e federais competentes para controlá-los;

X. Colaborar na proteção do meio ambiente, nele compreendido o do trabalho.

No Capítulo VII, Do Meio Ambiente, em seu Art. 204º a 216 º, a saber:

Art. 204 – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo ao Poder Público Municipal e à coletividade o dever de defender e preservar para as

presentes e futuras gerações.

§1º. O Município, em articulação com a União e o Estado, observadas as disposições pertinentes a art. 23, VI e VII da Constituição Federal, desenvolverá as ações necessárias para o atendimento do previsto neste capítulo.

§2º. Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder Público:

I. Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies no ecossistema;

II. Definir espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão somente através de lei permitida, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

III. Exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade.

IV. Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

V. Proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade;

VI. Garantir amplo acesso da comunidade às informações sobre fontes causadoras da poluição e degradação ambiental.

§3º. Aquele que explorou recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão Público competente, na forma da lei, e especialmente quanto a extração de areia, de cascalho e pedreira.

§4º. As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os

infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independente da obrigação de reparar os danos causados.

§5º. Os rios, lagos, riachos, as matas e demais áreas de valor paisagístico do território municipal ficam sob a proteção do Município e sua utilização se fará na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive, quanto ao uso dos recursos naturais.

Art. 205 – O Município, na sua função reguladora, criará limitações e importará exigências que visem à proteção e recuperação do meio ambiente, especialmente por meio de normas de zoneamento, de uso do solo e de edificações.

Art. 207 – O Poder Público deverá, mediante planejamento, controlar e fiscalizar as atividades públicas ou privadas causadoras efetivas ou potenciais de alterações significativas no Meio Ambiente.

Art. 208 – É dever do Município realizar a conservação, limpeza e recuperação das fontes, nascentes e mananciais de água, como também criar e implantar campanhas educativas visando a preservação dos mesmos.

Art. 209 – O Município, havendo disponibilidade financeira, deverá criar mecanismos para implantação do programa de reciclagem de lixo produzidos nas áreas urbanas e rurais.

Art. 210 – A preservação do meio Ambiente pelo Município será efetivada mediante:

I. Estabelecimento de uma política municipal do meio ambiente, objetivando a preservação e o manejo dos recursos naturais, de acordo com o interesse social;

II. Normas de controle de poluição visual e sonora;

III. Exigência de realização de estudo prévio de impacto ambiental para construção, instalação, reforma, recuperação, ampliação e operação de atividades ou obras potencialmente causadoras de degradação do meio ambiente, do qual se dará publicidade;

IV. Elaboração e acompanhamento dos impactos ambientais referentes ao uso e ocupação do solo, de acordo com zoneamento das áreas urbanas;

V. Estabelecimento da obrigatoriedade de reposição da flora nativa, quando necessária à preservação ecológica.

Parágrafo único – As condutas e atividades lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores às sanções administrativas, estabelecidas em lei.

Art. 213 – O Conselho Municipal do meio Ambiente, cuja composição e competência serão definidos em lei, garantindo a representação do Poder Público, de entidades ambientalistas e demais associações representativas da Comunidade.

Art. 216 – A política agrícola será realizada com bases em planos plurianuais e planos anuais, elaborados de forma democrática, com a participação de representantes dos produtores, dos trabalhadores rurais e do setor público, buscando o desenvolvimento agrícola.

Parágrafo único – os planos de desenvolvimento agrícola deverão prover a integração das atividades de preservação do meio ambiente com os setores de apoio econômico e social.

No Capítulo VII, Da Política Agrícola e Pecuária, em seu Art. 218<sup>o</sup> e 224<sup>o</sup>, a saber:

Art. 218 – Os planos de desenvolvimento agrícola municipais serão formulados segundo as peculiaridades locais, voltando-se, prioritariamente, para os pequenos produtores, assegurando:

X. Prioridade na implantação de obras que tenham como objetivo o bem estar social da comunidade rural, tais como barragens, açudes, perfuração de poços, diques, armazenamento de produtos, estradas vicinais e posto de saúde rural, energia, saneamento e lazer;

VII. Auxílio técnico as associações de proteção ao meio ambiente, constituídas na forma da lei;

Art. 224 – A população do Município poderá se organizar em associações, observadas as disposições da Constituição Federal e Estadual, desta Lei Orgânica, da legislação aplicável e de estatuto próprio, que deverá, além de fixar o objetivo da atividade associativa, estabelecer, entre outras vedações:

§1º. Nos termos deste artigo, poderá ser criadas associações com os seguintes objetivos, entre outros:

IV. Proteção e conservação da natureza e do meio ambiente;

- **Lei Nº 254 de 05 de dezembro de 2017** - Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Saneamento Básico e do Fundo Municipal de Saneamento, e dá outras providências.
- **Lei Nº 260 de 19 de dezembro de 2017** - Dispõe sobre o Plano Plurianual de Pacatuba, para o período de 2018/2021.

#### 4.1.4 Instrumentos Legais de Saneamento Básico

- **Plano Nacional de Saneamento** – exigência da Lei Federal Nº 11.445 de 5 de Janeiro de 2007, constituirá o principal mecanismo da política federal para implementar as diretrizes legais de saneamento. Será instrumento fundamental à retomada da capacidade orientadora do Estado na condução da política pública de saneamento básico e, conseqüentemente, da definição das metas e estratégias de governo para o setor no horizonte dos próximos vinte anos, com vistas à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico como um direito social.
- **Plano Estadual de Saneamento** – O Estado de Sergipe não dispõe de Plano Estadual de Saneamento.
- **Fundo Estadual de Saneamento** – O Estado de Sergipe não dispõe de Fundo Estadual de Saneamento.
- **Plano Municipal de Saneamento Básico** – é o principal instrumento de

gestão para o setor de saneamento no âmbito municipal, assim, este busca a efetividade dos princípios da Lei Federal Nº 11.445 que segue a seguinte essência: o atendimento a todos com serviços eficientes de modo a dispor corretamente seus resíduos sólidos e líquidos e promover o saneamento do ambiente garantindo a salubridade ambiental e a garantia da utilização dos recursos pelas gerações futuras.

- **Comitês de Bacias Hidrográficas** – Regulamentado pela Lei Federal Nº 9.433 de 8 de Janeiro de 1997, o Comitê de Bacias Hidrográficas, é um órgão colegiado onde são discutidas as questões referentes à gestão das águas. Provocar debates das questões relacionadas aos recursos hídricos da bacia; articular a atuação das entidades que trabalham com este tema; arbitrar, em primeira instância, os conflitos relacionados a recursos hídricos; aprovar e acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da Bacia; estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados; estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo são as atribuições dos comitês.

## **4.2 NORMAS DE REGULAÇÃO E ENTE RESPONSÁVEL PELA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO**

### **4.2.1 Regulação e Fiscalização dos Serviços Públicos de Saneamento Básico**

A edição da Lei 11.445/2007 foi um divisor de águas no que diz respeito à regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, haja vista que antes da promulgação da referida lei o próprio prestador dos serviços cumulava as funções de prestar, planejar, regular e fiscalizar sua própria atuação. Porém, com o novo cenário normativo essas funções foram separadas e definidas suas atribuições.

Para melhor entender qual a função da regulação e fiscalização, o Decreto nº 6.017/2007, no art. 2º, XI e XII, define essas duas figuras como:

XI – regulação: todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um



determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto sócio-ambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos.

XII – fiscalização: atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público.

Nos serviços públicos de saneamento básico a regulação cabe ao titular (município), que pode realizá-la diretamente ou delegá-la a entidade reguladora de outro ente federativo ou a formação de entidade reguladora instituída por meio de consórcio público. Nos casos de delegação só pode ser feita a uma entidade reguladora constituída, criada para este fim, dentro dos limites do respectivo estado. (art. 8<sup>o</sup> e 23, § 1<sup>o</sup> da Lei nº 11.445/2007).

A Lei Federal nº 11.445/2007, em seu Capítulo V, aborda o tema regulação. Entre os arts. 21 e 27 encontram-se os princípios, objetivos e o conteúdo mínimo das normas regulatórias a serem aplicadas aos prestadores e usuários dos serviços.

O exercício da função de regulação atenderá aos seguintes princípios: independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora, transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

O art. 22, da Lei nº 11.445/2007, traz os objetivos da Regulação, que são:

- Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e

---

<sup>4</sup> Art. 8º Os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005.

<sup>5</sup> Art. 23. A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

§ 1º A regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.

---

para a satisfação dos usuários;

- Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;
- Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

A figura da entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços públicos de saneamento básico é de suma importância para eficácia do PMSB, haja vista que entre suas inúmeras funções a principal é a verificação do cumprimento dos planos municipais de saneamento básico, por parte dos prestadores de serviços (art. 20<sup>6</sup>).

Segundo o art. 23, da Lei nº 11.445/2007, a entidade reguladora deve editar normas relativas às dimensões técnicas, econômicas e sociais de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

- Padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;
- Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
- As metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
- Regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;

---

<sup>6</sup> Art. 20. (VETADO). \

Parágrafo único. Incumbe à entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços a verificação do cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.

- 
- Medição, faturamento e cobrança de serviços;
  - Monitoramento dos custos;
  - Avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
  - Plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
  - Subsídios tarifários e não tarifários;
  - Padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;
  - Medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.

Salienta-se, ainda, que os contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico estão condicionados à existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes da Lei nº 11.445/2007, incluindo a designação da entidade reguladora e de fiscalização, bem como estabelecimento de mecanismos de controle social nas atividades de regulação e fiscalização dos serviços.

Os contratos de programa deverão atender à legislação de regulação dos serviços, em específico no que se refere à fixação, revisão e reajuste das tarifas ou de outros preços públicos.

No caso de gestão associada ou prestação regionalizada, os titulares poderão usar os mesmos critérios econômicos, técnicos e sociais da regulação em toda área de abrangência. (art. 24)

E, ainda, nos casos em que mais de um prestador execute atividade interdependente com outra, a relação entre elas deverá ser regulada por contrato e haverá entidade única encarregada das funções de regulação e fiscalização. O contrato deverá conter as cláusulas que regerão a relação entre os prestadores, inclusive a designação do órgão ou entidade responsável pela regulação e fiscalização, que deverá conter no mínimo as exigências do art. 12, §1º, que são:

- 
- As normas técnicas relativas à qualidade, quantidade e regularidade dos serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
  - As normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
  - A garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços;
  - Os mecanismos de pagamento de diferenças relativas a inadimplemento dos usuários, perdas comerciais e físicas e outros créditos devidos, quando for o caso;
  - O sistema contábil específico para os prestadores que atuem em mais de um Município.

Deste modo, a legislação prevê a publicidade dos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que estejam relacionados com a regulação ou à fiscalização dos serviços prestados.

#### **4.2.2 Modelos de Regulação e Fiscalização dos Serviços Públicos de Saneamento Básico no Estado de Sergipe**

O cenário de regulação e fiscalização no Estado de Sergipe apresenta 1 estrutura de Agência Reguladora, previstas na Lei nº 11.445/2007, que é Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Sergipe (AGRESE), porém pode existir no âmbito municipal uma agência reguladora para os municípios sergipanos.

A Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Sergipe (AGRESE), é regulamentada pela Lei nº 6.661, de 28 de agosto de 2009. A atividade reguladora da AGRESE deverá ser exercida nas áreas de saneamento, energia elétrica, rodovias, telecomunicações, portos e hidrovias, irrigação, transportes intermunicipais de passageiros, combustíveis, distribuição de gás canalizado, inspeção de segurança veicular, coleta e tratamento de resíduos sólidos e outras atividades,

---

resultantes de delegação do poder público.

Atua em todo território estadual, foi criada a partir do momento em que diversas atividades desempenhadas diretamente pelo Estado passaram a ser executadas também pela iniciativa privada. As agências reguladoras foram criadas para fiscalizar a prestação de serviços públicos praticados pela iniciativa privada. Além de controlar a qualidade na prestação do serviço, estabelecem regras para o setor.

O poder regulatório da AGRESE é exercido com a finalidade última de promover e zelar pela eficiência econômica e técnica dos serviços públicos e propiciando aos seus usuários as condições de regularidade, continuidade, segurança, atualidade, modicidade tarifária e universalidade.

#### **4.3 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DA ESTRUTURA EXISTENTE RELACIONADA AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO**

De acordo com a Lei Nº 11.445/2007, a gestão dos serviços de saneamento envolve o planejamento, a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços. Importante frisar que todas estas funções têm na participação ativa da sociedade um elemento de conexão.



**Figura 28 – Formas de gestão dos serviços de saneamento básico**

Fonte: Ministério das Cidades

### 4.3.1 Planejamento

O planejamento é uma função indelegável e diz respeito “à identificação, qualificação, quantificação, organização e orientação de todas as ações, públicas ou privadas por meio das quais um serviço público deve ser prestado ou colocado à disposição de forma adequada” (Decreto Federal Nº 6.107/2007).

Segundo a Lei Nº 11.445/2007, o planejamento para o setor do saneamento se dará através da elaboração do Plano de Saneamento Básico, de competência, portanto, do titular do serviço. Destaca-se que, em Pacatuba, não há um órgão específico na

---

estrutura municipal responsável unicamente pelo saneamento, sendo descentralizadas as responsabilidades conforme o serviço prestado.

#### **4.3.2 Prestação dos Serviços**

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (CRFB/88) consagrou o município como entidade federativa indispensável, incluindo-o na organização político administrativa da República Federativa do Brasil, garantindo-lhe plena autonomia administrativa, financeira e política, conforme preceitua art. 18, caput do mandamento constitucional em vigor.

A divisão das competências para prestação de serviço público pelas entidades estatais – União, Estado, Distrito Federal e Município – visa sempre ao interesse próprio de cada esfera administrativa, à natureza e extensão dos serviços, e ainda à capacidade para executá-los vantajosamente para a Administração e para os administradores, sempre respeitado o princípio da predominância de interesse.

Nesse contexto, a CRFB/88, em seu art. 30, inciso V, institui competência para organizar e prestar os serviços públicos de interesse local dos Municípios, assegurando sua autonomia administrativa.

Interpretar essa disposição constitucional significa dizer que serviço público de saneamento básico é claramente atribuído aos municípios, sendo este ente federado competente para prestá-lo e organizá-lo haja vista o interesse local ou predominantemente local destes serviços.

Assim, uma política de saneamento deve partir do pressuposto de que o município tem autonomia e competência constitucional sobre a gestão dos serviços de saneamento básico, no âmbito de seu território, respeitando as condições gerais estabelecidas na legislação nacional sobre o assunto.

Nesse sentido, o documento elaborado pelo Ministério das Cidades “Peças Técnicas Relativas a Planos Municipais de Saneamento Básico”, disserta:

Apesar desses dispositivos constitucionais, foi somente com a Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei Nº 11.445/2007) que se estabeleceram as diretrizes normativas nacionais, disciplinado de forma mais clara o exercício, pelos titulares, das funções de gestão dos serviços de saneamento básico.

Nesse contexto, a Lei Nº 11.445/2007 traz 3 (três) formas de prestação dos serviços públicos de saneamento básico, que são: a prestação direta, a prestação indireta, mediante delegação por meio de concessão, permissão ou autorização, e a gestão associada, segundo preceitua os art. 8º e 9º, II, da referida lei, conforme mostra a figura e a descrição a seguir.



**Figura 29 – Formas de prestação de serviços públicos**

- **Prestação Direta:** onde o titular (município) presta diretamente os serviços públicos de saneamento básico. Essa prestação pode ocorrer via administração central ou descentralizada (outorga);
- **Prestação Indireta:** onde o Poder Público Municipal, titular dos serviços públicos de saneamento básico, pode delegar a prestação dos serviços para terceiros, sempre por meio de licitação (Lei Nº 8.666/93), na forma de concessão, permissão, autorização ou terceirização;



- 
- **Prestação por Gestão Associada:** a CRFB/88 prevê no art. 241 a gestão associada na prestação de serviços públicos, a ser instituída por meio de lei, por convênio de cooperação e consórcios públicos celebrado entre os entes federados. Essa figura é regida pela Lei Nº 11.107/2005 e Decreto Nº 6.017/2007.

O Quadro 32 representa a identificação e caracterização do sistema institucional do saneamento no Município de Pacatuba.

**Quadro 32 – Sistema institucional de Pacatuba (Saneamento)**

ESPECIFICAÇÃO	ENTIDADE
Prestador de Serviço de Abastecimento de Água	Companhia de saneamento de Sergipe - DESO
Prestador de Serviço de Esgotamento Sanitário	Companhia de saneamento de Sergipe - DESO
Prestador de Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Secretaria de Obras e Serviços Urbanos
Prestador de Serviço de Drenagem Urbana	Secretaria de Obras e Serviços Urbanos
Poder Concedente e Fiscalizador	Prefeitura Municipal de Pacatuba
Ente Regulador	Para todos os serviços ainda não há entidade reguladora formalmente instituída
Controle Social	Secretaria da Inclusão, Assistência Social e do Trabalho
Tarifação do Serviço de Abastecimento de Água	Companhia de saneamento de Sergipe - DESO
Tarifação do Serviço de Esgotamento Sanitário	Companhia de saneamento de Sergipe - DESO
Tarifação do Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Secretaria de Obras e Serviços Urbanos
Tarifação do Serviço de Drenagem Urbana	Secretaria de Obras e Serviços Urbanos

**Fonte: Elaboração Própria, 2018.**

---

#### 4.4 IDENTIFICAÇÃO DOS CONTRATOS DE CONCESSÃO

Atualmente, o município de Pacatuba conta com um contrato de concessão para os serviços de saneamento nas áreas de abastecimento de água e esgotamento sanitário cuja concessionária é a Companhia de Saneamento de Sergipe - DESO.

A limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos, bem como os serviços de águas pluviais e drenagem urbana do município são de responsabilidade da Prefeitura Municipal através da Secretaria de Obras e Serviços Urbanos.

#### 4.5 IDENTIFICAÇÃO DE AÇÕES PREVISTAS NOS PLANOS PLURIANUAIS (PPA)

O Plano Plurianual – PPA é o principal instrumento de planejamento estratégico para implementação de políticas públicas.

Estabelece de forma descentralizada as diretrizes, objetivos e metas da Administração Pública, sob a forma de Programas, para um período de quatro anos, como forma de organizar e materializar a ação de governo, abrangendo os Poderes Executivo e Legislativo.

O PPA, além de instrumento legal, declara as escolhas pactuadas com a sociedade e contribui para viabilizar os objetivos fundamentais da administração municipal. Organiza a ação de governo na busca de um melhor desempenho da Administração Pública.

A elaboração do Plano é um momento oportuno que reúne diferentes agentes sociais, com objetivo de instituir um pacto e um projeto articulado para o desenvolvimento do Município, capaz de enfrentar os grandes desafios da gestão municipal na melhoria da qualidade de vida da população com justiça social.

O processo de elaboração do orçamento público municipal inicia-se com a formulação do PPA, feito no primeiro ano do mandato do prefeito municipal. O plano deve ser aprovado até o último dia útil do referido exercício financeiro, para entrar em vigor no primeiro dia útil do segundo ano do mandato eletivo e se estender até o

final do primeiro ano do próximo mandato, com a duração de 4 anos. Neste plano devem estar previstos de forma detalhada todas as obras, atividades e projetos, receitas e despesas que serão realizadas ao longo do quadriênio.

A Lei nº 260 de 19/12/2017, dispõe sobre o PPA para o quadriênio de 2018 a 2021 para o município de Pacatuba.

As receitas correntes são apresentadas no Quadro 33.

**Quadro 33 – Receitas Correntes (2018 – 2021)**

<b>CATEGORIA</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Receitas correntes	48.412.806,00	53.254.086,60	58.579.495,26	64.437.444,79
<b>TOTAL</b>	<b>224.683.832,65</b>			

Fonte: Pacatuba / Plano Plurianual, 2018.

Abaixo são elencadas no Quadro 34, as ações relacionadas ao Programa 21 – Administração geral.

**Quadro 34 – Ações / Programa 21 do PPA (2018 – 2021)**

AÇÃO	RECURSOS (R\$)				
	2018	2019	2020	2021	TOTAL
Instalações prediais de abastecimento d' água	2.000,00	2.200,00	2.420,00	2.662,00	9.282,00
Construção de centro de triagem	2.000,00	2.200,00	2.420,00	2.662,00	9.282,00
Reflorestamento das nascentes dos riachos e córregos do município	2.000,00	2.200,00	2.420,00	2.662,00	9.282,00
Manutenção e funcionamento da secretaria de obras e serviços urbanos	2.858.770,00	3.144.647,00	3.459.111,70	3.805.022,87	13.267.551,57
Manutenção da secretaria do meio ambiente e recursos hídricos	243.460,00	267.806,00	294.586,60	324.045,26	1.129.897,86
Implantação da coleta seletiva	69.000,00	75.900,00	83.490,00	91.839,00	320.229,00

Fonte: Pacatuba / Plano Plurianual, 2018.

Abaixo são elencadas no Quadro 35, as ações relacionadas ao Programa 107 – Preservação Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.

**Quadro 35 – Ações / Programa 107 do PPA (2018 – 2021)**

AÇÃO	RECURSOS (R\$)				
	2018	2019	2020	2021	TOTAL
Manutenção das atividades preservação e defesa meio ambiente	40.000,00	44.000,00	48.400,00	53.240,00	185.640,00
Implementação e manutenção programa gestão resíduos sólidos	47.000,00	51.700,00	56.870,00	62.557,00	218.127,00
Consórcio público	1.000,00	1.100,00	1.210,00	1.331,00	4.641,00

Fonte: Pacatuba / Plano Plurianual, 2018.

Abaixo são elencadas no Quadro 36, as ações relacionadas ao Programa 325 – Limpeza pública.

**Quadro 36 – Ações / Programa 325 do PPA (2018 – 2021)**

AÇÃO	RECURSOS (R\$)				
	2018	2019	2020	2021	TOTAL
Implantação e manutenção da lixeira municipal	2.000,00	2.200,00	2.420,00	2.662,00	9.282,00
Manutenção dos serviços com a limpeza municipal	87.300,00	96.030,00	105.633,00	116.196,30	405.159,30
Consórcio público	22.000,00	24.200,00	26.620,00	29.282,00	102.102,00

Fonte: Pacatuba / Plano Plurianual, 2018.

Abaixo são elencadas no Quadro 37, as ações relacionadas ao Programa 448 – Saneamento geral.

**Quadro 37 – Ações / Programa 448 do PPA (2018 – 2021)**

AÇÃO	RECURSOS (R\$)				
	2018	2019	2020	2021	TOTAL
Construção, restauração e ampliação de drenagens e limpeza de rios	2.000,00	2.200,00	2.420,00	2.662,00	9.282,00
Construção, restauração e ampliação da rede de saneamento	31.000,00	34.100,00	37.510,00	41.261,00	143.871,00

Fonte: Pacatuba / Plano Plurianual, 2018.



Abaixo são elencadas no Quadro 38, as ações relacionadas ao Programa 487 – Assistência comunitária.

**Quadro 38 – Ações / Programa 487 do PPA (2018 – 2021)**

AÇÃO	RECURSOS (R\$)				
	2018	2019	2020	2021	TOTAL
Construção, ampliação e recuperação de unidades sanitárias	110.000,00	121.000,00	133.100,00	146.410,00	510.510,00
Construção, ampliação e recuperação de poços artesianos	67.000,00	73.700,00	81.070,00	89.177,00	310.947,00

Fonte: PACATUBA / Plano Plurianual, 2018.

Em relação ao Plano Plurianual (PPA) de Pacatuba, os recursos destinados à Construção, ampliação e recuperação de unidades sanitárias, bem como a Construção, ampliação e recuperação de poços artesianos apresentam os maiores valores para investimento e são apresentados no Quadro 38, bem como a ação “Construção, restauração e ampliação da rede de saneamento” apresentada no Quadro 37.

Vale ressaltar que existem muitas ações na área de manejo de resíduos sólidos. Destaca-se que a ação chamada de “Manutenção e funcionamento da secretaria de obras e serviços urbanos”, apresentado no Quadro 34, foi o que mais se destacou com o maior valor a ser investido.

As ações de drenagem são poucas e com baixos valores e são apresentadas no Quadro 34 e Quadro 37.

#### **4.6 IDENTIFICAÇÃO DE PROGRAMAS LOCAIS DE INTERESSE PARA O SANEAMENTO**

Conforme a Lei nº 260 de 19/12/2017, que define o Plano Plurianual para o quadriênio de 2018 a 2021, existem programas específicos relacionados ao saneamento, conforme relatado no item anterior, a saber: Programa 107 - Preservação meio ambiente e desenvolvimento sustentável e o Programa 448 - Saneamento geral.

#### **4.7 IDENTIFICAÇÃO DE REDES, ÓRGÃOS E ESTRUTURAS DE EDUCAÇÃO FORMAL E INFORMAL**

Pacatuba não possui rede de ensino superior estadual e nem federal. Conta com uma rede de ensino constituída por escola estadual e municipal. Somente em municípios próximos como Aracaju, Itabaiana, Lagarto, Laranjeiras, entre outros, existem escolas estaduais e federais de nível superior. A seguir estão destacadas algumas dessas instituições.

- **Universidade Federal de Sergipe (UFS)** – possui cursos de educação à distância; extensão; graduação e pós-graduação. Possui também ensino fundamental através do Colégio de Aplicação – CODAP localizado no município de São Cristóvão/SE.
- **Instituto Federal de Sergipe (IFS)** – possui cursos técnicos (edificações, eletrotécnica, química, estradas, agropecuária, rede de computadores, entre outros); e de graduação (bacharelado em engenharia civil, em sistema de informações, licenciatura em química, em matemática, tecnologia em saneamento ambiental, etc.). Existem também cursos a distância técnicos Concomitantes MedioTec EaD como: Administração, Guia de Turismo, Informática para Internet e Cursos Técnicos Subsequentes: Administração, Reabilitação de Dependentes Químicos, Secretariado e Transações Imobiliárias.
- **Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE)** – é uma entidade privada que promove a competitividade e o desenvolvimento sustentável dos empreendimentos de micro e pequeno porte – aqueles com faturamento bruto anual de até R\$ 4,8 milhões. Os segmentos disponíveis são: agricultura, alimentos e bebidas, artesanato, beleza, construção e reforma, economia criativa, móveis e decoração, mercado digital, mercearia e supermercados, metal mecânico, moda, pecuária, petroquímico e mineração, saúde e bem estar, turismo e veículos.

O município conta com escritório regional do Sebrae Sergipe (Regional Propriá (Baixo São Francisco) e oferece todo o suporte para o empreendedor sergipano com orientação e informação, disponibilizando especialistas de plantão para orientar os empreendedores. Além de oferecer vários cursos online.

- **Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC)** – Desde 1946, o Senac é o principal agente de educação profissional voltado para o Comércio de Bens, Serviços e Turismo do País

O SENAC conta com um polo de educação a distância, onde são oferecidos vários cursos técnicos, de graduação e pós graduação. Existem alguns polos nas cidades de: Aracaju, Itabaiana, Lagarto e Tobias Barreto.

- **Escolas Estaduais e Municipais** – com educação em nível infantil, fundamental e médio.

Não há informações quanto a entidades não formais que apoiam projetos e ações de educação ambiental combinados com os programas de saneamento básico em Pacatuba.

#### **4.8 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO LOCAL**

Como já relatado no presente relatório, o Município de Pacatuba conta:

- Com a empresa concessionária VIVO, que é responsável pelos serviços de telefonia fixa e de telefonia celular;
- Com a torre de retransmissão de TV existente na sede do município que permite que Pacatuba receba imagens de canais de televisão da TV Gazeta de Alagoas, filiada à Rede Globo e da TV Sergipe em algumas localidades;
- Com as seguintes rádios: FAN FM no município e Penedo FM (Penedo/AL);
- Com jornal impresso Cinform e o Correio de Sergipe disponível somente na capital de Sergipe (Aracaju).

---

#### **4.9 ANÁLISE DE PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DE ASSISTÊNCIA SOCIAL**

A Prefeitura de Pacatuba não informou a existência de programas nas áreas de educação ambiental até a conclusão do presente relatório.

De acordo com o Plano Plurianual do período 2018-2021, existem vários programas voltados ao assistencialismo como relatado abaixo:

Programa 206 – Assistência social ao idoso.

Programa 207 - Assistência social a criança e ao adolescente.

Programa 486 – Assistência social geral.

Programa 487 – Assistência comunitária.

---

## 5 INFRAESTRUTURA DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### 5.1 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE

Pacatuba possui um índice de atendimento de abastecimento de água que abrange 43,07% da população total (SNIS-2016), sendo que a população urbana tem 96,99% de atendimento e a população rural equivalente a 29,20%.

Com relação a prestação dos serviços, parte da população do município é atendida pela Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO) e parte pela Prefeitura.

Quanto a cobertura dos serviços pela Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO), existem 3 (três) sistemas independentes de abastecimento de água que são operados pela Companhia que abrangem a sede municipal, o Povoado Areia Branca, o Povoado Ponta de Areia, o Povoado Boca da Barra, o Povoado Ponta dos Mangues e o Povoado Estiva do Raposo. Basicamente, os sistemas tem a seguinte composição:

- Sistema 1 - sistema que abastece a sede municipal e os povoados Areia Branca e Ponta de Areia - composto de 2 (dois) poços artesianos, 1 (um) reservatório apoiado (RAP) e 1 (um) reservatório elevado (REL); o RAP é responsável pelo abastecimento da zona baixa da sede municipal e dos povoados Areia Branca e Ponta de Areia; o REL é responsável pelo abastecimento da zona alta da sede municipal;
- Sistema 2 - sistema que abastece os povoados Boca da Barra e Ponta dos Mangues - composto de 1 (um) poço artesiano e 1 (um) REL.
- Sistema 3 - sistema que abastece o Povoado Estiva do Raposo - possui 1 (um) poço artesiano e 1 (um) REL.

Em todos os sistemas citados o tratamento é a simples desinfecção por se tratar de um manancial subterrâneo.

O Quadro 39 apresenta a localização das captações de responsabilidade da DESO.

**Quadro 39– Localização das Captações Operadas pela DESO**

SISTEMA	TIPO CAP.	VAZÃO CAPTADA (M <sup>3</sup> /H)	VAZÃO OUTORGADA (L/S)	COORDENADAS	
				LATITUDE	LONGITUDE
Sede	Poço 1	44,17	SO	10°27'41,20"S	36°38'23,81"O
	Poço 2	15,61	SO	10°27'42,83"S	36°38'18,55"O
Pov. Ponta dos Mangues	Poço	ND	SO	10°33'46,29"S	36°35'26,07"O
Pov. Estiva do Raposo	Poço	ND	SO	10°26'23,00"S	36°39'36,67"O

ND – Não Disponibilizada; SO – Sem Outorga.

Fonte: Pacatuba / DESO, 2018.

Já por parte da Prefeitura, o atendimento contempla 11 (onze) povoados (Lagoa Grande, Golfo, Santana, Cruíri, Porto Santana, Geme, Fazenda Nova, Campinas, Cobra D'água, Tabuleiro do Garcia e Rancho), com sistemas compostos de captação por poços, reservação e tratamento por simples desinfecção.

O Quadro 40 apresenta a localização das captações administradas pela Prefeitura.

**Quadro 40 – Localização das Captações dos Sistemas Operados pela Prefeitura**

SISTEMA	TIPO CAP.	VAZÃO CAPTADA	VAZÃO OUTORGADA	COORDENADAS	
				LATITUDE	LONGITUDE
Povoado Lagoa Grande	Poço	ND	SO	10°35'01,77"S	36°43'08,50"O
Povoado Golfo	Poço	ND	SO	10°34'58,91"S	36°42'24,56"O
Povoado Santana	Poço	ND	SO	10°34'40,46"S	36°41'54,07"O
Povoado Cruíri	Poço	ND	SO	10°33'22,00"S	36°41'39,16"O
Povoado Porto Santana	Poço	ND	SO	10°34'24,02"S	36°41'09,42"O
Povoado Geme	Poço	ND	SO	10°32'52,56"S	36°40'21,84"O
Povoado Fazenda Nova	Poço	ND	SO	10°31'31,12"S	36°39'59,41"O
Povoado Campinas	Poço	ND	SO	10°30'52,94"S	36°40'01,64"O
Povoado Cobra D'água	Poço	ND	SO	10°29'57,49"S	36°39'07,74"O
Povoado Tabuleiro do Garcia	Poço	ND	SO	10°27'12,82"S	36°41'29,45"O

ND – Não Disponibilizada; SO – Sem Outorga.

Fonte: Pacatuba / PMP, 2018.

### 5.1.1 Abastecimento pela DESO

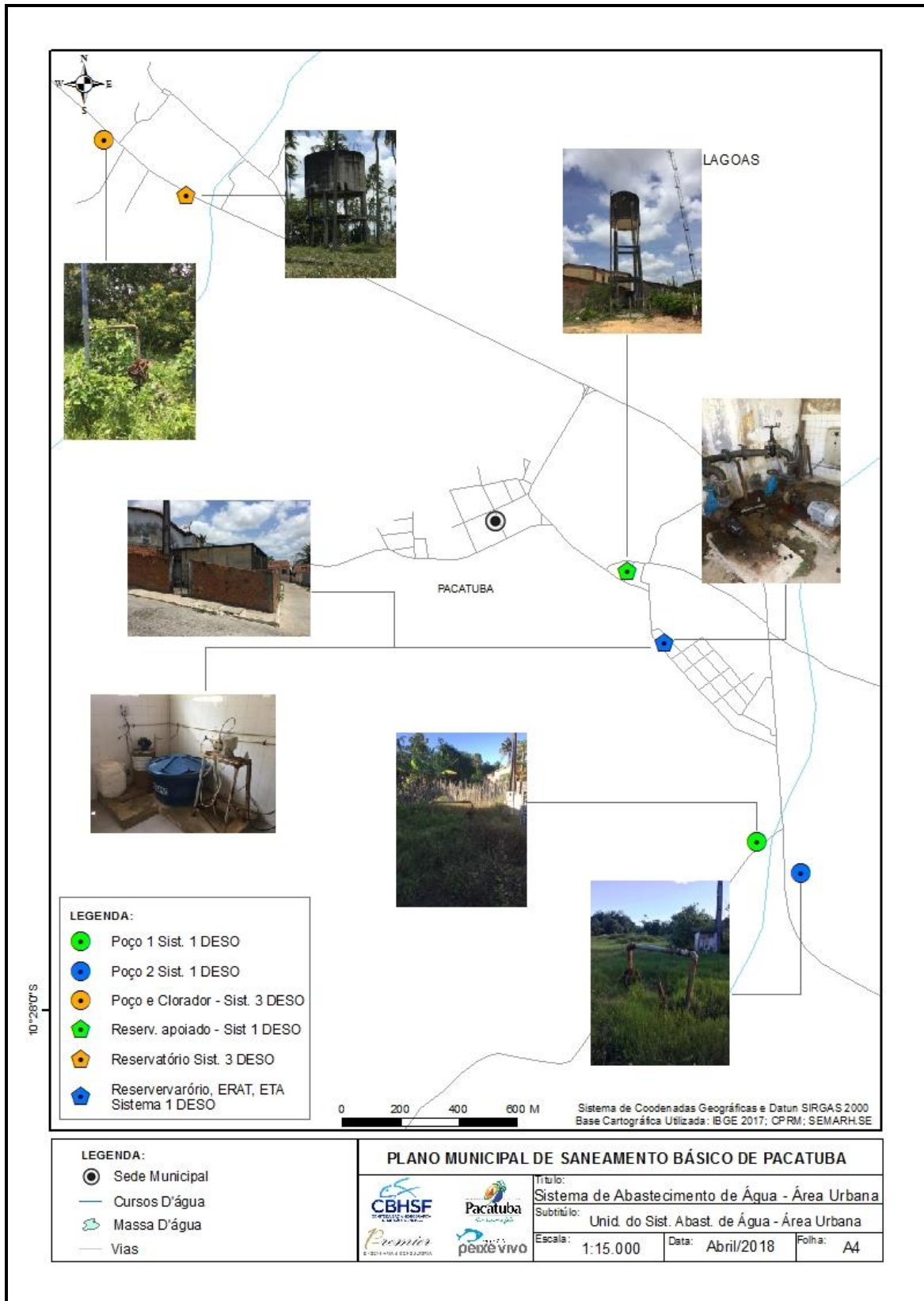
Conforme já explicitado, existem 3 (três) sistemas independentes de abastecimento de água que são operados pela DESO, a saber:

- Sistema 1 - sistema que abastece a sede municipal e os povoados Areia Branca e Ponta de Areia - composto de 2 (dois) poços artesianos, 1 (um) reservatório apoiado (RAP) e 1 (um) reservatório elevado (REL);
- Sistema 2 - sistema que abastece os povoados Boca da Barra e Ponta dos Mangues - composto de 1 (um) poço artesiano e 1 (um) REL.
- Sistema 3 - sistema que abastece o Povoado Estiva do Raposo - possui 1 (um) poço artesiano e 1 (um) REL.

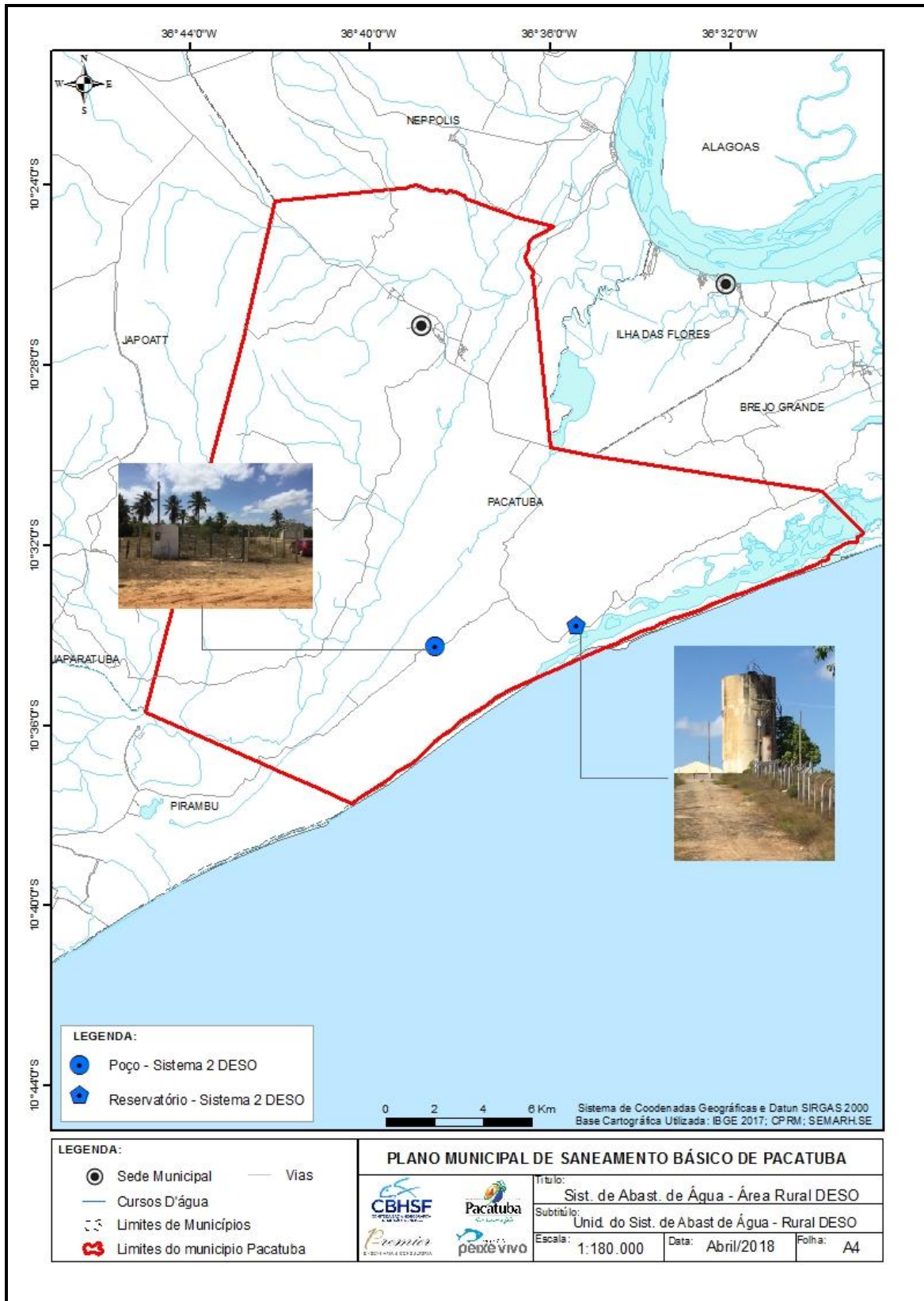


---

As Figura 30 e Figura 31 apresentam a configuração espacial das unidades supracitadas.



**Figura 30 – Localização espacial dos sistemas da DESO na área urbana**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 31 – Localização espacial do Sistema da DESO na área rural**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

### 5.1.1.1 Manancial e Captação

O serviço de abastecimento de água prestados pela DESO é realizado totalmente pelo sistema de poços artesanais. Encontramos três sistemas independentes de poços artesanais que abastecem o município. O primeiro sistema (Sistema 1), que abastece a sede municipal e os povoados Areia Branca e Ponta da Areia, é composto por dois poços artesanais (Figura 32).

O segundo sistema (Sistema 2), que abastece os povoados Boca da Barra e Ponta dos Mangues, é composto por um poço artesiano.

O terceiro sistema (Sistema 3), que abastece o povoado Estiva do Raposo, é composto por um poço artesiano (Figura 35).



**Figura 32 – Poço 1 do Sistema 1 – Abastecimento da Sede**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 33 – Poço 2 do Sistema 1 – Abastecimento da Sede**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 34 – Poço do Sistema 2 – Povoado Ponta dos Mangues**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 35 – Poço do Sistema 3 – Povoado Estiva do Raposo**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

#### **5.1.1.2 Recalque e Adução de Água Bruta**

O recalque e adução de água bruta do Sistema 1, que atende a sede do município e os povoados Areia Branca e Ponta da Areia é composto por dois poços artesianos, que possuem as seguintes características:

- Recalque 1: Bomba Ebara - 516/12 – Pot. 27,5 cv – Vazão 44,17 m<sup>3</sup>/h (12,27 l/s);
- Recalque 2: Bomba Ebara - 517/08 – Pot. 20,0 cv – Vazão 15,61 m<sup>3</sup>/h (4,34 l/s).

Estes dois conjuntos motobomba operam 18 horas por dia, em paralelo.

A adutora de água bruta que sai do poço 1 possui diâmetro de 150 mm e segue até o reservatório apoiado, com extensão de 820 metros. A adutora que sai do

poço 2 possui diâmetro de 150 mm e interliga na adutora do poço 1, com extensão de 40 metros.

O recalque e adução de água bruta do Sistema 2, que atende os povoados Boca da Barra e Ponta dos Mangues é composto por um poço artesiano, que possui a seguinte característica:

- Recalque: Bomba Ebara – 4 bps – 8F – Pot. 3,0 cv – Monofásica – Vazão 8,00 m<sup>3</sup>/h (2,22 l/s);

A adutora de água bruta que sai do poço possui diâmetro de 75 mm e segue até o reservatório elevado, com extensão de 4.000 metros.

O recalque e adução de água bruta do Sistema 3, que atende o povoado Estiva do Raposo é composto por um poço artesiano, que possui vazão de 13,20 m<sup>3</sup>/h (3,7 l/s);

A adutora de água bruta que sai do poço possui diâmetro de 75 mm e segue até o reservatório elevado, com extensão de 390 metros.

### **5.1.1.3 ETA**

Cada sistema independente de poços artesanais operados pela DESO tem seu tratamento por desinfecção.

O tratamento em todos os sistemas é realizado por desinfecção. O tratamento utilizado no Sistema 1 está representado na Figura 36, enquanto a Figura 37 apresenta o sistema de desinfecção para o povoado Estiva do Raposo. A desinfecção do Sistema 2 fica na entrada do reservatório elevado (apresentando a longa distância devido a indisponibilidade de acesso na área do reservatório) – Ver Figura 38.



**Figura 36 – Tratamento – Sistema 1 – Na Sede Urbana**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 37 – Tratamento – Sistema 3 – Estiva do Raposo**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.





**Figura 38 – Tratamento – Sistema 2 – Ponta do Mangues**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

#### **5.1.1.4 Reservação**

O Sistema 1 conta com dois reservatórios, um reservatório apoiado (Figura 39), de material concreto, com capacidade de 100 m<sup>3</sup>, que atende a zona baixa da sede do município e os povoados Ponta da Areia e Areia Branca e um reservatório elevado (Figura 40), também de concreto, com capacidade de 50 m<sup>3</sup> que atende a zona alta da sede do município.



**Figura 39 – Reservatório Apoiado do Sistema 1 – Sede do município**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 40 – Reservatório Elevado do Sistema 1 – Sede do município**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

No Sistema 2, que atende os povoados Boca da Barra e Ponta dos Mangues, encontra-se um reservatório elevado (Figura 41), de concreto, com capacidade de 150 m<sup>3</sup>.



**Figura 41 – Reservatório Elevado – Sistema Ponta dos Mangues**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

No sistema que atende o Povoado Estiva do Raposo encontra-se um reservatório elevado (Figura 42), também de material concreto, com capacidade de 100 m<sup>3</sup>.



**Figura 42 – Reservatório Elevado – Sistema Estiva do Raposo**

Fonte: Premier Engenharia, 2018.

#### **5.1.1.5 Recalque e Adução de Água Tratada**

O Sistema 1 possui uma estação de recalque de água tratada (ERAT - Figura 43). A ERAT é composta de um conjunto motobomba, da marca KSB (Figura 44) e seu funcionamento varia de acordo com o nível do reservatório elevado. As instalações se encontram em estado precário, necessitando de manutenção.



**Figura 43 – Casa de Bombas – ERAT – Sistema 1 (vista externa)**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 44 – Casa de Bombas – ERAT – Sistema 1 (vista interna)**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

---

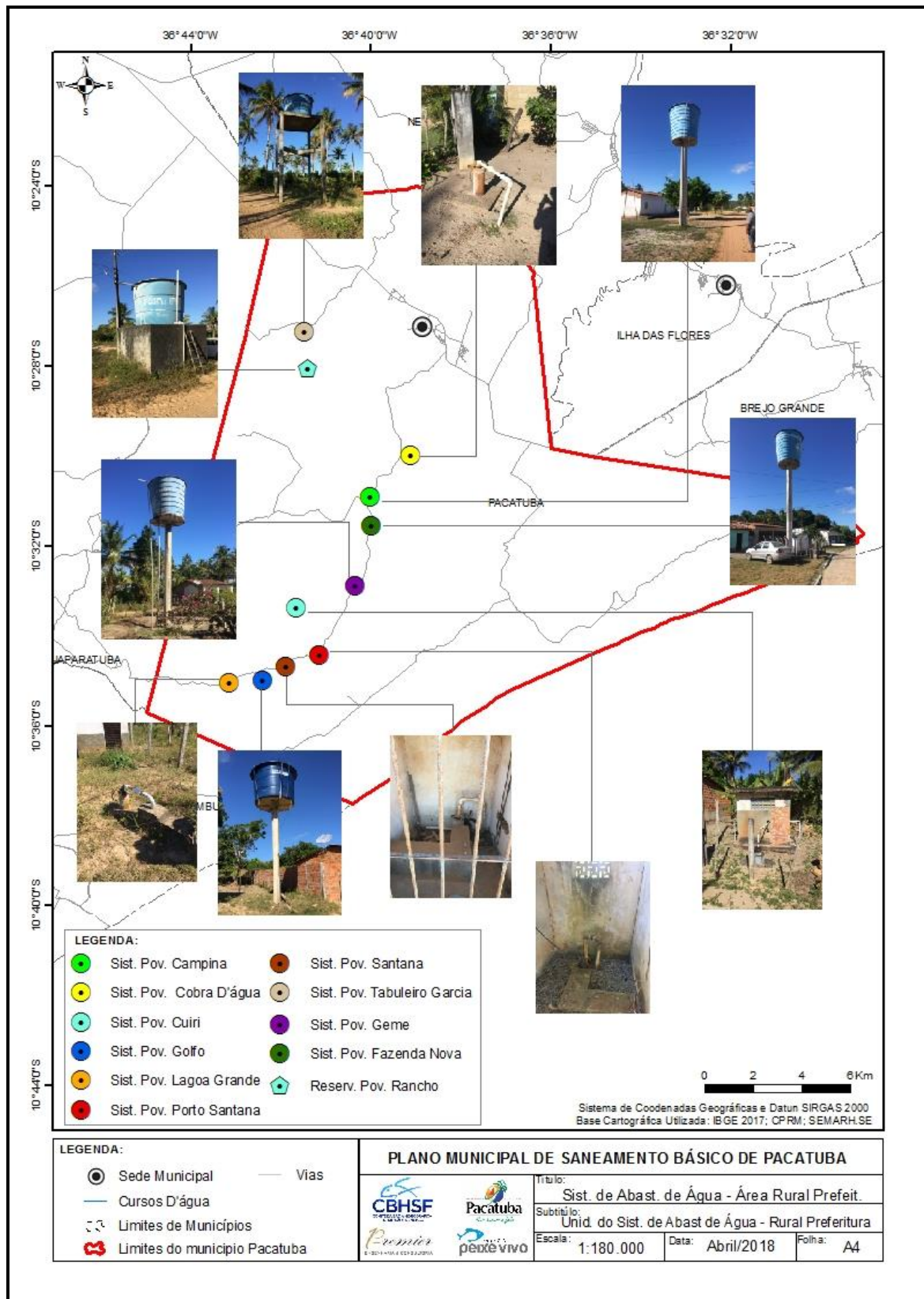
O sistema de abastecimento – Sistema 2 - que atende os povoados Boca da Barra e Ponta dos Mangues possui uma estação de recalque de água tratada. A ERAT é composta de um conjunto motobomba, da marca KSB e seu funcionamento varia de acordo com o nível do reservatório elevado.

Já a ERAT que atende o Povoado Estiva do Raposo é composta de um conjunto motobomba, da marca LEÃO e funciona em torno de 20 horas por dia.

### **5.1.2 Abastecimento pela Prefeitura**

Como já relatado, existem 11 (onze) sistemas operados pela Prefeitura de Pacatuba, os quais atendem essencialmente a área rural do município. Menciona-se que esses sistemas são operados por um morador residente em cada povoado, o qual recebe remuneração por parte da Prefeitura para realizar a atividade designada.

A Figura 45 apresenta a localização espacial desses sistemas, bem como o Quadro 41 e Quadro 42.



**Figura 45 – Localização espacial dos sistemas operados pela Prefeitura**  
 Fonte: Premier Engenharia, 2018.

**Quadro 41 - Características dos Reservatórios - DESO**

RESERVATÓRIOS	COORDENADAS		TIPO	MATERIA L	VOLUME (M³)
	LATITUDE	LONGITUDE			
Reservatório RAP – Sistema 1	10°27'18,92"	36°38'34,11"	Apoiado	Concreto	100
Reservatório REL – Sistema 1	10°27'10,83"	36°38'38,66"	Elevado	Concreto	50
Reservatório – Sistema 2	10°33'46,29"	36°35'26,07"	Elevado	Concreto	150
Reservatório – Sistema 3	10°26'29,44"	36°39'27,27"	Elevado	Concreto	100
Total					400

Fonte: Pacatuba / DESO, 2018.

**Quadro 42 - Características dos Reservatórios - Prefeitura**

RESERVATÓRIOS	COORDENADAS		TIPO	MATERIA L	VOLUME (M³)
	LATITUDE	LONGITUDE			
Povoado Lagoa Grande	10°35'01,67"	36°43'11,22"	Elevado	Fibra	10
Povoado Golfo	10°34'57,90"	36°42'22,61"	Elevado	Fibra	10
Povoado Santana	10°34'39,77"	36°41'58,67"	Elevado	Fibra	10
Povoado Cruíri	10°33'18,42"	36°41'39,99"	Elevado	Fibra	10
Povoado Porto Santana	10°34'23,29"	36°41'11,15"	Elevado	Fibra	10
Povoado Geme Res I	10°32'52,40"	36°40'21,87"	Elevado	Fibra	10
Povoado Geme Res II	10°32'52,75"	36°40'21,81"	Apoiado	Fibra	10
Povoado Fazenda Nova	10°31'31,86"	36°39'59,53"	Elevado	Fibra	20
Povoado Campinas	10°30'53,26"	36°40'00,38"	Elevado	Fibra	20
Povoado Cobra D'água	10°29'57,74"	36°39'07,68"	Elevado	Fibra	10
Povoado Tabuleiro do Garcia	10°27'03,06"	36°41'27,68"	Elevado	Fibra	10
Povoado Rancho	10°28'01,97"	36°41'24,28"	Elevado	Fibra	10
Total					140

Fonte: Prefeitura de Pacatuba, 2018.

Os itens que seguem apresentam as características e a infraestrutura dos sistemas operados pela Prefeitura.



### **Povoado Lagoa Grande**

O Povoado Lagoa Grande é abastecido por meio de um poço artesiano, com 36 metros de profundidade, o qual recalca a água captada para um reservatório de 10 m<sup>3</sup>. O bombeamento funciona em torno de 16 horas por dia, sendo que tal sistema atende em torno de 50 famílias.

No momento da visita técnica foi possível verificar que as unidades que formam o sistema de abastecimento encontra-se em bom estado de conservação e estão localizadas em local cercado e protegido.

As características das unidades que compõem o sistema de abastecimento do povoado são:

- Um poço artesiano (Figura 46);



**Figura 46 – Poço – Povoado Lagoa Grande**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

- Um reservatório elevado de fibra de vidro com volume de reservação igual a 10 m<sup>3</sup> (Figura 47).



**Figura 47 – Reservatório – Povoado Lagoa Grande**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

### **Povoado Golfo**

O Povoado Golfo é abastecido por meio de poço artesiano, atendendo ao total 59 famílias do referido povoado. O bombeamento do sistema funciona em torno de 2,5 horas por dia, abastecendo um reservatório de 10 m<sup>3</sup>.

No momento da visita técnica foi possível verificar que as unidades que formam o sistema de abastecimento encontram-se em bom estado de conservação e

estão localizadas em local cercado e protegido. As características das unidades que compõem o sistema de abastecimento do povoado são:

- Um poço artesiano (Figura 48);



**Figura 48 – Poço – Povoado Golfo**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

- Um reservatório de fibra de vidro com volume de reservação de 10 m<sup>3</sup> (Figura 49).



**Figura 49 – Reservatório Elevado – Povoado Golfo**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

### **Povoado Santana**

O Povoado Santana é abastecido por meio de poço artesiano, com aproximadamente 6 metros de profundidade, o qual atende 100 famílias do presente povoado.

O sistema de bombeamento local funciona em torno de 6,5 horas por dia e parte das casas tem abastecimento pressurizado. No entanto, o povoado também é munido de um reservatório de 10 m<sup>3</sup>.

No momento da visita técnica foi possível verificar que as unidades que formam o sistema de abastecimento encontram-se em bom estado de conservação e

estão localizadas em local cercado e protegido. As características das unidades que compõem o sistema de abastecimento do povoado são:

- Um poço artesiano (Figura 50);



**Figura 50 – Poço – Povoado Santana**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

- Um reservatório elevado de fibra de vidro com volume de reservação igual a 10 m<sup>3</sup> (Figura 51).



**Figura 51 – Reservatório Elevado – Povoado Santana**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

### **Povoado Cruíri**

O Povoado Cruíri é abastecido por meio de poço artesiano, contando também com um reservatório de 10 m<sup>3</sup>. Em relação ao número de famílias atendidas, tal informação não foi disponibilizada.

No momento da visita técnica foi possível verificar que as unidades que formam o sistema de abastecimento encontra-se em estado regular de conservação. As características das unidades que compõem o sistema de abastecimento do povoado são:

- Um poço artesiano (Figura 52);



**Figura 52 – Poço – Povoado Cruíri**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

- Um reservatório com volume de reservação igual a 10 m<sup>3</sup> (Figura 53).



**Figura 53 – Reservatório – Povoado Cruíri**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

### **Povoado Porto Santana**

O Povoado Porto Santana é abastecido por meio de poço artesiano, possuindo volume de reservação de 10 m<sup>3</sup>. O bombeamento funciona em torno de 8 horas por dia. Em relação ao número de famílias atendidas, tal informação não foi disponibilizada.

No momento da visita técnica foi possível verificar que as unidades que formam o sistema de abastecimento encontram-se em bom estado de conservação. As características das unidades que compõem o sistema de abastecimento do povoado são:

- Um poço artesiano (Figura 54);



**Figura 54 – Poço – Povoado Porto Santana**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



- um reservatório elevado de fibra com volume de reservação igual a 10 m<sup>3</sup> (Figura 55).



**Figura 55 – Reservatório – Povoado Porto Santana**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

### **Povoado Geme**

O Povoado Geme é abastecido por meio de poço artesiano, possuindo dois reservatórios com capacidade de 10 m<sup>3</sup> cada. O bombeamento do sistema funciona em torno de 5,5 horas por dia. Em relação ao número de famílias atendidas, tal informação não foi disponibilizada.

No momento da visita técnica foi possível verificar que as unidades que formam o sistema de abastecimento encontram-se em estado regular de conservação. Um dos reservatórios apresenta vazamento e o outro precisa ser trocado. As características das unidades que compõem o sistema de abastecimento do povoado são:

- Um poço artesiano (Figura 56);



**Figura 56 – Poço – Povoado Geme**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

- Dois reservatórios de fibra com volume de reservação igual a 10 m<sup>3</sup> cada (Figura 57 e Figura 58);



**Figura 57 – Reservatório 1 – Povoado Geme**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 58 – Reservatório 2 – Povoado Geme**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

### **Povoado Fazenda Nova**

O Povoado Fazenda Nova é abastecido por meio de poço artesiano, possuindo um reservatório com capacidade de 20 m<sup>3</sup>. Este povoado também abastece o Povoado Aragão, de forma alternada. As residências mais distantes não são abastecidas, pois estão localizadas em cotas mais altas e a pressão não é suficiente. Em relação ao número de famílias atendidas, tal informação não foi disponibilizada.

O bombeamento do sistema funciona em torno de 15 horas por dia. No momento da visita técnica foi possível verificar que as unidades que formam o sistema de abastecimento encontram-se em bom estado de conservação. As características das unidades que compõem o sistema de abastecimento do povoado são:

- Um poço artesiano (Figura 59);



**Figura 59 – Poço – Povoado Fazenda Nova**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

- Um reservatório elevado de fibra de vidro com volume de reservação igual a 20 m<sup>3</sup> (Figura 60).



**Figura 60 – Reservatório – Povoado Fazenda Nova**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

## **Povoado Campinas**

O povoado Campinas é abastecido por meio de poço artesiano, possuindo um reservatório com capacidade de 20 m<sup>3</sup>.

O bombeamento do sistema funciona em torno de 12,5 horas por dia. Em relação ao número de famílias atendidas, tal informação não foi disponibilizada.

No momento da visita técnica foi possível verificar que as unidades que formam o sistema de abastecimento encontram-se em estado regular de conservação, onde foi constatado um vazamento na tubulação do reservatório. As características das unidades que compõem o sistema de abastecimento do povoado são:

- Um poço artesiano (Figura 61);



**Figura 61 – Poço – Povoado Campinas**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

- Um reservatório elevado de fibra de vidro com volume de reservação igual a 20 m<sup>3</sup> (Figura 62).



**Figura 62 – Reservatório – Povoado Campinas**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

### **Povoado Cobra D'água**

O Povoado Cobra D'água é abastecido por meio de poço artesiano, possuindo um reservatório com capacidade de 10 m<sup>3</sup>. O bombeamento funciona em torno de 7,5 horas por dia. Em relação ao número de famílias atendidas, tal informação não foi disponibilizada.

No momento da visita técnica foi possível verificar que as unidades que formam o sistema de abastecimento encontram-se em estado regular de conservação, onde foi constatado um vazamento na tubulação do reservatório. As características das unidades que compõem o sistema de abastecimento do povoado são:

- Um poço artesiano (Figura 63);



**Figura 63 – Poço – Povoado Cobra D'água**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

- Um reservatório elevado de fibra de vidro com volume de reservação igual a 10 m<sup>3</sup> (Figura 64).



**Figura 64 – Reservatório – Povoado Cobra D'água**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

### **Povoado Tabuleiro do Garcia**

O Povoado Tabuleiro do Garcia é abastecido por meio de poço artesiano, possuindo um reservatório com capacidade de 10 m<sup>3</sup>.

O bombeamento funciona em torno de 6 horas por dia, também abastecendo o Povoado Rancho. Em relação ao número total de famílias atendidas pelo poço, tal informação não foi disponibilizada.

No momento da visita técnica foi possível verificar que as unidades que formam o sistema de abastecimento encontram-se em estado regular de conservação. As características das unidades que compõem o sistema de abastecimento do povoado são:

- Um poço artesiano (Figura 65);



**Figura 65 – Poço – Povoado Tabuleiro do Garcia**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



- Um reservatório elevado de fibra de vidro com volume de reservação igual a 10 m<sup>3</sup> (Figura 66).



**Figura 66 – Reservatório – Povoado Tabuleiro do Garcia**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

### **Povoado Rancho**

Como já informado, o Povoado Rancho é atendido pelo sistema do Povoado Tabuleiro do Garcia. Nesse povoado, em termos de infraestrutura, existe somente um reservatório com capacidade de 10 m<sup>3</sup> (Figura 67).

No momento da visita técnica foi possível verificar que as unidades que formam o sistema de abastecimento encontram-se em estado regular de conservação.



**Figura 67 – Reservatório – Povoado Rancho**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

### **5.1.3 Reservação – Características**

Além dos 4 (quatro) reservatórios administrados pela DESO, existem outros 12 (doze) reservatórios nos sistemas operados pela Prefeitura. O Quadro 43 e o Quadro 44 apresentam a localização, volume de reservação e o tipo de material dos reservatórios.

**Quadro 43 - Características dos Reservatórios - DESO**

RESERVATÓRIOS	COORDENADAS		TIPO	MATERIAL	VOLUME (M³)
	LATITUDE	LONGITUDE			
Reservatório RAP – Sistema 1	10°27'18,92"	36°38'34,11"	Apoiado	Concreto	100
Reservatório REL – Sistema 1	10°27'10,83"	36°38'38,66"	Elevado	Concreto	50
Reservatório – Sistema 2	10°33'46,29"	36°35'26,07"	Elevado	Concreto	150
Reservatório – Sistema 3	10°26'29,44"	36°39'27,27"	Elevado	Concreto	100
Total					400

Fonte: Pacatuba / DESO, 2018.

**Quadro 44 - Características dos Reservatórios - Prefeitura**

RESERVATÓRIOS	COORDENADAS		TIPO	MATERIAL	VOLUME (M³)
	LATITUDE	LONGITUDE			
Povoado Lagoa Grande	10°35'01,67"	36°43'11,22"	Elevado	Fibra	10
Povoado Golfo	10°34'57,90"	36°42'22,61"	Elevado	Fibra	10
Povoado Santana	10°34'39,77"	36°41'58,67"	Elevado	Fibra	10
Povoado Cruíri	10°33'18,42"	36°41'39,99"	Elevado	Fibra	10
Povoado Porto Santana	10°34'23,29"	36°41'11,15"	Elevado	Fibra	10
Povoado Geme Res I	10°32'52,40"	36°40'21,87"	Elevado	Fibra	10
Povoado Geme Res II	10°32'52,75"	36°40'21,81"	Apoiado	Fibra	10
Povoado Fazenda Nova	10°31'31,86"	36°39'59,53"	Elevado	Fibra	20
Povoado Campinas	10°30'53,26"	36°40'00,38"	Elevado	Fibra	20
Povoado Cobra D'água	10°29'57,74"	36°39'07,68"	Elevado	Fibra	10
Povoado Tabuleiro do Garcia	10°27'03,06"	36°41'27,68"	Elevado	Fibra	10
Povoado Rancho	10°28'01,97"	36°41'24,28"	Elevado	Fibra	10
Total					140

Fonte: Prefeitura de Pacatuba, 2018.

O volume de reservação de um Sistema de Abastecimento de água deve ser de 1/3 do consumo máximo diário. A seguir será apresentada uma análise para verificar se o volume de reservação está de acordo com o recomendado por norma.

O volume total de reservação das áreas atendidas pela DESO no Sistema 1 é

de 150 m<sup>3</sup>. Se considerarmos a população atendida e o consumo per capita de 91,08 l/hab.dia (SNIS-2016), por norma, o mínimo necessário deve ser de 79,20 m<sup>3</sup>. Portanto, o volume total de reservação existente no município atende com certa folga o mínimo recomendado por norma (PNB 594/77 da ABNT). Ver cálculo abaixo:

$$Q = (P.K1.q) / 86400, \text{ onde:}$$

- Q = demanda máxima diária de água (l/s);
- P = população total atendida pelo sistema de abastecimento de água urbana = 2.174 (DESO-Pacatuba);
- K1 = coeficiente do dia de maior consumo = 1,20 (coeficiente de variação da vazão máxima diária - NBR 12211/1992 da ABNT);
- q = consumo médio per capita de água (SNIS-2016) = 91,08 l/hab.dia;
- Consumo máximo diário:  $Q_{\text{maxd}} = 2,75 \text{ l/s} = 237,61 \text{ m}^3/\text{dia}$
- Volume ideal de reservação =  $1/3 \cdot Q_{\text{maxd}} = 79,20 \text{ m}^3$

Seguindo a mesma linha de cálculo apresentado para o Sistema 1, com o mesmo consumo per capita de 91,08 l/hab.dia (SNIS-2016), o Quadro 45 apresenta os volumes atuais de reservação e o recomendado por norma (PNB 594/77 da ABNT) para os demais sistemas existentes do município.

**Quadro 45 – Volume Necessário de Reservação – Demais Sistemas**

SISTEMA	LIGAÇÕES ATIVAS	POP. ATENDIDA	VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (L/S)	VOL. NECESSÁRIO DE RESERVAÇÃO M <sup>3</sup> (1/3 DA DEMANDA)	VOLUME ATUAL DE RESERVAÇÃO (M <sup>3</sup> )
Sistema 3 - DESO	236	374	0,47	13,63	100
Povoado Lagoa Grande	50	79	0,10	2,88	10
Povoado Golfo	59	93	0,12	3,40	10
Povoado Santana	100	158	0,20	5,76	10

Fonte: Pacatuba / DESO, 2018.

Analisando o Quadro 45, pode-se observar que os 4 sistemas atendem o volume de reservação recomentado por norma.

Em relação aos demais sistemas registra-se que em virtude da indisponibilidade de informações quanto a população atendida em cada um dos sistemas, não foi possível a realização da análise quanto a reservação mínima exigida por norma.

#### 5.1.4 Rede de Distribuição

A rede de distribuição consiste na última etapa de um sistema de abastecimento de água, constituindo-se de um conjunto de condutos assentados nas vias públicas ou nos passeios, aos quais se conectam os ramais domiciliares. Dessa forma, a função da rede de distribuição é conduzir as águas tratadas aos pontos de consumo mantendo suas características de acordo com os padrões de potabilidade.

De acordo com informação do SNIS 2016, o Município de Pacatuba possui 29,87 km.

## 5.2 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO

Em visita técnica realizada pelos técnicos da Empresa Premier Engenharia ao sistema de abastecimento de água do município, foi constatada que em geral as instalações físicas e os equipamentos estão em estado regular de conservação.

Existe a necessidade de manutenção preventiva em alguns reservatórios, reformas nas casas de bombas (Figura 68), proteção nas áreas referentes aos poços artesianos e manutenção nas estações de recalque de água tratada (Figura 69).



**Figura 68 – Casa de Bombas – ERAT – Sistema 1 (DESO)**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 69 – ERAT – Sistema 1 (DESO)**

Fonte: Premier Engenharia, 2018.

### **5.3 BALANÇO CONSUMOS VERSUS DEMANDAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PELO MUNICÍPIO**

Atualmente, o sistema de abastecimento de água do Município de Pacatuba atende 43,07% da população total do município, que compreende 96,99% da população urbana e 29,20% da população da área rural da cidade.

O presente item contemplará o balanço do Sistema 1 da DESO. Para os demais sistemas, em virtude da indisponibilidade de informações quanto à vazão atual de produção em cada um dos sistemas, não será possível a realização da respectiva análise.

A demanda média diária de água para o Sistema 1 da DESO é calculada utilizando a seguinte fórmula:

- $Q = (P.q) / 86400$ , onde:

- $Q$  = demanda média diária de água (l/s);
- $P$  = população atendida pelo Sistema 1 (DESO) = 2.174 hab.;
- $q$  = consumo médio per capita de água (DESO Pacatuba) = 91,08 l/hab.dia;

A demanda média diária é de 2,29 l/s, se considerarmos as perdas totais no sistema, de 46,97% (ref. SNIS 2016), a vazão necessária de produção para o sistema de abastecimento é de 4,32 l/s. A água que abastece a área do Sistema 1 (DESO) é proveniente de captação subterrânea e resulta em uma vazão média produzida de 19,44 l/s. Portanto, a atual produção atende com folga a vazão mínima necessária.

#### **5.4 ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

Com base na Constituição Federal do Brasil de 1988, compete aos municípios a responsabilidade de organizar e prestar, diretamente ou sob-regime de concessão ou permissão os serviços públicos de interesse local o que inclui a prestação dos serviços relativos ao saneamento ambiental e, dentre desses o abastecimento de água para a comunidade.

No município de Pacatuba, a DESO é responsável pelo abastecimento de água da área urbana da cidade. Como a grande maioria dos Sistemas de Abastecimento de Água do país, o de Pacatuba possui algumas deficiências que foram detectadas e devem ser sanadas quando da implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico. A seguir são apresentadas as principais deficiências encontradas:

- Ausência de macromedidores nas saídas dos reservatórios e nos setores de distribuição, para que se possa ter um maior controle das perdas físicas e não físicas;



- Índice de perdas no sistema beirando os 50%, fator este que está diretamente relacionado a idade da rede;
- Existência significativa de vazamentos nas redes de abastecimento e nas tubulações dos reservatórios, ocasionado principalmente pelo estado das tubulações, pela idade da rede e pela ausência de monitoramento das pressões na rede.

## **5.5 LEVANTAMENTO DO POTENCIAL DE FONTES HÍDRICAS (SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS) PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

Mananciais são todas as fontes utilizadas para abastecimento doméstico, comercial, industrial e outros fins. De modo geral, de acordo com sua origem, os mananciais são classificados como superficiais e subterrâneos. No município de Pacatuba são utilizados os mananciais subterrâneos.

Com relação ao aquífero subterrâneo, o Município de Pacatuba está localizado sobre o domínio hidrogeológico granular, formado por rochas sedimentares detríticas pouco ou não consolidadas. Este domínio é composto pelos sistemas aquíferos Tacaratu (pertencente a Bacia Sedimentar Tucano-Jatobá) barreiras e depósito litorâneo (pertencentes a Bacia Sedimentar Alagoas-Sergipe).

A produtividade do sistema aquífero Tacaratu (pertencente à Bacia Sedimentar Tucano-Jatobá) é variável em função da significativa heterogeneidade das formações aquíferas, com recarga de aproximadamente 15%.

A produtividade do sistema aquífero de barreiras e depósito litorâneo (pertencente a Bacia Sedimentar Alagoas-Sergipe) possui zonas com elevada produtividade e baixa produtividade. A recarga considerada para o sistema aquífero de barreiras é de aproximadamente 25%. A recarga considerada para o sistema aquífero com depósito litorâneo é de aproximadamente 20%.

Com relação à qualidade das águas subterrâneas para o Município de Pacatuba, indica-se uma certa degradação, favorecida pela conjugação de

condições naturais desfavoráveis, com o efeito de fontes poluentes de origem doméstica e agrícola.

Com relação aos mananciais superficiais, o principal curso d'água que poderia servir como manancial para abastecimento no Município de Pacatuba é o Rio Betume. Porém, segundo informação da DESO e da Prefeitura, nunca foram realizados estudos mais aprofundados para verificar a real possibilidade de se utilizar o referido rio como manancial de abastecimento de água para a cidade.

Observa-se, ainda, que em visita técnica realizada ao município pôde-se verificar que o Rio Betume acaba recebendo toda a contribuição de esgotos da sede da cidade e que atualmente o rio encontra-se bastante assoreado, fatos que dificultam a sua utilização como manancial de abastecimento.

Entretanto, somente a realização de estudos mais aprofundados (de qualidade da água e vazão) poderão confirmar ou não o Rio Betume como uma possível fonte de abastecimento de água para Pacatuba.



**Figura 70 – Rio Betume**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

---

## 5.6 CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS

### 5.6.1 O Prestador de Serviços

A Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO) de Pacatuba é uma sociedade de economia mista com administração pública. Compete a DESO, diretamente e com exclusividade, operar, manter, conservar e explorar os serviços públicos de água potável e de esgoto sanitário em toda a área urbana do município de Pacatuba.

Assim, toda obra que implique interferência nos sistemas de água e esgoto (manutenção de ramais, por exemplo) somente poderá ser feita pela DESO, através de seus funcionários.

Já os sistemas da área rural, em sua essência, são administrados pela Prefeitura Municipal de Pacatuba.

### 5.6.2 Tarifas Praticadas

Conforme informações da DESO, atualmente a cobrança dos serviços de abastecimento de água é realizada segundo a natureza do consumo em quatro categorias: residencial, comercial, industrial e pública.

A Figura 71 apresenta as tarifas de água para as categorias, praticadas pela DESO no município de Pacatuba.

01 – LIGAÇÕES DE ÁGUA: MEDIDAS			
CATEGORIAS	FAIXAS DE CONSUMO	TARIFAS (R\$)	
	m <sup>3</sup>	MINÍMA	R\$/m <sup>3</sup>
RESIDENCIAL	até 10	35,64	
	11 a 20		7,97
	21 a 30		12,12
	31 a 50		16,99
	51 a 100		23,63
	>100		30,29
COMERCIAL	até 10	82,35	-
	>10		14,54
INDUSTRIAL	até 30	348,07	-
	>30		18,21
PÚBLICA	até 10	156,83	-
	>10		23,97
02 – LIGAÇÕES DE ÁGUA: NÃO MEDIDAS			
CATEGORIAS	ÁREA DO IMÓVEL	CONSUMO	VALOR DA FATURA
	m <sup>2</sup>	ESTIMADO (m <sup>3</sup> )	R\$
RESIDENCIAL	até 30	20	115,35
	31 a 60	24	163,83
	61 a 100	28	212,31
	101 a 180	44	474,30
	>180	60	812,45
COMERCIAL	até 100	30	373,02
	101 a 250	60	809,02
	>250	120	1.681,02
INDUSTRIAL	Qualquer área	300	5.264,00
PÚBLICA	Qualquer área	300	7.108,71
03 – TARIFA DE ESGOTO			
O valor da tarifa de esgoto corresponde a 80% (oitenta por cento) do valor da tarifa de água. "Art. 80" do Regulamento dos Serviços Públicos de Água e Esgoto.			

**Figura 71 – Estrutura tarifária DESO**

Fonte: DESO, 2018.

### 5.6.3 Ligações de Água

Os sistemas de abastecimento de água de Pacatuba operados pela DESO possuem um total de 1.805 ligações ativas (ref. DESO/2017 – ver Quadro 46). Em relação ao Povoado Boca da Barra, atendido pelo Sistema 2 da DESO, a Companhia não disponibilizou o número de ligações.

**Quadro 46 – Ligações Existentes nos Sistemas da DESO**

SISTEMA	LIGAÇÕES.	
	TOTAIS	ATIVAS
Sistema 1 - Sede	981	981
Sistema 1 - Povoado Areia Branca	187	187
Sistema 1 - Povoado Ponta da Areia	203	203
Sistema 2 - Povoado Ponta dos Mangues	198	198
Sistema 3 - Povoado Estiva do Raposo	236	236
<b>Total</b>	<b>1.805</b>	<b>1.805</b>

Fonte: DESO, 2018.

Já o Quadro 47 apresenta o número de ligações ativas para os sistemas dos povoados Lagoa Grande, Golfo e Santana, tendo como referência dezembro de 2017.

**Quadro 47 – Ligações Existentes nos Sistemas Operados pela Prefeitura**

SISTEMA	LIGAÇÕES	
	TOTAIS	ATIVAS
Lagoa Grande	50	50
Golfo	59	59
Santana	100	100
<b>Total</b>	<b>209</b>	<b>209</b>

Fonte: Prefeitura de Pacatuba, 2018.

#### 5.6.4 Economias de Água

Os sistemas de abastecimento de água de Pacatuba operados pela DESO possuem um total de 1.812 economias, sendo 1.805 ativas (ref. DESO/2017 – ver Quadro 46). Em relação ao Povoado Boca da Barra, atendido pelo Sistema 2 da DESO, a Companhia não disponibilizou o número de economias.

**Quadro 48 – Economias nos Sistemas da DESO**

SISTEMA	ECONOMIAS	ECONOMIAS ATIVAS
Sistema 1 - Sede	987	981
Sistema 1 - Povoado Areia Branca	187	187
Sistema 1 - Povoado Ponta da Areia	203	203
Sistema 2 - Povoado Ponta dos Mangues	199	198
Sistema 3 - Povoado Estiva do Raposo	236	236
<b>Total</b>	<b>1.812</b>	<b>1.805</b>

Fonte: DESO, 2018.

Já o número de economias dos sistemas operados pela Prefeitura (Lagoa Grande, Golfo e Santana) é igual ao valor de ligações existentes.

#### 5.6.5 Micromedição

Os sistemas de abastecimento de água de Pacatuba operados pela DESO possuem um total de 1.805 ligações ativas (ref. DESO/2017 – ver Quadro 49), sendo que o índice de hidrometração é de 97,28%. Em relação ao Povoado Boca da Barra, atendido pelo Sistema 2 da DESO, a Companhia não disponibilizou tais informações.

**Quadro 49 – Micromedição nos Sistemas da DESO**

SISTEMA	LIGAÇÕES.	
	ATIVAS	MICROMEDIDAS
Sistema 1 - Sede	981	957
Sistema 1 - Povoado Areia Branca	187	181
Sistema 1 - Povoado Ponta da Areia	203	188
Sistema 2 - Povoado Ponta dos Mangues	198	197
Sistema 3 - Povoado Estiva do Raposo	236	233
<b>Total</b>	<b>1.805</b>	<b>1.756</b>

Fonte: DESO, 2018.

Observa-se que os sistemas operados pelas prefeituras não possuem qualquer tipo de hidrometração.

### 5.6.6 Volume Disponibilizado, Utilizado e Faturado

Conforme informação do SNIS-2016 têm-se realizado sistematicamente no município de Pacatuba, o monitoramento do volumes produzidos, faturados e consumidos que são produzidos mensalmente pelo sistema da cidade, bem como outras informações físicas do Sistema para geração de indicadores básicos propostos pelo Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água – PNCDA. As informações-chave consideradas na confecção dos indicadores foram:

- a) Volume disponibilizado (VD) que é a soma algébrica dos volumes: produzido, exportado e importado, disponibilizados para distribuição no sistema de abastecimento de água considerado.
- b) Volume utilizado (VU) que é a soma dos volumes micromedido, estimado, recuperado, operacional e especial.
- c) Volume faturado (VN) é todo aquele que se considera necessário ao município com base no consumo máximo de água estimado pela literatura e o número médio de habitantes/ economia, com base nos dados do IBGE.

Volume disponibilizado (VD): 32.947,50 m<sup>3</sup>;

Volume utilizado (VU): 17.471,67 m<sup>3</sup>;

Volume faturado (VN): 21.131,67 m<sup>3</sup>.

### 5.6.7 Índice de Perda na Distribuição

Em sistemas públicos de abastecimento, do ponto de vista operacional, as perdas de água consideradas correspondem aos volumes não contabilizados. Estes englobam tanto as perdas físicas, que representam a parcela não considerada, como as perdas não físicas, que correspondem à água consumida e não registrada.

As perdas físicas representam a água que efetivamente não chega ao consumo, devido aos vazamentos no sistema ou à utilização na operação do sistema. As perdas não físicas representam a água consumida que não é medida, devido à imprecisão e falhas nos hidrômetros, ligações clandestinas ou não cadastradas, fraudes em hidrômetros e outras. São também conhecidas como perdas de faturamento, uma vez que seu principal indicador é a relação entre o volume disponibilizado e o volume faturado.

O Município de Pacatuba possui um índice de 35,86% de perdas de faturamento e índice de 46,97% de perdas na distribuição.

#### **5.6.8 Consumo Médio Per Capita**

Para a elaboração de um projeto de um sistema de abastecimento de água faz-se necessário o conhecimento das vazões de dimensionamento das diversas partes constitutivas. Por sua vez, a determinação dessas vazões implica no conhecimento da demanda de água na cidade, que varia conforme vários fatores, como: a existência ou não de abastecimento público; a proximidade de água do domicílio; o clima; os hábitos da população e sua renda. A NBR 12211 (ABNT, 1990) não especifica nenhum valor a ser adotado, justamente por, segundo Oliveira e Lucas Filho (2004), existir uma dificuldade em relação à caracterização precisa dos dados do consumo de água. Neste contexto, a fim de fornecer subsídios para a implantação, ampliação e uma melhor gestão dos sistemas de abastecimento de água, é de grande importância analisar o comportamento do consumo per capita de água ao longo do tempo.

Porém, de forma geral, a fixação da cota per capita é feita com base na adoção de valores clássicos da literatura, por similaridade com sistemas que possuam as mesmas características ou por meio de dados estatísticos da própria cidade, obtidos de micromedidores instalados junto às ligações prediais ou pela leitura de macromedidores na saída dos reservatórios de distribuição. Destaca-se que normalmente esses volumes englobam não só o uso residencial de água, mas também outros usos característicos do funcionamento de uma cidade como o



industrial, comercial, público e mesmo as perdas no sistema de abastecimento (Tsutiya, 2006).

A natureza da cidade - turística, industrial, residencial, comercial – pode influenciar no padrão de consumo de água. Sabe-se que cidades tipicamente residenciais, vilas, cidades satélite e conjuntos habitacionais apresentam um menor consumo per capita de água. Por outro lado, o crescimento da cidade implica em aumento da quantidade de água demandada porque o consumo deixa de ser tipicamente residencial e passa a atender ao comércio, setor público e de pequenas indústrias (CETESB, 1976; Tsutiya, 2006).

A influência do porte populacional no consumo per capita de água é sentida desde a década de setenta. Indicações da Fundação SESP (Serviço Especial de Saúde Pública – Ministério da Saúde) apresentavam diferentes valores de acordo com o porte da localidade. Projetos para cidades com população até 3000 habitantes consideravam 90 L/pessoa/dia e cidades com até 7500 habitantes, 132 L/pessoa/dia. A influência do porte da cidade na determinação da cota per capita de água é destacada em vários manuais básicos para projetos e comumente apresenta-se uma tendência crescente, exemplificadas a seguir (Quadro 50, Quadro 51 e Quadro 52).

**Quadro 50– Demandas médias de água para cidades brasileiras**

POPULAÇÃO (Habitantes)	CONSUMO MÉDIO PER CAPITA (l/pessoa/dia)
Até 5.000	100 a 150
5.000 a 25.000	150 a 200
25.000 a 100.000	200 a 250
Acima de 100.000	250 a 300

Fonte: Barros et al. (1995).

**Quadro 51– Consumo per capita de água**

FAIXA DA POPULAÇÃO (Habitantes)	CONSUMO MÉDIO PER CAPITA (l/pessoa/dia)
< 5.000	90 – 140
5.000 – 10.000	100 – 160
10.000 – 50.000	110 – 180
50.000 – 250.000	120 – 220
>250.000	150 – 300

Fonte: Von Sperling (1996).

**Quadro 52– População versus consumo per capita**

FAIXA DA POPULAÇÃO (Habitantes)	CONSUMO MÉDIO PER CAPITA (l/pessoa/dia)
< 2.000	130
2.000 – 10.000	125
10.000 – 50.000	133
50.000 – 120.000	128

Fonte: Magalhães et al. (2001).

Segundo informações do SNIS-2016, o consumo per capita do município é de 91,08 l/hab.dia. Se compararmos os valores de per capita do município de Pacatuba com dados existentes de literatura, observamos que os valores per capita encontrados no município estão um pouco abaixo de outros municípios de mesmo porte.

---

## 5.7 ASPECTOS FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

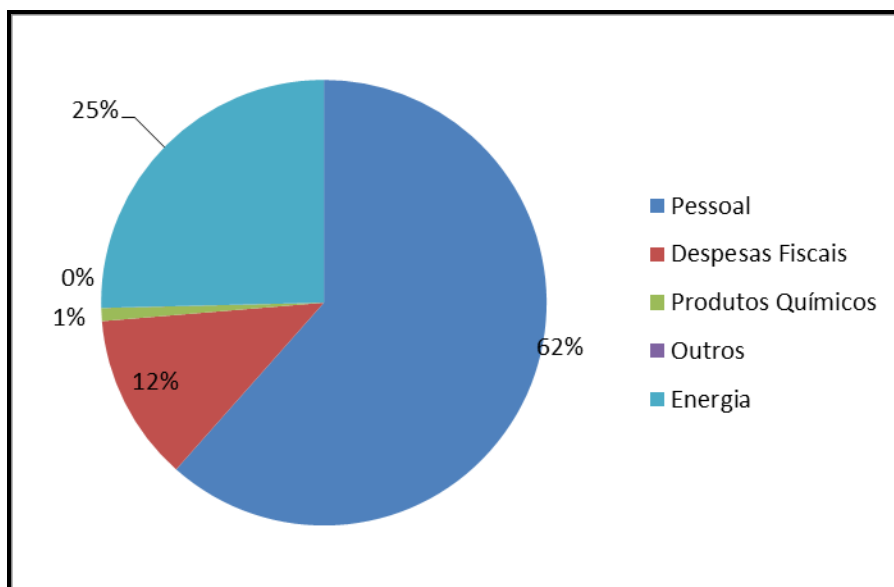
### 5.7.1 Faturamento, Arrecadação e Índice de Arrecadação

No ano de 2017, através de informações obtidas pelo boletim operacional fornecido pela DESO – Gerência Regional Comercial Norte, o faturamento e a arrecadação para o município de Pacatuba totalizaram respectivamente R\$ 1.196.459,56 e R\$ 1.358.019,08, atingindo um índice de arrecadação no ano de 2017 de 113,50% este índice de arrecadação maior que 100% deve-se a recuperação de receita, ou seja, faturas de água que não haviam sido pagas no ano anterior e que foram quitadas pelos usuários.

### 5.7.2 Despesas

As informações da DESO referentes às despesas aqui apresentadas foram obtidas através do SNIS-2016 para o município de Pacatuba. As despesas referentes à operação do sistema de abastecimento de água no município para o ano de 2016 foram divididas nas seguintes categorias: pessoal, despesas fiscais, produtos químicos, energia e outros.

Analisando a Figura 72, pode-se observar que as maiores despesas da DESO estão relacionadas ao custo com pessoal. Outro dado que chama a atenção é o baixo custo com produtos químicos para o tratamento da água que está relacionado com o tipo de tratamento utilizado.



**Figura 72 – Gráfico das despesas**

Fonte: SNIS, 2016.

## 5.8 APRESENTAÇÃO DE INDICADORES DE ÁGUA

O Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS) abrange informações relativas aos aspectos: operacionais, administrativos, financeiros, contábeis e de qualidade dos serviços de Saneamento nas áreas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

Implantado em 1995, o SNIS inicialmente abrangia somente os serviços de água e esgoto, a partir de 2002 foram incluídos os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos e em 2015 passou a contemplar também os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais.

Por possuir uma ampla série histórica dos serviços o SNIS, torna-se um importante instrumento para auxiliar no acompanhamento da implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico.

O Plano Municipal de Saneamento Básico se integrará ao conjunto de políticas públicas de saneamento básico do município de Pacatuba, e assim, seu

conhecimento e sua efetividade na execução são de interesse público e deve haver um controle sobre sua aplicação. Neste contexto, a aplicação de indicadores que permitam uma avaliação e monitoramento assume um papel fundamental como ferramenta de gestão e sustentabilidade do Plano.

Observa-se, porém que o fornecimento das informações contidas no SNIS é de responsabilidade dos municípios por meio dos operadores de seus sistemas, sendo que a adimplência do fornecimento destes dados é essencial para que o mesmo tenha acesso aos recursos do Ministério das Cidades.

Por fim os indicadores técnicos e operacionais relacionados aos serviços de abastecimento de água do município de Pacatuba – referentes à prestação dos serviços prestados pela DESO – foram levantados junto ao SNIS para o ano de 2016, conforme apresentado no Quadro 54 e Quadro 55.

A título de comparação com Pacatuba, foram selecionados três municípios: Frei Paulo, Monte Alegre de Sergipe e Santa Luzia do Itanhy, cidades com populações mais próximas possíveis ao Município de Pacatuba. O Quadro 53 abaixo apresenta as populações.

**Quadro 53 – População Total e Urbana**

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO TOTAL (HAB.)	POPULAÇÃO URBANA (HAB)
Pacatuba	14.293	2.925
Frei Paulo	15.200	8.998
Monte Alegre de Sergipe	15.017	8.863
Santa Luzia do Itanhy	13.936	3.132

Fonte: SNIS, 2016.

**Quadro 54 – Caracterização da prestação dos serviços de abastecimento de água – indicadores operacionais**

MUNICÍPIO	PRESTADOR	TIPO DE SERVIÇO	POPULAÇÃO ATEND. TOTAL (HAB.)	POPULAÇÃO ATEND. URBANA (HAB)	ÍND. ATENDIMENTO TOTAL COM REDE DE ÁGUA (%)	ÍND. ATENDIMENTO URBANA COM REDE DE ÁGUA (%)	CONSUMO MÉDIO PER CAPITA DE ÁGUA ( L/HAB.DIA)	ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO (%)	LIGAÇÕES DE ÁGUA TOTAL (LIG.)	LIGAÇÕES DE ÁGUA ATIVAS (LIG.)	ECONOMIAS RESIDENCIAIS DE ÁGUA ATIVAS (ECON.)
					IN055	IN 023	IN 022	IN 049	AG 021	AG 002	AG013
Pacatuba	DESO	Água	6.156	2.837	43,07	96,99	91,08	46,97	1.717	1.717	1.673
Frei Paulo	DESO	Água	14.604	8.840	96,08	98,24	80,53	71,88	4.350	4.350	4.232
Monte Alegre de Sergipe	DESO	Água	12.168	8.663	81,03	97,74	112,39	68,17	3.365	3.365	3.281
Santa Luzia do Itanhy	DESO	Água	3.260	2.201	23,39	70,27	93,44	29,28	883	883	838

Fonte: SNIS, 2016.

**Quadro 55 – Caracterização da prestação dos serviços de abastecimento de água – indicadores financeiros**

MUNICÍPIO	PRESTADOR	TIPO DE SERVIÇO	RECEITA OPERACIONAL TOTAL (R\$/ANO)	ARRECADAÇÃO TOTAL (R\$/ANO)	DESPESAS TOTAIS COM OS SERVIÇOS (R\$/ANO)	DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (R\$/ANO)	INVESTIMENTOS REALIZADOS TOTAL (R\$/ANO)	INVESTIMENTOS REALIZADOS ÁGUA (R\$/ANO)	INVESTIMENTOS REALIZADOS ESGOTO (R\$/ANO)	TARIFA MÉDIA PRATICADA (R\$/M <sup>3</sup> )
			FN005	FN006	FN017	FN015	obs. "e"	obs. "e"	obs. "e"	IN004
Pacatuba	DESO	Água	1.284.464,96	1.095.025,41	693.924,24	659.454,36	2.329.531,77	0	2.329.531,77	3,67
Frei Paulo	DESO	Água	2.772.902,03	2.788.437,76	2.611.773,09	2.581.987,93	0	0	0	4,16
Monte Alegre de Sergipe	DESO	Água	4.811.720,05	2.145.917,49	2.468.362,69	2.464.547,68	633.847,87	633.847,87	0	7,47
Santa Luzia do Itanhy	DESO	Água	793.986,72	364.971,87	297.482,27	292.213,03	0	0	0	5,40

Obs. "e" Os investimentos com recursos próprios não incluem empreendimentos executados com recursos de empréstimo (por exemplo da CAIXA ou do BNDES) e nem recursos dos orçamentos da União, do Estado ou dos Municípios. Nestes casos devem ser utilizados os campos de recursos onerosos (FN031) e não onerosos (FN032), respectivamente.

**Fonte: SNIS, 2016.**

Observando o Quadro 54, destaca-se que, entre eles, o município de Pacatuba possui o penúltimo índice de atendimento à rede de abastecimento de água, o penúltimo consumo médio per capita de água e o penúltimo índice de perdas na distribuição.

Observa-se que nos municípios de Pacatuba, Monte Alegre do Sergipe e Santa Luzia do Itanhy existem 4 habitantes por ligação ativa de água, seguindo por 3 habitantes em Frei Paulo.

Em relação aos investimentos (Quadro 55), Pacatuba apresenta a penúltima arrecadação total. Em relação aos valores gastos, Pacatuba apresentou também o penúltimo valor. Vale destacar também que somente o município de Pacatuba apresentou investimentos nos sistemas de esgotamento sanitário.

## **5.9 QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA**

O abastecimento público de água em termos de quantidade e qualidade é uma preocupação crescente da humanidade, devido à escassez do recurso água e a deterioração das águas dos mananciais. A importância da água destinada para consumo humano como veículo de transmissão de enfermidades tem sido largamente difundido e reconhecido. A maior parte das enfermidades existentes em países em desenvolvimento, onde o saneamento básico é deficiente, é causada por bactérias, vírus, protozoários e helmintos. Estes organismos causam enfermidades que variam em intensidade e vão desde gastroenterites a graves enfermidades, algumas vezes fatais e/ou de proporções epidêmicas.

O controle de qualidade da água para consumo humano consiste no conjunto de atividades exercidas de forma contínua pelo(s) responsável (is) pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de águas destinadas a verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção desta condição.



---

O Ministério da Saúde, por meio da Portaria de Consolidação n. 05/2017 do Ministério da Saúde dispõe dos parâmetros de qualidade da água e define o número de análises e frequência mínimas com que devem ser realizadas as análises em um sistema público de abastecimento de água.

De acordo com o Capítulo VI, Dos Planos de Amostragem, a saber:

Art. 41. Os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistema e solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano devem elaborar e submeter para análise da autoridade municipal de saúde pública, o plano de amostragem de cada sistema e solução, respeitando os planos mínimos de amostragem expressos nos Anexos XI, XII, XIII e XIV.

§ 2º No número mínimo de amostras coletadas na rede de distribuição, previsto no Anexo XII, não se incluem as amostras extras (recoletas).

De acordo com o Anexo XII, tem-se os números mínimo de amostras e frequência para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial (Quadro 56).

**Quadro 56 – Números mínimo de amostras e frequência para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento**

PARÂMETRO	TIPO DE MANANCIAL	SAÍDA DO TRATAMENTO		SISTEMA DA DISTRIBUIÇÃO (RESERVATÓRIOS E REDES)	
		NÚMERO DE AMOSTRAS	FREQUÊNCIA	NÚMERO DE AMOSTRAS	FREQUÊNCIA
Cor	Superficial	1	A cada 2 horas	1 para cada 5mil hab	Mensal
	Subterrâneo	1	Semanal	1 para cada 10 mil hab	Mensal
Turbidez	Superficial	1	A cada 2 horas	Conforme § 3º do Artigo 41	Conforme § 3º do Artigo 41
	Subterrâneo	1	2 vezes por semana	Conforme § 3º do Artigo 41	Conforme § 3º do Artigo 41
Cloro Residual Livre	Superficial	1	A cada 2 horas	Conforme § 3º do Artigo 41	Conforme § 3º do Artigo 41
	Subterrâneo	1	2 vezes por semana	Conforme § 3º do Artigo 41	Conforme § 3º do Artigo 41
Cloroaminas	Superficial	1	A cada 2 horas	Conforme § 3º do Artigo 41	Conforme § 3º do Artigo 41
	Subterrâneo	1	2 vezes por semana	Conforme § 3º do Artigo 41	Conforme § 3º do Artigo 41
Dióxido de Cloro	Superficial	1	A cada 2 horas	Conforme § 3º do Artigo 41	Conforme § 3º do Artigo 41
	Subterrâneo	1	2 vezes por semana	Conforme § 3º do Artigo 41	Conforme § 3º do Artigo 41
pH	Superficial	1	A cada 2 horas	Conforme § 3º do Artigo 41	Conforme § 3º do Artigo 41
	Subterrâneo	1	25 vezes por semana	Conforme § 3º do Artigo 41	Conforme § 3º do Artigo 41
Fluoreto	Superficial	1	A cada 2 horas	Conforme § 3º do Artigo 41	Conforme § 3º do Artigo 41
	Subterrâneo	1	2 vezes por semana	Conforme § 3º do Artigo 41	Conforme § 3º do Artigo 41
Gosto	Superficial	1	Trimestral	Dispensada a análise	Dispensada a análise
	Subterrâneo	1	Semestral	Dispensada a análise	Dispensada a análise
Odor	Superficial	1	Trimestral	Dispensada a análise	Dispensada a análise

PARÂMETRO	TIPO DE MANANCIAL	SAÍDA DO TRATAMENTO		SISTEMA DA DISTRIBUIÇÃO (RESERVATÓRIOS E REDES)	
		NÚMERO DE AMOSTRAS	FREQUÊNCIA	NÚMERO DE AMOSTRAS	FREQUÊNCIA
	Subterrâneo	1	Semestral	Dispensada a análise	Dispensada a análise
Cianotoxinas	Superficial	1	Semanal quando n <sup>o</sup> de cianobactérias ≥ 20.000 células/mL	Dispensada a análise	Dispensada a análise
Produtos secundários da desinfecção	Superficial	1	Trimestral	4 <sup>(2)</sup>	Trimestral
	Subterrâneo	Dispensada a análise	Dispensada a análise	1 <sup>(2)</sup>	Semestral
Demais parâmetros	Superficial	1	Semestral	1 <sup>(5)</sup>	Semestral
	Subterrâneo	1	Semestral	1 <sup>(5)</sup>	Semestral

Fonte: Brasil / Ministério da Saúde, 2017.

Notas: (1) Análise exigida de acordo com o desinfetante utilizado.

(2) As amostras devem ser coletadas, preferencialmente, em pontos de maior tempo de detenção da água no sistema de distribuição.

(3) A definição da periodicidade de amostragem para o quesito de radioatividade será definido após o inventário inicial, realizado semestralmente no período de 2 anos, respeitando a sazonalidade pluviométrica.

(4) Para agrotóxicos, observar o disposto no parágrafo 5<sup>o</sup> do artigo 41.

(5) Dispensada análise na rede de distribuição quando o parâmetro não for detectado na saída do tratamento e, ou, no manancial, à exceção de substâncias que potencialmente possam ser introduzidas no sistema ao longo da distribuição.

Vale ressaltar que de acordo com o Art. 41, temos que:

§ 3º Em todas as amostras coletadas para análises microbiológicas, deve ser efetuada medição de turbidez e de cloro residual livre ou de outro composto residual ativo, caso o agente desinfetante utilizado não seja o cloro.

O Quadro 57 apresenta o número mínimo de amostras e frequência para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento para fins de análises microbiológicas

**Quadro 57 – Número mínimo de amostras e frequência para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento para fins de análises microbiológicas**

PARÂMETRO	SAÍDA DO TRATAMENTO (NÚMERO DE AMOSTRAR POR UNIDADE DE TRATAMENTO)	SISTEMA DA DISTRIBUIÇÃO (RESERVATÓRIOS E REDES)
Coliformes Totais	Duas amostras semanais <sup>(1)</sup>	30 + (1 para cada 2.000 hab.)
Escherichia Coli	Duas amostras semanais <sup>(1)</sup>	30 + (1 para cada 2.000 hab.)

Fonte: Brasil / Ministério da Saúde, 2017.

Nota: (1) Recomenda-se a coleta de, no mínimo, quatro amostras semanais.

De acordo com as informações do SNIS/2016 foram realizadas 308 análises de água para os seguintes indicadores: cloro residual, turbidez e coliformes fecais.

Para o cloro residual, das 308 análises realizadas, 69 estiveram fora do padrão (22% das análises). Para a turbidez, das 308 análises realizadas, apenas 3 estiveram fora do padrão (menos de 1% das análises). Para os coliformes fecais, das 308 análises realizadas, 28 estiveram fora do padrão (aproximadamente 1% das análises).

Analisando os dados acima pode-se concluir que os parâmetros analisados estão de acordo com os padrões de potabilidade, sendo que alguns parâmetros

encontram-se fora dos padrões, porém com um valor considerado baixo (aproximadamente 1% das análises), por exemplo o parâmetro turbidez que devido a épocas de chuvas o valor pode ser alterado.

Vale ressaltar que a Concessionário DESO não disponibilizou as análises realizadas, porém tão logo quando recebidas serão colocadas em relatório.

### **5.9.1 Programa VIGIAGUA**

O Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA) é estruturado a partir dos princípios do Sistema Único de Saúde (SUS) e desempenha um papel importante para garantir a qualidade e segurança da água para consumo humano no Brasil.

A Secretaria de Vigilância em Saúde, por meio da Instrução Normativa n.º 01, de 7 de março de 2005, regulamenta a Portaria n.º 1.399, de 15 de dezembro de 1999, no que se refere às competências da União, estados, municípios e Distrito Federal, na área de Vigilância em Saúde Ambiental, estabelecendo o Sistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental (SINVSA). Sendo que a vigilância da qualidade da água para consumo humano é uma atribuição do setor Saúde, estabelecida desde 1977.

Desta forma, a vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano consiste no conjunto de ações adotadas continuamente pelas autoridades de saúde pública para garantir que a água consumida pela população atenda ao padrão e às normas estabelecidas na legislação vigente e para avaliar os riscos que a água de consumo representa para a saúde humana. A vigilância da qualidade da água para consumo humano deve ser uma atividade rotineira, preventiva, de ação sobre os sistemas públicos e soluções alternativas de abastecimento de água, a fim de garantir o conhecimento da situação da água para consumo humano, resultando na redução das possibilidades de enfermidades transmitidas pela água.

A Portaria de Consolidação n. 05/2017 do Ministério da Saúde dispõe dos parâmetros de qualidade da água, portanto é possível garantir a eficácia da qualidade da água destinada ao consumo humano. Dentre as importantes medidas estabelecidas por esta portaria merece destaque, dentre as competências da União, estabelecer ações especificadas no Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA).

O objetivo principal do VIGIAGUA é desenvolver ações de vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano que garantam à população o acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade estabelecido na legislação vigente, para a promoção da saúde.

Os objetivos específicos do Programa VIGIAGUA são (BRASIL, s.d.):

- Reduzir a morbi-mortalidade por doenças e agravos de transmissão hídrica, por meio de ações de vigilância sistemática da qualidade da água consumida pela população;
- Buscar a melhoria das condições sanitárias das diversas formas de abastecimento de água para consumo humano;
- Avaliar e gerenciar o risco à saúde das condições sanitárias das diversas formas de abastecimento de água;
- Monitorar sistematicamente a qualidade da água consumida pela população, nos termos da legislação vigente;
- Informar a população sobre a qualidade da água e riscos à saúde;
- Apoiar o desenvolvimento de ações de educação em saúde e mobilização social; e
- Coordenar o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água (SISAGUA).

---

De acordo com informações da Prefeitura Municipal de Pacatuba, são realizadas coletas com regularidade, tanto dos órgãos de controle como os de fiscalização.

Os resultados das análises são colocados no sistema SISAGUA, o qual está inserido dentro do VIGIAGUA, porém as análises não foram disponibilizadas até a conclusão do relatório, mas tão logo quando recebidas serão colocadas em relatório.

#### **5.10 PROJETOS E INVESTIMENTOS PREVISTOS OU EM ANDAMENTO**

Em consulta ao Plano Plurianual (PPA) do município referente ao período compreendido entre os anos 2018 e 2021, pôde-se constatar que estão previstas algumas ações que somadas chegam a R\$ 320.229,00. O Quadro 58 apresenta as ações previstas no Plano.

**Quadro 58 – Investimentos para o sistema de esgotamento sanitário e abastecimento de água previstos no PPA**

AÇÃO	RECURSOS (R\$)				
	2018	2019	2020	2021	TOTAL
Instalações prediais de abastecimento d' água	2.000,00	2.200,00	2.420,00	2.662,00	9.282,00
Construção, ampliação e recuperação de poços artesianos	67.000,00	73.700,00	81.070,00	89.177,00	310.947,00

Fonte: Pacatuba / Plano Plurianual (PPA), 2018.



### 5.11 CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS COM A IDENTIFICAÇÃO DAS POPULAÇÕES NÃO ATENDIDAS OU SUJEITAS A FALTA DE ÁGUA

Segundo dados do SNIS 2016, a cobertura dos serviços de abastecimento de água no Município de Pacatuba atende 43,07 % da população total do município. Com relação às áreas urbana e rural, a seguinte situação é encontrada:

- **Área Urbana:** 96,99% da população atendida;
- **Área Rural:** 29,20 % da população atendida.

A prefeitura e a DESO não souberam pontuar com exatidão quais ruas da área urbana ou comunidades rurais não são atendidas por sistema de abastecimento de água. O restante da população que não é beneficiada pelo sistema de abastecimento de água operado pela DESO e pela Prefeitura é obrigada a recorrer a poços artesianos próprios, ou nascentes para suprir suas necessidades.

### 5.12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados apresentados relativos ao sistema de abastecimento de água do município de Pacatuba, as principais constatações são:

- em visita técnica realizada no município pôde-se constatar que as estruturas físicas que compõem o sistema de abastecimento de água operado pela DESO estão em precário estado de conservação o que pode resultar em uma interrupção no abastecimento de água da cidade;
- segundo informação da prefeitura a ausência de bombas reservas para os poços operados pela DESO, recentemente foi responsável por interrupções no abastecimento de água na sede da cidade por um período de três dias;
- necessidade de substituição de parte da rede de distribuição devido a sua idade;
- o volume de água disponibilizado para o município atende a demanda mesmo considerando o alto índice de perdas;

- 
- com relação aos projetos e investimentos previstos, existem algumas ações no plano plurianual (2018-2021) que somadas chegam a R\$ 320.229,00 e são referentes a instalações prediais de abastecimento de água e , construção, conservação e limpeza e ampliação dos poços artesianos. Observa-se porém que não há um detalhamento nas ações previstas pelo plano que permita uma análise mais aprofundada das ações e custos previstos.

Portanto pode-se concluir que o Sistema de Abastecimento de Água operado pela DESO apesar de possuir disponibilidade de água bruta, necessita passar por um programa de manutenção e recuperação das unidades físicas para que possa atender a população sem problemas de interrupção no abastecimento. Já os sistemas que atendem a área rural do município e são operados pela prefeitura necessitam prioritariamente, da instalação de unidades de tratamento.

---

## 6 INFRAESTRUTURA DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 6.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE

#### 6.1.1 Saneamento e Saúde Ambiental

A falta de tratamento dos esgotos sanitário e condições adequadas de saneamento podem contribuir para a proliferação de inúmeras doenças parasitárias e infecciosas, além da degradação dos corpos d'água. A disposição adequada dos esgotos é essencial para a proteção da saúde pública. Aproximadamente cinquenta tipos de infecções podem ser transmitidas de uma pessoa doente para uma sadia por diferentes caminhos, envolvendo os excretas humanos. Os esgotos, ou excretas, podem contaminar a água, o alimento, os utensílios domésticos, as mãos, o solo ou ser transportados por moscas, baratas, roedores, provocando novas infecções.

A Lei do Saneamento Básico (Nº 11.445/2007) caracteriza o Esgotamento Sanitário como o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequado aos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento no meio ambiente. Desse modo os Sistemas de Esgotamento Sanitário devem ser projetados de maneira a respeitar tais diretrizes.

Epidemias de febre tifóide, cólera, disenterias, hepatite infecciosa e inúmeros casos de verminoses - algumas das doenças que podem ser transmitidas pela disposição inadequada dos esgotos - são responsáveis por elevados índices de mortalidade em países em desenvolvimento.

As crianças são suas vítimas mais frequentes, uma vez que a associação dessas doenças à subnutrição é, geralmente, fatal. A elevação da expectativa de vida e a redução da prevalência das verminoses que, via de regra, não são letais, mas desgastam o ser humano, somente podem ser pretendidas através da correta disposição dos esgotos.

Outra importante razão para tratar os esgotos é a preservação do meio ambiente. As substâncias presentes nos esgotos exercem ação deletéria nos corpos de água: a matéria orgânica pode causar a diminuição da concentração de oxigênio dissolvido provocando a morte de peixes e outros organismos aquáticos, escurecimento da água e exalação de odores desagradáveis; é possível que os detergentes presentes nos esgotos provoquem a formação de espumas em locais de maior turbulência da massa líquida; defensivos agrícolas determinam a morte de peixes e outros animais.

Concomitantemente à implantação de rede coletora e sistema de tratamento de esgotos, a implantação de um plano de Educação Ambiental deve ser feita buscando a conscientização quanto à importância do consumo de água tratada e a eliminação das fossas para a utilização da rede pública quando implantada.

O Diagnóstico do Esgotamento Sanitário do Município de Pacatuba tem como objetivo apresentar a realidade encontrada neste segmento destacando-se a infraestrutura existente a ser utilizada pela população urbana e rural. Foram realizadas visitas de campo e levantados dados secundários cujo objetivo é a elaboração de uma análise da situação dos serviços disponíveis à população.

### **6.1.2 Análise da situação do esgotamento sanitário**

Através dos dados do Censo Demográfico do IBGE (2010), foi feita uma análise da situação do esgotamento sanitário no município de Pacatuba.

Vale aqui ressaltar que o tipo de Esgotamento Sanitário “rede geral de esgoto ou pluvial” relaciona a coleta de dejetos (banheiro) e das águas servidas (lavatórios de banheiros, cozinhas e outras instalações hidrossanitárias), além disso, não significa que tal esgoto é tratado. As demais tipologias são basicamente para coleta dos dejetos, sendo as águas servidas, em geral, lançadas a céu aberto.

No Quadro 59 é apresentada a quantidade de domicílio particular permanente por tipologia, caracterizando a forma utilizada pelos moradores de cada domicílio.

**Quadro 59 – Quantidade de domicílios por tipo de esgotamento sanitário**

LOCALIZAÇÃO	TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
	SEM BANHEIRO	REDE GERAL DE ESGOTO OU PLUVIAL	FOSSA SÉPTICA	FOSSA RUDIMENTAR	VALA	RIO LAGO OU MAR	OUTRO
Urbana	5	6	15	700	1	0	20
Rural	626	4	290	1474	95	1	292
<b>TOTAL</b>	<b>631</b>	<b>10</b>	<b>305</b>	<b>2.174</b>	<b>96</b>	<b>1</b>	<b>312</b>

Fonte: Brasil / IBGE, 2010.

Já no Quadro 60 são apresentadas algumas informações que caracterizam o destino dado pela população aos esgotos sanitários domésticos gerados. Trata-se da quantidade de habitantes atendidos por tipologia utilizada, dentre aquelas pesquisadas pelo IBGE que são: rede geral de esgoto ou pluvial, fossa séptica, fossa rudimentar (fossa negra, poço ou buraco), vala, rio – lago ou mar e outras formas.

**Quadro 60 – Destino do esgoto sanitário no município de Pacatuba**

LOCALIZAÇÃO / TOTAL DE HABITANTES	TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (NUM.HAB.)						
	SEM BANHEIRO	REDE GERAL DE ESGOTO OU PLUVIAL	FOSSA SÉPTICA	FOSSA RUDIMENTAR	VALA	RIO LAGO OU MAR	OUTRO
Urbana	20	18	51	2.531	3	0	64
Rural	2.328	10	1.057	5.482	391	4	1156
<b>TOTAL</b>	<b>2.348</b>	<b>28</b>	<b>1.108</b>	<b>8.013</b>	<b>394</b>	<b>4</b>	<b>1.220</b>

Fonte: Brasil / IBGE, 2010.

De acordo com os dados do Quadro 59 e do Quadro 60, pode-se verificar que 2.348 habitantes, estes distribuídos em 631 domicílios que não possuem banheiro em suas residências, mostrando as condições precárias desse serviço básico do saneamento à população de Pacatuba.

No município de Pacatuba, as fossas rudimentares é a principal forma de acesso ao serviço de esgotamento sanitário e atendem 8.013 habitantes.

Todavia existem somente 10 domicílios (28 habitantes) que dispõem seus dejetos e águas residuárias em rede de esgoto ou pluvial, ou seja, tipologia essa que mais se aproxima do que objetiva a Lei Nº 11.445/2007 para o Esgotamento Sanitário, cuja característica relacionada a infraestrutura é composta por coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada.

Vale ressaltar que a melhor forma de destinação dos dejetos e águas residuárias quando ainda não existe a infraestrutura adequada de coleta, transporte e tratamento dos esgotos sanitário são as fossa sépticas.

### 6.1.3 Caracterização do sistema

De acordo com as informações da Prefeitura Municipal de Pacatuba e as visitas em campo realizadas pela Contratada, o município não conta com sistema de esgotamento sanitário, ou seja, não existe a infraestrutura necessária para a coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada dos esgotos gerados sejam na sede municipal, ou nos povoados da zona rural. Existe um projeto com indicação da rede já executada, o que será executado na obra que está prestes a ser iniciada e a rede que fará parte de uma segunda etapa posterior, conforme apresentado no Anexo 1. Destaca-se que o projeto prevê o tratamento com uma vazão média de 8,33 l/s.

Vale ressaltar que a rede coletora implantada em parte da sede do município possui 2.860 metros aproximadamente, porém não está em funcionamento, e a rede a ser executada nesta obra da complementação da 1ª etapa terá aproximadamente 4.460 metros.

Na Figura 74 e Figura 75 é apresentada a localização da ETE, que está sendo construída.

O sistema de tratamento contará com as seguintes características:

**Digestor Anaeróbico de Fluxo Ascendente “DAFA”:** em concreto armado, o sistema será dotado de 02 (dois) DAFA conjugados, possuindo 8,00 m (comprimento) x 4,00 m (largura) x 5,20 m (altura útil da lamina d’água), com todas as suas dimensões úteis, sendo parede única para os dois elementos.

**Leitos de Secagem:** serão adotados 06 (seis) módulos em concreto armado com 5,00 m (comprimento) x 4,00 m (largura) x 0,35 m (altura útil da lamina d’água) cada, com todas as suas dimensões úteis, sendo parede única para os dois elementos, e fundo em solo-cimento.

**Wetland:** será adotado um wetland com 02 (dois) módulos com 55,00 m (comprimento) x 48,00 m (largura) x 0,80 m (altura útil da lamina d’água), onde cada módulo compreende 06 canais, considerando as paredes externas dos módulos em

alvenaria de pedra granítica e parede única dos canais de bloco estruturado cintada, e fundo em terreno natural compactado. Sistema composto com exigência de menor área de desapropriação, e com eficiência em torno de 70 a 86%, dependendo da parte e forma de operação do DAFA.

**Disposição Final:** logo após tratamento, os efluentes seguem por gravidade, sob tubulação de PVC Vinilfort 250 mm, através de poços de visita até o Riacho Santo Antônio, numa extensão de 1.110 metros.



**Figura 73 – Ponto de lançamento dos efluentes finais**  
Fonte – DESO, 2018.





**Figura 74 – Localização da ETE**  
Fonte – Premier Engenharia, 2018.



**Figura 75 – Localização da ETE**  
Fonte – Premier Engenharia, 2018.

No município de Pacatuba, na maioria das residências, todos os efluentes advindos do vaso sanitário são encaminhados para a fossa rudimentar. E as demais águas servidas (chuveiro, pias, cozinha) são encaminhadas para a sarjeta que deságuam em dois rios do município sem nenhum tipo de tratamento.

A Fossa rudimentar é o modelo mais rústico de fossa. Escavada diretamente no terreno, feitas em anéis de concreto. Os resíduos caem diretamente no solo, contaminando o ambiente e tornando-se mais prejudicial à saúde sendo necessário que seja esvaziada e tratada com mais frequência. Não deve ser utilizada próximo a poços e mananciais.

De acordo com as informações da Prefeitura Municipal, os esgotos lançados a céu aberto escoam para o Rio Betume.

Diante do exposto, e levando-se em consideração os diversos tipos de destinos dado pela população aos seus dejetos e águas residuárias, é comum se deparar com esgoto escoando a céu aberto em todas as localidades do município. A seguir serão ilustrados alguns exemplos de pontos onde os esgotos são lançados.

Na Figura 76, Figura 77 e Figura 78, o ponto mapeado localizado na Rua Antônio Travassos, que em conjunto com as águas pluviais, chegam ao Rio Betume.



**Figura 76 – Poço de visita localizado na Rua Antônio Travassos**  
Fonte – Premier Engenharia, 2018.



**Figura 77 – Ponto de lançamento de esgoto localizado na Rua Antônio Travassos**

Fonte – Premier Engenharia, 2018.



**Figura 78 – Ponto de lançamento de esgoto a céu aberto localizado no início da Rua Antônio Travassos**

Fonte – Premier Engenharia, 2018.

Na Figura 79 e Figura 80, o ponto mapeado localizado na Rua João Batista de Melo.



**Figura 79 – Ponto de encontro do esgoto localizado na Rua João Batista de Melo**

Fonte – Premier Engenharia, 2018.



**Figura 80 – Ponto de encontro do esgoto a céu aberto localizado na Rua João Batista de Melo**

Fonte – Premier Engenharia, 2018.

Na Figura 81 e Figura 82, o ponto mapeado localiza-se na Rod. José Machado Tojal.



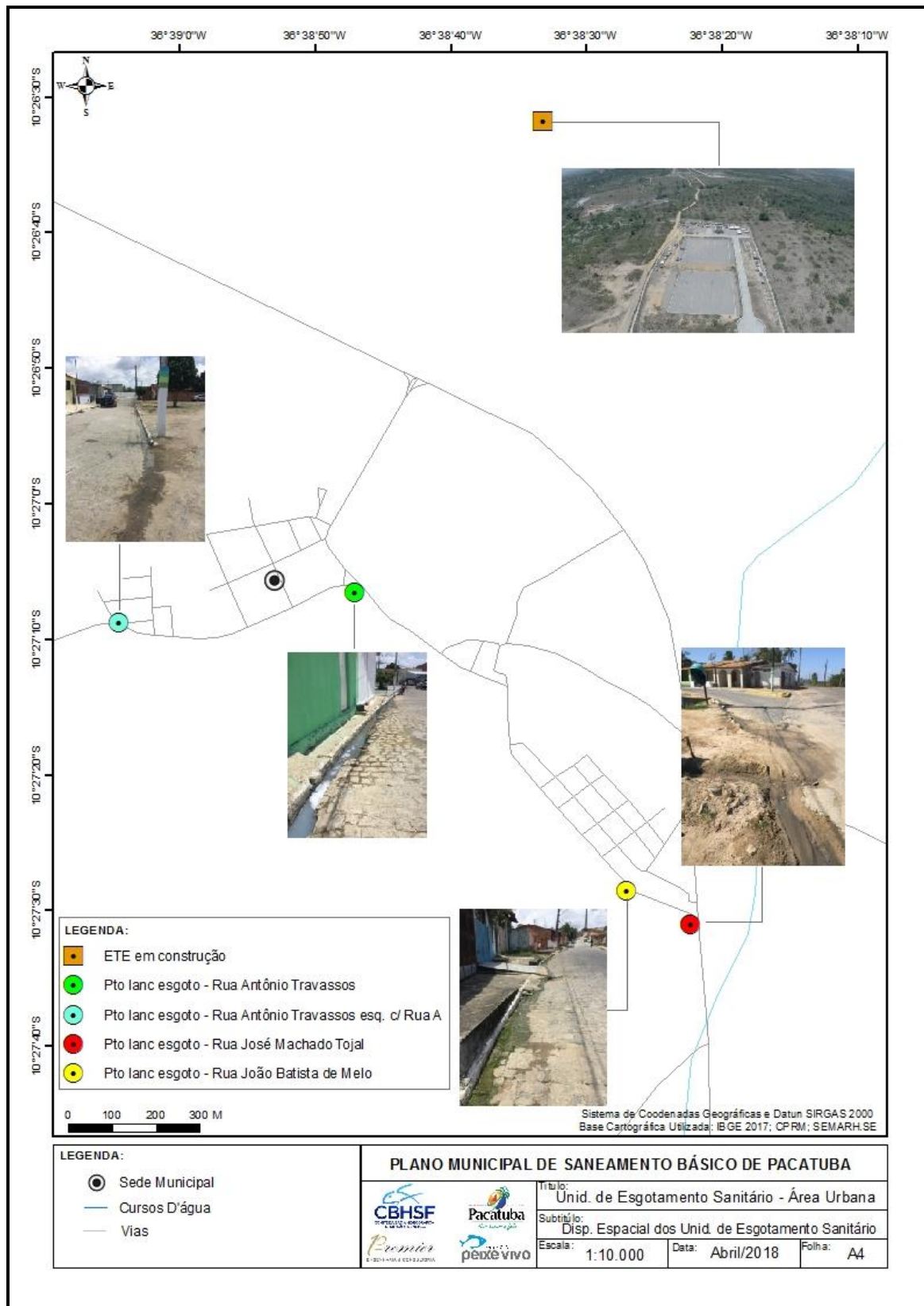
**Figura 81 – Ponto de lançamento de esgoto a céu aberto localizado na Rod. José Machado Tojal**  
Fonte – Premier Engenharia, 2018.



**Figura 82 – Ponto de lançamento de esgoto a céu aberto localizado na Rod. José Machado Tojal**  
Fonte – Premier Engenharia, 2018.

---

Abaixo na Figura 83 e no Quadro 61 são apresentados a localização dos pontos de lançamento de esgotos e a ETE.



**Figura 83 – Localização dos pontos de lançamento de esgoto a céu aberto e da ETE.**

Fonte – Premier Engenharia, 2018.

**Quadro 61 – Localização dos pontos de lançamento de esgoto a céu aberto e da ETE**

TIPO / ESTRUTURA	ENDEREÇO / LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS	
		LATITUDE	LONGITUDE
Ponto Lançamento Esgoto 1	Rodovia José Machado Tojal	10°27'31,03"S	36°38'22,17"O
Ponto Lançamento Esgoto 2	Rua João Batista de Melo	10°27'28,52"S	36°38'27,07"O
Ponto Lançamento Esgoto 3	Rua Antônio Travassos – Início da Rua	10°27'06,33"S	36°38'47,29"O
Ponto Lançamento Esgoto 4	Rua Antônio Travassos com Rua A	10°27'08,45"S	36°38'51,48"O
ETE	-	10°21'08,69"S	36°39'13,46"O

Fonte: Premier Engenharia, 2018.

## 6.2 CORPO RECEPTOR

O lançamento de carga orgânica num corpo d'água resulta no consumo de oxigênio dissolvido, devido aos processos de estabilização da matéria orgânica realizada através de bactérias decompositoras, as quais utilizam o oxigênio disponível no meio líquido para sua respiração. O decréscimo da concentração de oxigênio dissolvido do meio líquido resulta, sob o ponto de vista ambiental, num desequilíbrio do ecossistema, além de comprometer gravemente a saúde pública.

A água poluída provoca doenças como cólera, disenteria, meningite, amebíase e hepatites A e B. Já os efluentes industriais que poluem os rios podem causar contaminação por metais pesados, provocando tumores hepáticos e de tireoide, rinites alérgicas, dermatoses e alterações neurológicas.

A presença de coliformes fecais é indicação de contaminação fecal. Quando se observa presença de bactérias do grupo coliforme, considera-se a água como contaminada por fezes. Estes coliformes também podem ser encontrados no solo, nos alimentos. Essas bactérias são oriundas da presença de animais que utilizam o



---

rio para dessedentação ou de esgotos sanitários que são lançados diretamente no rio, tornando a água imprópria para o consumo.

O fenômeno de autodepuração está vinculado ao restabelecimento do equilíbrio no meio aquático, por mecanismos essencialmente naturais. Nessa visão, uma parte integrante do fenômeno de autodepuração é convertida em compostos inertes e não prejudiciais do ponto de vista ecológico.

Sperling (2005) descreve que o impacto do lançamento de efluentes originados de estações de tratamento de esgoto (ETE) em corpos d'água é motivo de grande preocupação para a maioria dos países. Assim, o estabelecimento de políticas e normas ambientais é necessário para definir critérios para locais de descarga e nível de tratamento exigido para garantir que os impactos ambientais da disposição desses efluentes tratados não comprometam a qualidade dos recursos hídricos.

Ainda vale ressaltar que as principais medidas preventivas para controlar a poluição da água são: estabelecer exigências para o lançamento de efluentes em corpos d'água; implantação de sistema de coleta e tratamento de esgoto; coleta, destinação e tratamento adequado dos resíduos sólidos; controle do uso de fertilizantes e pesticidas; regulação do uso e ocupação do solo; e reutilização adequada da água Mota (2006).

As características do efluente tratado proveniente da Estação de Tratamento de Esgotos, que se encontra em obra, porém paralisada, deverão atender a exigências da legislação que estão relacionadas à classe do corpo receptor, porém no caso do município de Pacatuba como não existe uma ETE, os mesmos na maioria das vezes são lançados sem nenhum tratamento para Rio Betume, chamado também de Aterro ou Poxim.

Em consulta ao Atlas Digital sobre Recursos Hídricos de Sergipe, o Rio Poxim é enquadrado em classe 2 e 3.

### 6.3 PROJETOS E INVESTIMENTOS PREVISTOS OU EM ANDAMENTO

Atualmente encontra-se em fase de construção o sistema de esgotamento sanitário que irá atender a sede do município.

De acordo com Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União, através do órgão Ministério da Integração Social, para o município foi realizado investimento na implantação do sistema de esgotamento sanitário na sede do município de Pacatuba, cujo valor de R\$ 8.539.215,11 e com liberação na data de 6/3/2017.

Através da concessionária DESO, diversos investimentos têm sido realizados em Pacatuba no que diz respeito aos serviços de esgotamento sanitário, objetivando total cobertura do serviço.

Ainda em consulta ao Plano Plurianual (PPA) do município referente ao período compreendido entre os anos 2018 e 2021, pôde-se constatar que estão previstas as algumas ações que somadas chegam a R\$ 654.381,00. O Quadro 62 apresenta as ações previstas no Plano.

**Quadro 62 – Investimentos para o sistema de esgotamento sanitário previstos no PPA**

AÇÃO	RECURSOS (R\$)				
	2018	2019	2020	2021	TOTAL
P. 448 - Construção, restauração e ampliação da rede de saneamento	31.000,00	34.100,00	37.510,00	41.261,00	<b>143.871,00</b>
P.487 - Construção, ampliação e recuperação de unidades sanitárias	110.000,00	121.000,00	133.100,00	146.410,00	<b>510.510,00</b>

Fonte: Pacatuba/ Plano Plurianual (PPA), 2018.

---

## 6.4 AVALIAÇÃO DO ATUAL SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO

Em visita técnica realizada pelos técnicos da Empresa Premier Engenharia ao município, foi constatada que o sistema de esgotamento sanitário está em andamento, porém é clara a necessidade de investimentos na implantação de infraestrutura desse serviço no município, para que seja concluído e implantado.

Vale ressaltar que investimentos estão sendo realizados por parte da concessionária que atende Pacatuba, objetivando assim a total implantação do sistema, ressaltando que a ETE esta sendo construída, bem como parte da rede coletora de esgotos.

Devido a falta de esgotamento sanitário seus impactos repercutem sobre os usos da água, impondo restrições e riscos ou majorando custos ao abastecimento de água potável, à piscicultura, ao turismo, ao lazer, à saúde, entre outros, e assim, ocasionando o desequilíbrio do meio ambiente urbano e queda na qualidade de vida da população, atingido a cidade como um todo, perpassando pela escala local a regional.

Portanto, entende-se que o plano de saneamento “é importante pra ter acesso aos recursos, pra financiar as obras no município”, já que, para obter acesso às verbas, é necessário ter um planejamento e credibilidade, facilitando a identificação de possíveis fontes de financiamento.

---

## 7 SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), um dos setores do Saneamento Básico, não tem merecido a atenção necessária por parte das administrações públicas. A estimativa média de geração de resíduos sólidos domiciliares no Brasil é de aproximadamente 0,6 kg/hab./dia e mais 0,3 kg/hab./dia de resíduos de varrição, capina e poda, limpeza de logradouros e entulhos. Algumas cidades, especialmente nas regiões Sul e Sudeste, alcançam índices de produção mais elevados, podendo chegar a 1,3kg/hab./dia, considerando todos os resíduos manipulados pelos serviços de limpeza urbana.

Os resíduos sólidos, que são produtos das atividades humanas, devem ser tratados de forma adequada visando à minimização dos seus efeitos sobre o ambiente, não comprometendo a saúde da população e impossibilitando, por consequência, a degradação dos recursos naturais, especialmente o solo, a atmosfera, e os recursos hídricos.

De acordo com o artigo 23, inciso IX da Constituição Federal, compete ao poder público local, portanto aos municípios, a responsabilidade de realizar a gestão sobre as questões do saneamento básico (Resíduos Sólidos Urbanos). O Plano aqui apresentado proporcionará o envolvimento dos diferentes setores da administração pública e da sociedade civil, com o propósito de promover uma limpeza urbana de excelência, melhorando a qualidade de vida da população. O Plano de Saneamento Básico é peça fundamental das políticas públicas municipais de saneamento, sendo o instrumento que norteará os programas, projetos e ações do poder público nesta área, legitimado pela transparência dos processos decisórios e pela participação da sociedade na sua elaboração, com mecanismos eficazes de controle social, subordinando as ações de saneamento ao interesse público.

O presente diagnóstico contempla o manejo de resíduos sólidos do Município de Pacatuba, desde a caracterização e a quantificação dos resíduos gerados no território municipal até a descrição detalhada de todas as etapas, buscando destacar

os dados que caracterizam cada atividade, de forma a possibilitar uma análise adequada das demandas do município. É pertinente destacar, inicialmente, que o município é desprovido de plano diretor de resíduos sólidos e plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

## 7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Serão apresentadas a seguir algumas importantes definições, classificações e normas técnicas relacionadas à temática de resíduos sólidos, bem como um breve panorama da situação do gerenciamento dos resíduos sólidos (em âmbito federal, estadual e municipal) que auxiliarão a elaboração e a compreensão do diagnóstico realizado no município.

### 7.1.1 Resíduos Sólidos: Definições

Os resíduos, materiais considerados como não reutilizáveis, eram chamados até pouco tempo atrás de lixo. A palavra lixo origina-se do latim *lix*, que significa cinzas ou *lixívia*. Atualmente, o lixo é identificado, por exemplo, como *basura* nos países de língua espanhola, e *refuse*, *garbage*, *solid waste* nos países de língua inglesa.

No Brasil, de acordo com o Dicionário da Língua Portuguesa Aurélio, “lixo é tudo aquilo que não se quer mais e se joga fora; coisas inúteis, coisas imprestáveis, velhas e sem valor”. Contudo deve-se ressaltar que nos processos naturais não há lixo, apenas produtos inertes. Além disso, aquilo que não apresenta mais valor para aquele que descarta, para outro pode se transformar em insumo para um novo produto ou processo.

Segundo a NBR 10.004 – Resíduos Sólidos – Classificação, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (1997), atribui-se ao lixo a denominação de Resíduo Sólido, *residuu*, do latim significa o que sobra de determinadas substâncias, e sólido para diferenciá-lo de líquidos e gases.

De acordo com a nova versão da NBR 10.004 da ABNT (2004), resíduos sólidos são todos os “Resíduos nos estados sólidos e semissólidos, resultantes de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviço e de varrição.

Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes do sistema de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviável em face à melhor tecnologia disponível”.

Por fim, a Lei nº 12.305/2010 define resíduos sólidos quase similarmente a NBR 10.004 da ABNT (2004), a saber: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

### **7.1.2 Classificação dos Resíduos Sólidos**

Os resíduos sólidos são classificados de diversas formas, as quais podem ser quanto: à natureza física, a composição química, aos riscos potenciais ao meio ambiente e ainda quanto à origem. Ver Quadro 63.

### Quadro 63 – Classificação dos resíduos sólidos

CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	
QUANTO À NATUREZA FÍSICA	Secos
	Molhados
QUANTO À COMPOSIÇÃO QUÍMICA	Matéria Orgânica
	Matéria Inorgânica
QUANTO AOS RISCOS POTENCIAIS AO MEIO AMBIENTE	Resíduos Classe I - Perigosos
	Resíduos Classe II - Não Perigosos
QUANTO À ORIGEM	Resíduos Domiciliares
	Resíduos de Limpeza Urbana
	Resíduos Sólidos Urbanos
	Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços
	Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico
	Resíduos Industriais
	Resíduos de Serviços de Saúde
	Resíduos da Construção Civil
	Resíduos Agrossilvopastoris
	Resíduos de Serviços de Transportes
	Resíduos de Mineração

Fonte: IPT/CEMPRE (2000), NBR 10.004/2004, LEI 12.305/2010.

#### Quanto à Natureza Física

Os resíduos secos são os materiais recicláveis como, por exemplo: papéis, papelão, vidros, metais ferrosos, metais não ferrosos, plásticos, etc. Já os resíduos úmidos são os resíduos orgânicos e rejeitos, onde podem ser citados: restos de alimentos, restos de verduras, cascas de frutas, resíduos de banheiro, entre outros materiais não recicláveis.

---

## **Quanto à Composição Química**

### ***A) Resíduo Orgânico***

São os resíduos que possuem origem animal ou vegetal, neles podem-se incluir restos de alimentos, frutas, verduras, legumes, flores, plantas, folhas, sementes, restos de carnes e ossos, papéis, madeiras, etc.. A maioria dos resíduos orgânicos pode ser utilizada na compostagem sendo transformados em fertilizantes e corretivos do solo, contribuindo para o aumento da taxa de nutrientes e melhorando a qualidade da produção agrícola.

### ***B) Resíduo Inorgânico***

Inclui nessa classificação todo material que não possui origem biológica, ou que foi produzida por meios humanos como, por exemplo: plásticos, metais, vidros, etc. Geralmente estes resíduos quando lançados diretamente ao meio ambiente, sem tratamento prévio, apresentam maior tempo de degradação.

## **Quanto aos Riscos Potenciais ao Meio Ambiente**

Segundo a ABNT NBR 10004/2004 – Resíduos Sólidos, avaliando o grau de periculosidade dos resíduos sólidos, ou seja, os riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, os mesmos podem ser classificados em: Resíduos Classe I – Perigosos e em Resíduos Classe II – Não Perigosos, sendo este último subdividido em Resíduos Classe II A – Não Inertes e Resíduos Classe II B – Inertes.

### ***A) Resíduos Classe I – Perigosos***

Aqueles que apresentam **periculosidade** - característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto contagiosas, podem apresentar:

- Risco a saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices;



- Riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada;

Ou uma das características abaixo descritas:

**Inflamabilidade:** um resíduo sólido é caracterizado como inflamável (código de identificação D001), se uma amostra representativa dele, obtida conforme a ABNT NBR 10007, apresentar qualquer uma das seguintes propriedades:

- Ser líquida e ter como ponto de fulgor inferior a 60°C, determinado conforme ABNT NBR 14598 ou equivalente, excetuando-se as soluções aquosas com menos de 24% de álcool em volume;
- Não ser líquida e ser capaz de, sob condições de temperatura e pressão de 25°C e 0,1 Mpa (1 atm), produzir fogo por fricção, absorção de umidade ou por alterações químicas espontâneas e, quando inflamada, queimar vigorosa e persistentemente, dificultando a extinção do fogo;
- Ser um oxidante definido como substância que pode liberar oxigênio e, como resultado, estimular a combustão e aumentar a intensidade do fogo em outro material; e
- Ser um gás comprimido inflamável, conforme Legislação Federal sobre transporte de produtos perigosos (Portaria Nº 204/1997 do Ministério dos Transportes).

**Corrosividade:** um resíduo é caracterizado como corrosivo (código de identificação D002) se uma amostra representativa dele, obtida conforme a ABNT NBR 10007, apresentar qualquer uma das seguintes propriedades:

- Ser aquosa e apresentar pH inferior ou igual a 2, ou superior ou igual a 12,5, ou sua mistura com água na proporção de 1:1 em peso produzir uma solução que apresente pH inferior a 2 ou superior ou igual a 12,5; e

- Ser líquida ou, quando misturada em peso equivalente de água, produzir um líquido e corroer o aço (COPANT 1020) a uma razão maior que 6,35 mm ao ano, a uma temperatura de 55°C, de acordo com USEPA SW 846 ou equivalente.

**Reatividade:** um resíduo é caracterizado como reativo (código de identificação D003) se uma amostra representativa dele, obtida conforme a ABNT NBR 10007, apresentar qualquer uma das seguintes propriedades:

- Ser normalmente instável e reagir de forma violenta e imediata, sem detonar;
- Reagir violentamente com água;
- Formar misturas potencialmente explosivas com a água;
- Gerar gases, vapores e fumos tóxicos em quantidades suficientes para provocar danos a saúde pública e ao meio ambiente, quando misturados com a água;
- Possuir em sua constituição os íons  $CN^-$  ou  $S_2^-$  em concentrações que ultrapassem os limites de 250 mg de HCN liberável por quilograma de resíduo ou 500 mg de  $H_2S$  liberável por quilograma de resíduo, de acordo com ensaio estabelecido no USEPA –SW 846;
- Ser capaz de produzir reação explosiva ou detonante sob a ação de forte estímulo, ação catalítica ou temperatura em ambientes confinados;
- Ser capaz de produzir, prontamente, reação ou decomposição detonante ou explosiva a 25°C e 0,1 Mpa (1atm); e
- Ser explosivo, definido como uma substancia fabricada para produzir um resultado pratico, através de explosão ou efeito pirotécnico, e que esteja ou não esta substancia contida em dispositivo preparado para este fim.

**Toxicidade:** um resíduo é caracterizado como tóxico se uma amostra representativa dele, obtida conforme a ABNT NBR 10007, apresentar qualquer uma das seguintes propriedades:

- Quando o extrato obtido desta amostra, segundo a ABNT NBR 10005, contiver qualquer um dos contaminantes em concentrações superiores aos valores constantes no Anexo F da referida Norma. Neste caso, o resíduo deve ser caracterizado como tóxico com base no ensaio de lixiviação, com código de identificação constante no Anexo F da Norma;
- Possuir uma ou mais substâncias constantes no Anexo C (da ABNT NBR 10004/2004) e apresentar toxicidade. Para avaliação dessa toxicidade, devem ser considerados os seguintes fatores:
  - ✓ Natureza da toxicidade apresentada pelo resíduo;
  - ✓ Concentração do constituinte no resíduo;
  - ✓ Potencial que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, tem para migrar do resíduo para o ambiente, sob condições impróprias de manuseio;
  - ✓ Persistência do constituinte ou qualquer produto tóxico de sua degradação;
  - ✓ Potencial que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, tem para degradar-se em constituintes não perigosos, considerando a velocidade em que ocorre a degradação;
  - ✓ Extensão em que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, é capaz de bioacumulação nos ecossistemas; e
  - ✓ Efeito nocivo pela presença de agente teratogênico, mutagênico, carcinogênico ou ecotóxico, associados a substâncias isoladamente ou decorrente do sinergismo entre as substâncias constituintes do resíduo;

- Ser constituída por restos de embalagens contaminadas com substâncias constantes nos Anexos D ou E (da ABNT NBR 10004/2004);
- Resultar de derramamentos ou de produtos fora de especificação ou do prazo de validade que contenham quaisquer substâncias constantes nos Anexos D ou E (da ABNT NBR 10004/2004);
- Ser comprovadamente letal ao homem; e
- Possuir substância em concentração comprovadamente letal ao homem ou estudos do resíduo que demonstrem uma DL50 oral para ratos menor que 50mg/kg ou CL50 inalação para ratos menor que 2mg/L ou uma DL 50 dérmica para coelhos menor que 200mg/kg.

**Patogenicidade:** um resíduo é caracterizado como patogênico (código de identificação D004) se uma amostra representativa dele, obtida conforme a ABNT NBR 10007, contiver ou se houver suspeita de conter microorganismos patogênicos, proteínas virais, ácido desoxibonucléico (ADN) ou ácido ribonucleico (ARN) recombinantes, organismos geneticamente modificados, plasmídios, cloroplastos, mitocôndrias ou toxinas capazes de produzir doenças em homens, animais ou vegetais.

### ***B) Resíduos Classe II – Não Perigosos***

Os códigos para alguns resíduos desta classe encontram-se no Anexo H da ABNT NBR 10004/2004. Subdividem-se em:

- Resíduos Classe II A – Não Inertes:** aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I – Perigosos ou de resíduos classe II B – Inertes. Os Resíduos Classe II A – Não Inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
- Resíduos Classe II B – Inertes:** quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada a

temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

### **Quanto à Origem**

O resíduo também poderá ser classificado de acordo com a sua origem, conforme explicitado na Lei Federal 12.305/2010. A seguir, são elencadas as diversas origens dos resíduos, a saber:

- a) **Resíduos domiciliares:** os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) **Resíduos de limpeza urbana:** os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) **Resíduos sólidos urbanos:** os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) **Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços:** os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) **Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico:** os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) **Resíduos industriais:** os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) **Resíduos de serviços de saúde:** os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) **Resíduos da construção civil:** os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

- 
- i) **Resíduos agrossilvopastoris:** os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) **Resíduos de serviços de transportes:** os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) **Resíduos de mineração:** os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

### 7.1.3 Normas Técnicas

Além da legislação aplicável na esfera federal já apresentada em capítulo específico, faz-se necessário elencar as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) pertinentes a área de resíduos sólidos relacionadas ao gerenciamento dos diferentes tipos de resíduos sólidos.

- **ABNT NBR 7500/2005** - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos;
- **ABNT NBR 7501/2005** - Transporte terrestre de produtos perigosos – Terminologia;
- **ABNT NBR 7503/2005** - Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos - Características, dimensões e preenchimento;
- **ABNT NBR 8418/1984** - Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos;
- **ABNT NBR 8419/1992** - Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos;
- **ABNT NBR 9191/2008** - Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio;

- 
- **ABNT NBR 9735/2006** - Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos;
  - **ABNT NBR 10004/2004** - Resíduos Sólidos – Classificação;
  - **ABNT NBR 10005/2004** - Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos;
  - **ABNT NBR 10006/2004** - Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos;
  - **ABNT NBR 10007/2004** – Amostragem de Resíduos Sólidos;
  - **ABNT NBR 10157/1987** - Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação;
  - **ABNT NBR 10664/1989** - Águas - Determinação de resíduos (sólidos) - Método gravimétrico;
  - **ABNT NBR 11174/1990** - Armazenamento de resíduos classes IIA - não inertes e IIB - inertes – Procedimento;
  - **ABNT NBR 11175/1990** - Incineração de resíduos sólidos perigosos - Padrões de desempenho;
  - **ABNT NBR 12235/1992** - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimentos;
  - **ABNT NBR 12807/1993** - Resíduos de serviços de saúde: Define termos empregados em relação aos resíduos de serviços de saúde;
  - **ABNT NBR 12808/1993** - Resíduos de serviços de saúde: Classifica resíduos de serviços de saúde quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que tenham gerenciamento adequado;
  - **ABNT NBR 12809/1993** - Manuseio de resíduos de serviço de saúde;

- 
- **ABNT NBR 12810/1993** - Coleta de resíduos de serviços de saúde;
  - **ABNT NBR 12980/1993** - Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos;
  - **ABNT NBR 13221/2010** - Transporte terrestre de resíduos;
  - **ABNT NBR 13332/2002** - Coletor-compactador de resíduos sólidos e seus principais componentes – Terminologia;
  - **ABNT NBR 13463/1995** - Coleta de resíduos sólidos;
  - **ABNT NBR 13591/1996** – Compostagem;
  - **ABNT NBR 13853/1997** - Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes - Requisitos e métodos de ensaio;
  - **ABNT NBR 13894/1997** - Tratamento no solo (landfarming) – Procedimento;
  - **ABNT NBR 13896/1997** - Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação;
  - **ABNT NBR 13999/2003** - Papel, cartão, pastas celulósicas e madeira - Determinação do resíduo (cinza) após a incineração a 525°C;
  - **ABNT NBR 14599/2003** - Requisitos de segurança para coletores-compactadores de carregamento traseiro e lateral;
  - **ABNT NBR 14619/2006** - Transporte terrestre de produtos perigosos - Incompatibilidade química;
  - **ABNT NBR 14652/2001** - Coletor-transportador rodoviário de resíduos de serviços de saúde - Requisitos de construção e inspeção - Resíduos do grupo A;
  - **ABNT NBR 14879/2002** - Coletor-compactador de resíduos sólidos - Definição do volume;



- **ABNT NBR 15112/2004** - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- **ABNT NBR 15113/2004** - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- **ABNT NBR 15114/2004** - Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- **ABNT NBR 15115/2004** - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos;
- **ABNT NBR 15116/2004** - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

#### **7.1.4 Panorama Geral dos Resíduos Sólidos**

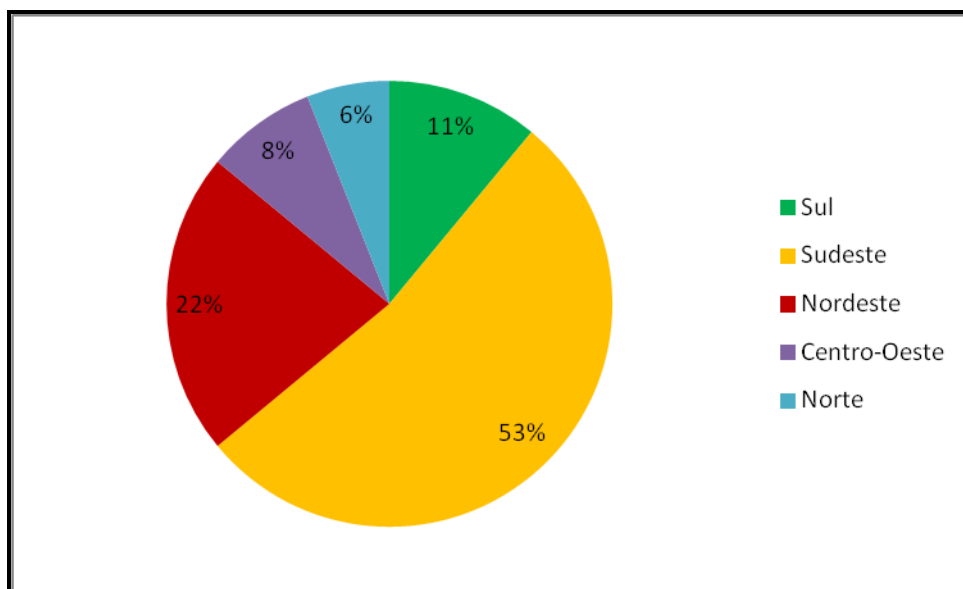
##### **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**

O Brasil apresenta 5.570 municípios espalhados por todo o território nacional dos quais 80% desses municípios possuem menos de 20 mil habitantes, sendo considerados municípios de pequeno porte e com pouca estrutura para manter um sistema de gestão de resíduos sólidos em patamares adequados do ponto de vista sanitário e ambiental.

Todos esses municípios juntos geram aproximadamente 214.405 toneladas/dia de resíduos sólidos domiciliares representando uma geração média per capita de 1,04 kg/hab/dia (ABRELPE, 2016).

Entretanto, nem todo o volume de resíduos sólidos gerados é atendido pelos sistemas municipais de coleta ficando parte desse volume gerado (8,84%) fora do sistema de coleta e transporte, representando um déficit diário de 18.953 toneladas de resíduos que nem sequer recebem o atendimento do respectivo serviço

(ABRELPE, 2016). A Figura 84 apresenta a distribuição percentual do montante coletado em cada região do território brasileiro.



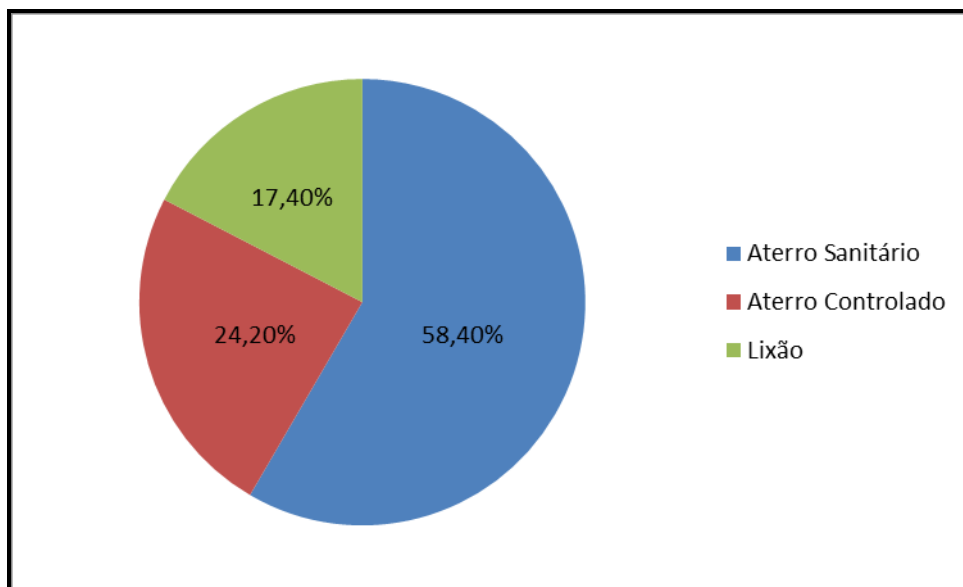
**Figura 84 – Percentual de resíduos sólidos diários coletados por região (2016)**

Fonte: Panorama dos Resíduos ABRELPE, 2016.

Portanto, a região sudeste, que é constituída por quatro estados e 1.668 municípios é a região que mais coleta resíduos no País, representando mais de 50% do total coletado.

Considerando o déficit no atendimento de coleta de resíduos de 8,84% sobre o total de resíduos gerados podemos concluir que aproximadamente 195.452 toneladas de resíduos diariamente são encaminhadas aos sistemas de disposição final.

Esses sistemas de disposição final de resíduos são classificados de acordo com a sua forma de operação podendo alcançar condições adequadas (Aterro Sanitário) ou condições inadequadas (Aterro Controlado e Lixões), sendo adotados pelos Municípios conforme apresenta a Figura 85.



**Figura 85 – Disposição final de resíduos sólidos no Brasil**  
Fonte: Panorama dos Resíduos ABRELPE, 2016.

Do total de 195.452 toneladas/dia de resíduos sólidos coletados no Brasil podemos concluir que existem ainda 41,60% (81.308 ton/dia) sendo descartado no solo de forma inadequada e 58,40% (114.144 ton/dia) sendo destinados em aterro sanitários.

Sabemos que essa estatística não mostra resultados aceitáveis do ponto de vista sanitário, ambiental e de saúde pública, podendo ser justificado pelas condições heterogêneas dos municípios que apresentam pouca estrutura técnica e financeira para executar os serviços básicos de limpeza pública. Entretanto, se for analisado a série histórica de dados (76% de lixões no ano de 1990 - IBGE), podemos observar que o panorama das condições adequadas esta em plena evolução com grandes possibilidades de atingirmos a erradicação dos lixões à medida que novas legislações começam a entrar em vigor, como é o caso da Lei 12.305/10.

### **Panorama dos Resíduos Sólidos em Sergipe**

De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE (2016), o Estado de Sergipe gera 3.101 ton/dia de

resíduos sólidos urbanos, sendo que 1.625 ton/dia são coletadas, perfazendo, assim, que 10,32% dos resíduos não são absorvidos por qualquer tipo de coleta.

Quanto à geração per capita, Sergipe apresenta um índice de 0,717 Kg/hab.dia (ABRELPE, 2016), o que está dentro do intervalo médio constatado em âmbito nacional, conforme já apresentado anteriormente.

Por fim, quanto à destinação final, o cenário verificado ainda não é o ideal, onde 52,7% do montante de resíduos sólido urbano coletado é encaminhado para aterro controlado ou lixão, ou seja, tem sua disposição final em local não adequado ambientalmente.

### **Panorama dos Resíduos Sólidos em Pacatuba**

Atualmente, a Prefeitura de Pacatuba, através da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, realiza diretamente os serviços de coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos<sup>7</sup> (RSU) no município.

Os RSU coletados são transportados até o lixão situado no próprio município, que fica a aproximadamente 8 km do centro da área urbana de Pacatuba. É importante ressaltar que a Prefeitura realiza a coleta convencional em toda a área urbana, com a área rural sendo parcialmente abrangida por esse serviço.

Quanto à prestação do serviço de coleta seletiva, este ainda é ausente por parte da municipalidade.

As informações detalhadas quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos em Pacatuba serão apresentadas nos itens a seguir.

---

<sup>7</sup> Resíduos sólidos urbanos são os “resíduos gerados no município, provenientes de residências ou qualquer outra atividade que gere resíduos com características domiciliares, bem como os resíduos de limpeza pública urbana”. Envolvem os resíduos sólidos domiciliares, comerciais, públicos (limpeza urbana), de serviços de saúde assépticos e industriais comuns.

---

## 7.2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO MUNICÍPIO DE PACATUBA

Este item contemplará a situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas.

### 7.2.1 Origem/Tipos dos Resíduos Sólidos Gerados no Município

Existem diferentes maneiras de se classificar os resíduos sólidos, conforme apresentado anteriormente. Uma das maneiras mais comuns é quanto à natureza ou origem, sendo esta considerada o principal elemento para a caracterização dos resíduos sólidos. Segundo este critério (conforme Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM –, sob o patrocínio da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR no ano de 2001 e conforme a Lei nº12.305/2010), os diferentes tipos de resíduos gerados no Município de Pacatuba podem ser agrupados em cinco grandes grupos, a saber:

- Resíduos domiciliares ou residenciais;
- Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço;
- Resíduos de limpeza urbana;
- Resíduos domiciliares especiais:
  - Entulho de obras (resíduos de construção e demolição);
  - Pilhas e baterias;
  - Óleos de cozinha;
  - Eletroeletrônicos;
  - Lâmpadas fluorescentes;

- Pneus.
- Resíduos de fontes especiais:
  - Resíduos de serviços de saúde (assépticos e sépticos);
  - Resíduos de atividades industriais;
  - Resíduos de atividade rural (embalagens de agrotóxicos);
  - Resíduos de serviços de transporte (terminal rodoviário);
  - Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico.

Entretanto, dos resíduos supracitados, a Prefeitura é responsável somente pelo gerenciamento dos seguintes tipos de resíduos:

- Resíduos domiciliares ou residenciais;
- Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço;
- Resíduos de limpeza urbana;
- Resíduos de fontes especiais:
  - Resíduos de serviços de saúde (assépticos e sépticos), sendo os resíduos sépticos coletados somente nos estabelecimentos administrados pela Prefeitura.

### **7.2.2 Avaliação Quantitativa dos Resíduos Sólidos**

A avaliação quantitativa dos resíduos gerados no município foi realizada, por meio de entrevista qualificada, uma vez que não há pesagem dos resíduos coletados na coleta convencional quando estes adentram a área de disposição final (no lixão localizado em Pacatuba).

Já as informações quanto ao quantitativo de resíduos de serviços de saúde sépticos gerados nos estabelecimentos públicos foram fornecidas pela Secretaria Municipal de Saúde (por meio do contrato com a empresa responsável pela coleta).

### **Coleta Convencional**

Os resíduos sólidos urbanos absorvidos pela coleta convencional (conforme a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos) alcançam um montante em torno de 154,00 toneladas/mês.

### **Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) Sépticos**

Conforme informações constantes no contrato entre a Secretaria Municipal de Saúde e a Empresa Remolix – Removedora de Lixo Ltda. – EPP (empresa contratada pela Prefeitura de Pacatuba), a quantidade coletada de RSS nos estabelecimentos públicos sob gerência da Administração Municipal é (em média) de 300 quilogramas por mês.

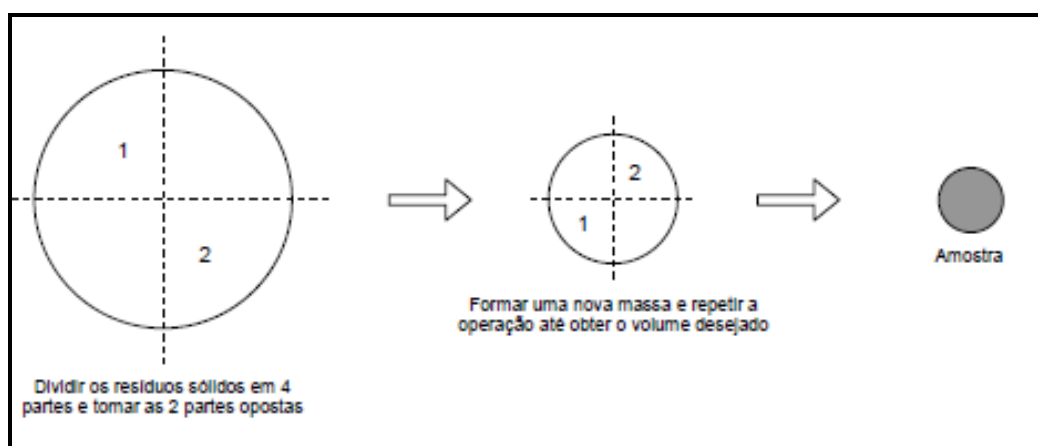
#### **7.2.3 Caracterização dos Resíduos Sólidos Gerados no Município**

A produção de resíduos sólidos está condicionada as atividades do homem e dentre outros fatores ao seu poder de consumo. Entretanto, com a introdução de produtos cada vez mais industrializados, esses passam a ser cada vez mais prejudiciais ao meio ambiente e as soluções para os problemas do manejo dos resíduos sólidos urbanos exigem, dentre outros, a adoção de tecnologias adequadas que são definidas por informações técnicas consistentes.

Para começar a pensar em um serviço de limpeza urbana é preciso identificar as características dos resíduos gerados, pois essas variam conforme a cidade e em função de diversos fatores, como por exemplo: a atividade dominante (industrial, comercial, turística, etc.), os hábitos, os costumes da população (principalmente quanto à alimentação) e o clima.

Para tal caracterização é necessária a determinação da composição gravimétrica do lixo, por amostragem, na qual define-se o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de lixo analisada.

Para o ensaio de composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos, foram consultados a norma NBR 10.007/2004 – Amostragem de Resíduos Sólidos, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, e o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos, do Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM, de 2001. A Figura 86 mostra um diagrama demonstrando o quarteamento realizado para a composição da amostra a ser analisada.



**Figura 86 – Metodologia para caracterização dos RSU de Pacatuba**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

Para a realização do ensaio de caracterização dos resíduos foram segregadas amostras dos resíduos sólidos urbanos de todos os bairros e localidades do município contemplados por coleta (entre os dias 26/01 e 30/01 do ano de 2018). Para esta caracterização foram utilizados os seguintes materiais e equipamentos:

- Balança com capacidade de 25 kg;
- Sacos plásticos;
- Planilha para anotação dos resultados;
- Equipamentos de Proteção Individual – EPI's (luvas e máscaras);



- Ferramenta para o manejo dos resíduos.

Para preparar a amostra a ser utilizada na caracterização dos resíduos sólidos por meio de ensaio gravimétrico, foi utilizada a metodologia do quarteamento (IBAM e NBR 10.007/2004 da ABNT), cuja sequência deu-se da seguinte maneira:

- Após a descarga dos resíduos em um local previamente definido (nos fundos da sede da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos), foi realizada a homogeneização da massa de resíduos;
- O quarteamento foi realizado de maneira simplificada no local, uma vez que realizou-se uma triagem na quantidade coletada nas rotas;
- Registra-se que o montante coletado nas rotas representa fidedignamente os resíduos sólidos gerados em cada parte do município.

Na determinação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos (no dia 30/01/2018) provindos da coleta convencional realizaram-se os seguintes procedimentos:

- Realizou-se a triagem dos resíduos separando-os em: papel, papelão, plásticos em geral, caixa tipo Tetra Pak<sup>8</sup>, metal, isopor, vidro, tecido (pano), matéria orgânica e rejeitos;
- Após a triagem, os resíduos foram colocados dentro de sacos plásticos para efetuar a pesagem;
- O resultado da pesagem de cada tipo de material foi dividido pelo peso total da amostra, multiplicado por 100, determinando-se assim a composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município, em termos percentuais.

---

<sup>8</sup> As caixas tipo Tetra Pak por serem de composição heterogênea (plástico, papelão e alumínio) serão consideradas como um componente específico da caracterização realizada.

As figuras que seguem apresentam o processo de realização do ensaio gravimétrico.



**Figura 87 – Amostra utilizada no ensaio gravimétrica**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 88 – Preparação da amostra**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



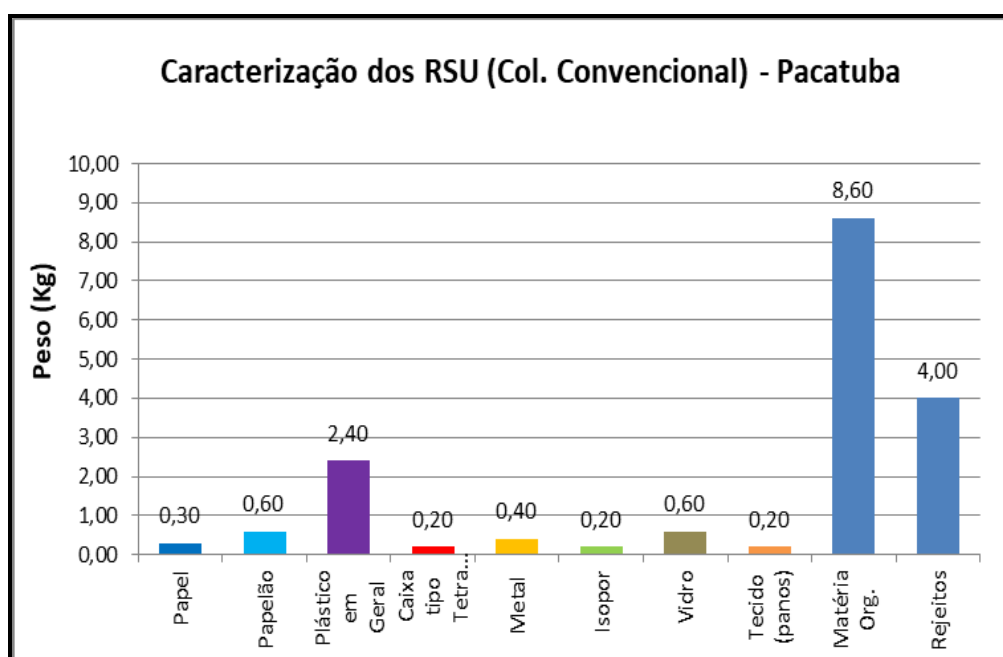
**Figura 89 – Pesagem de cada componente da amostra**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

Os resultados obtidos no ensaio de caracterização podem ser visualizados no Quadro 64. As Figura 90 e Figura 91 mostram a constituição da amostra em relação ao peso e em relação à composição gravimétrica (em porcentagem) dos RSU da coleta convencional de Pacatuba.

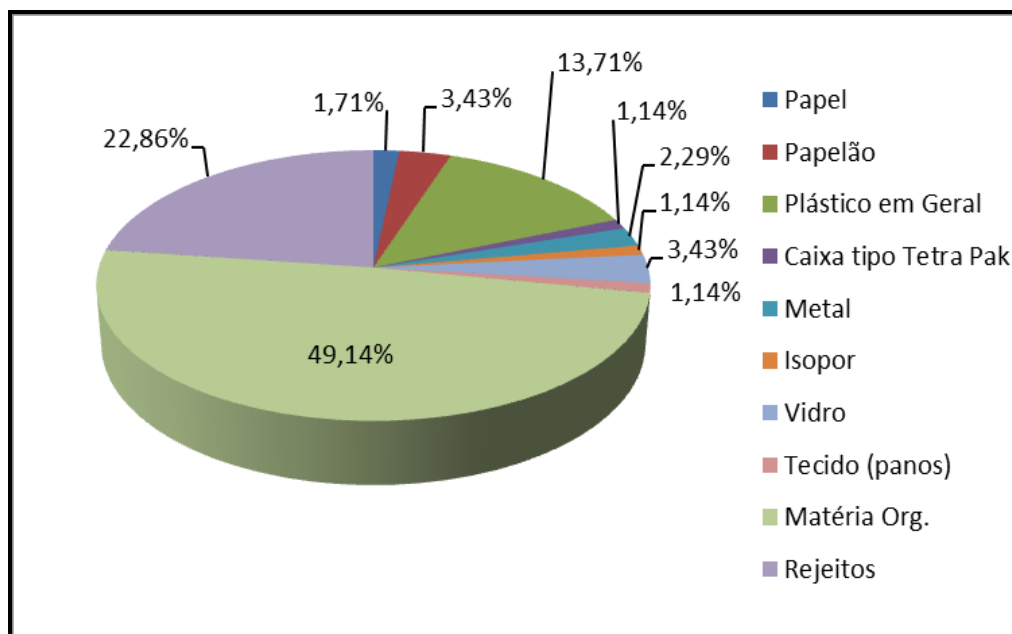
**Quadro 64 – Caracterização da amostra dos RSU de Pacatuba**

COMPONENTE	PESO (KG)	% DE CADA COMPONENTE
Papel	0,30	1,71
Papelão	0,60	3,43
Plástico em Geral	2,40	13,71
Caixa tipo Tetra Pak	0,20	1,14
Metal	0,40	2,29
Isopor	0,20	1,14
Vidro	0,60	3,43
Tecido (panos)	0,20	1,14
Matéria Orgânica	8,60	49,14
Rejeitos	4,00	22,86
<b>Total</b>	<b>17,50</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 90 – Constituição da amostra da coleta convencional de Pacatuba**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 91 – Composição gravimétrica da amostra da coleta convencional**  
 Fonte: Premier Engenharia, 2018.

De acordo com o resultado obtido, constata-se que a composição dos resíduos sólidos urbanos gerados em Pacatuba é extremamente próxima a composição média nacional, a qual conforme o CEMPRE (Compromisso Empresarial para Reciclagem) é de 50% referente à matéria orgânica, 30% formada por materiais recicláveis e 20% equivalente aos rejeitos. Observa-se que 28,00% dos resíduos gerados no município são de recicláveis, que, por ausência de coleta seletiva formalizada no município, acabam sendo encaminhados para o lixão de Pacatuba.

É importante registrar que, mediante a implantação futura de coleta seletiva de recicláveis em Pacatuba, é recomendável a realização da caracterização dos RSU da coleta convencional e da coleta seletiva com frequência (no mínimo) anual, uma vez que tal procedimento é um indicador balizador para verificação do processo de educação ambiental junto à população do município, bem como o resultado da caracterização proporciona suporte para a administração municipal dimensionar veículos e equipamentos necessários ao gerenciamento dos diferentes tipos de resíduos (orgânicos, rejeitos e recicláveis).

---

#### **7.2.4 Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos**

Os resíduos sólidos urbanos provenientes da coleta convencional são transportados até o lixão (terreno locado pela Prefeitura) situado na área rural de Pacatuba, mais precisamente no Povoado Atalho, que fica situado a aproximadamente a 8 km da sede da cidade.

As descrições detalhadas do destino final dos resíduos gerados no município estão apresentadas no próximo item do relatório.

#### **7.3 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA, ACONDICIONAMENTO, COLETA, TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO**

O gerenciamento dos resíduos sólidos é composto basicamente pelas atividades relacionadas às etapas de geração/segregação, acondicionamento, coleta e transporte, reaproveitamento (em alguns casos), tratamento e destinação final. A Figura 92 apresenta o fluxograma das etapas referentes ao manejo de resíduos sólidos urbanos sob responsabilidade do Município de Pacatuba.



**Figura 92 – Fluxograma do manejo do resíduos sólidos urbanos do Município de Pacatuba**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

Os itens a seguir contemplam as etapas de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em Pacatuba que são de responsabilidade da Prefeitura Municipal. Os resíduos domiciliares especiais e de fontes especiais serão descritos separadamente.

### **7.3.1 Segregação**

A segregação consiste na separação ou seleção apropriada dos resíduos sólidos no momento e local de sua geração, de acordo com as suas características físicas, origem e estado físico.

A ação de segregar os resíduos com base em suas características possibilitará a valorização dos resíduos e maior eficiência das demais etapas subsequentes de gerenciamento por evitar a contaminação de quantidades significativas de materiais reaproveitáveis em decorrência da mistura de resíduos.

Atualmente, conforme informação da Prefeitura, os resíduos sólidos urbanos gerados em todo município não estão sendo separados na fonte, em decorrência da ausência de coleta seletiva de recicláveis e/ou de orgânicos em Pacatuba.

Em contrapartida, pode-se afirmar que os resíduos de serviços de saúde sépticos gerados nos estabelecimentos de saúde do município estão sendo segregados na fonte, de modo a serem destinados, em seguida, a tratamento específico e adequado.

### **7.3.2 Acondicionamento**

Acondicionar os resíduos sólidos significa prepará-los para a coleta de forma sanitariamente adequada, como ainda compatível com o tipo e a quantidade de resíduos.

De acordo com a Prefeitura, os resíduos sólidos urbanos gerados no Município de Pacatuba são acondicionados em sacos plásticos de supermercados ou especiais para lixo (em alguns casos ainda envoltos em caixas de papelão), sendo que estes ficam armazenados, em regra geral, nas calçadas e sarjetas (Figura 93 e Figura 94)



ou em cestas plásticas móveis (Figura 95) antes de serem coletados.



**Figura 93 – Sacos de lixo armazenados na calçada e na sarjeta**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 94 – Sacos de lixo (envoltos em caixa) armazenados na calçada**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 95 – Cesta plástica móvel para acondicionamento dos resíduos sólidos**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

Já os resíduos de serviços de saúde (RSS) sépticos gerados nos estabelecimentos de responsabilidade da Prefeitura estão sendo acondicionados diretamente em sacos plásticos (sépticos ou infectantes) e em recipientes de material rígido (perfurocortantes), conforme ilustra a Figura 96, a qual se refere à Clínica de Saúde da Família (CSF) Maria do Céu Inácio da Silva (considerada a de maior porte dentre as unidades existentes em Pacatuba), localizada no Centro.



**Figura 96 – Acondicionamento de RSS na unidade de saúde do Centro**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

### 7.3.3 Coleta

O principal objetivo da remoção regular do lixo gerado no município é evitar a proliferação de vetores causadores de doenças.

Entretanto, se o lixo não é coletado regularmente os efeitos sobre a saúde pública só aparecem tardiamente e, quando as doenças ocorrem, a população nem sempre associa à falta dos serviços.

O serviço de coleta no município de Pacatuba é descrito a seguir.

#### **Coleta Convencional**

Envolvem os resíduos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço, de limpeza urbana (resíduos de vias e logradouros públicos), industriais (lixo comum - não perigoso) e os resíduos de serviços de saúde assépticos, atendendo toda a

população do município. O Quadro 65 apresenta a abrangência do serviço da coleta convencional desses resíduos no município.

**Quadro 65 – Abrangência do serviço de coleta convencional de RSU**

POPULAÇÃO	% DA POPULAÇÃO ATENDIDA
Urbana	100,00%
Rural	50,00%
<b>Total</b>	<b>60,23%</b>

Fonte: Prefeitura de Pacatuba, 2018.

A diretriz da coleta convencional atualmente estabelecida no município é que o lixo a ser recolhido deve ser acondicionado corretamente por quem produz, e, então, encaminhado, através de transporte adequado para a unidade de disposição final. A coleta e o transporte até o lixão localizado no Povoado Atalho são realizados pela Prefeitura de Pacatuba.

Cabe ressaltar a importância de um acondicionamento adequado do lixo, que significa, como já descrito, preparar o resíduo de forma sanitariamente adequada e compatível com o tipo e quantidade de resíduos.

Do acondicionamento adequado depende a qualidade da operação de coleta, pois faz com que sejam evitados acidentes com as pessoas envolvidas no processo, evita a proliferação de vetores, minimiza os efeitos visuais e olfativos, propicia a coleta seletiva e facilita esta etapa do manejo dos resíduos.

Além do acondicionamento adequado é preciso que o gerador faça o armazenamento e a colocação dos recipientes no local, dia e horário previsto para coleta, que são informados pela prestadora do serviço, o que vai evitar que animais remexam o lixo dificultando a coleta.

A regularidade com que é realizada a coleta propicia a redução do tempo que o lixo fica exposto no logradouro público. A frequência da realização da coleta convencional em Pacatuba é variável (de acordo com a localidade), sendo sua

execução efetuada por guarnição composta, normalmente, por 1 (um) motorista e 2 (dois) coletores. O quadro na sequência apresenta, de acordo com a frequência de coleta, de que maneira os bairros, localidades e povoados são atendidos.

**Quadro 66 – Frequência da coleta convencional em Pacatuba**

BAIRRO / LOCALIDADE / POVOADO	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB
Pacatuba (sede – área urbana)						
Estiva do Raposo						
Mororó						
Boca da Barra						
Ponta de Areia / Siqueira						
Fazenda Nova / Campinas / Cobra D'água / Aragão / Gravatá						
Tigre / Ponta dos Mangues / Oitizeiro / Garatuba / Brejão da Itioca / Aracaré / Alagoinhas / Junça / Maracujá						
Toá / Atalho / Areia Branca / Estiva Funda / Lagoa do Junco						

Fonte: Prefeitura de Pacatuba, 2018.

Em relação ao atendimento na zona rural do município, cita-se que determinados povoados não são abrangidos pela coleta convencional da Prefeitura, a saber: Lagoa Grande, Golfo, Santana, Porto Santana, Cruíri, Dendé, Geme, Destilaria Santana, Timbó, Poções, Lagoa das Flores, Serigi, Rancho, Prata, Cadoz e Tabuleiro.

Em relação à modalidade empregada, observa-se que com exceção do Povoado Tigre, o a qual é atendido por meio de ponto de entrega voluntário (PEV), todos os demais locais onde há cobertura de coleta (área urbana e povoados da área rural) são atendidos através da coleta porta a porta.

Informa-se que a Prefeitura de Pacatuba não possui um roteiro formalizado, por meio de mapa ou croqui, para a realização da coleta convencional, a qual executa com os seguintes veículos:

- 1 (um) caminhão com caçamba compactadora com capacidade de armazenamento de 12 m<sup>3</sup> (alugado);
- 1 (um) caminhão com caçamba basculante com capacidade de armazenamento de 8 m<sup>3</sup> (alugado);
- 1 (um) caminhão com caçamba (tipo truck) com capacidade de armazenamento de 12 m<sup>3</sup> (próprio da Prefeitura), o qual é utilizado na coleta somente quando há aumento de demanda (épocas festivas).

Observa-se que durante os meses de junho e novembro, quando ocorrem, respectivamente, o Grande Círculo Junino (festas juninas típicas) e a Festa do Padroeiro São Félix de Cantalício, há aumento na frequência da coleta devido ao número de visitantes na cidade, existindo um planejamento específico a cada ano de realização desses eventos.

Além disso, quando da ocorrência de feira livre, aos sábados na área central da cidade, os resíduos sólidos gerados também são coletados pela Prefeitura (assim como das ruas ao entorno), sendo encaminhados posteriormente para o lixão municipal.

### **Coleta dos Resíduos de Serviços de Saúde Sépticos**

A coleta dos resíduos de serviços de saúde (RSS) sépticos é efetuada, atualmente, pela Empresa Remolix – Removedora de Lixo Ltda., que realiza a prestação de serviço de coleta nos estabelecimentos administrados pela municipalidade (ao todo 5 unidades).

A coleta pela Remolix é feita diretamente na área de armazenamento da Clínica de Saúde da Família Maria do Céu Inácio da Silva, a qual recebe os RSS gerados nas demais unidades de saúde municipais de Pacatuba (ver Figura 97 a Figura 98).



**Figura 97 – Local de armazenamento da CSF do Centro (vista externa)**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 98 – Local de armazenamento da CSF do Centro (vista interna)**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

---

A coleta na referida unidade de saúde é realizada, com frequência bimestral, em veículo destinado a coletar exclusivamente esse tipo de resíduo, sendo executada, normalmente, por 2 (dois) colaboradores (um motorista e um ajudante).

#### **7.3.4 Serviço Público de Limpeza Urbana**

O serviço público de limpeza urbana compreende, basicamente (na maioria das cidades brasileiras), as atividades de varrição, poda, capina e roçada. No caso do Município de Pacatuba, abrange ainda a remoção de animais mortos, mais adiante detalhado.

Varrição ou varredura é a principal atividade de limpeza de logradouros públicos. O conjunto de resíduos como areia, folhas carregadas pelo vento, papéis, pontas de cigarro, por exemplo, constitui o chamado lixo público (de limpeza urbana), cuja composição, em cada local, depende da arborização existente, da intensidade de trânsito de veículos, entre outros.

Para os serviços de capina e roçada são considerados: os jardins, canteiros centrais e laterais das vias públicas, margens dos córregos, taludes, áreas municipais próximas às rodovias, terrenos municipais, áreas não edificadas das escolas, entre outras.

A Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos é a responsável pela execução destes serviços em Pacatuba, assim como também executa a remoção de animais mortos.

#### **Serviços de Varrição, Capina, Poda e Roçada**

A Prefeitura de Pacatuba, através da Secretaria de Obras e Serviços Urbanos, realiza os serviços de varrição, capina, poda e roçada em toda a área urbana.

Com relação à área rural, a referida Secretaria realiza o serviço de varrição apenas nos povoados de Ponta de Areia, Fazenda Nova, Estiva do Raposo, Estiva Funda e parte do Povoado de Mororó. De acordo com a Prefeitura, existem povoados que



tem calçamento, mas o serviço de varrição não é executado, como são os casos de Ponta dos Mangues, Boca da Barra, Garatuba e parte de Santana.

Os serviços são realizados, normalmente, com a seguinte frequência:

- Varrição: diariamente (segunda à sexta) na área urbana; quanto à área rural, também de segunda à sexta, apenas nos povoados mencionados anteriormente;
- Capina, roçada e poda: conforme demanda (sem frequência sistemática) em todo o município (áreas urbana e rural).

Para a execução dos serviços são utilizados os seguintes equipamentos:

- Para varrição: carrinhos de mão, pás e vassouras manuais;
- Para capina: enxadas, ancinhos e pás;
- Para roçada: foices, facões e estrovengas;
- Para poda: facões e tesourões.

Para a realização dos serviços de varrição, capina, poda e roçada, a Secretaria de Obras e Serviços Urbanos não possui um roteiro pré-definido (em mapa ou croqui) para execução dos serviços ao longo do ano, sendo a mão-de-obra composta da seguinte maneira:

- Para varrição: 20 (vinte) colaboradores da Prefeitura no total, sendo 14 (quatorze) colaboradores alocados para realização do serviço na área urbana e 6 (seis) na área rural;
- Para o serviço de capina, poda e roçada: 10 (dez) colaboradores da Prefeitura.

Como destino final, os resíduos dos serviços de varrição, poda, capina e roçada estão sendo direcionados para o lixão no próprio município (Figura 99).

Por fim, informa-se que aos sábados, quando ocorre a feira livre na área central da cidade, o serviço de varrição é realizado no local, assim como nas ruas próximas da feira. Também quando da realização de grandes festas no município (em junho e em novembro) há aumento no efetivo para a realização de varrição nos locais das festas.



**Figura 99 – Local de destino dos resíduos de limpeza urbana (lixão municipal)**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

### **Remoção de Animais Mortos**

Além dos serviços de varrição, capina, poda e roçada, a Prefeitura realiza ainda a remoção de animais mortos. O serviço é realizado conforme a demanda (por solicitação dos munícipes ou verificação visual), enterrando os animais nos terrenos dos proprietários.

### 7.3.5 Destinação Final

#### Resíduos Sólidos Urbanos

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos coletados em Pacatuba ocorre no Lixão situado no Povoado Atalho (área locada), zona rural do Município, o qual recebe os RSU coletados somente do próprio município. Ver Figura 100 a Figura 103.



**Figura 100 – Vista parcial do lixão de Pacatuba (perspectiva 1)**

Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 101 – Vista parcial do lixão de (perspectiva 2)**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 102 – Lixão de Pacatuba (vista aérea 1)**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 103 – Lixão de Pacatuba (vista aérea 2)**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

O Lixão está localizado numa área cercada precariamente, sendo que o mesmo é desprovido de qualquer monitoramento ou vigilância, ou seja, inexistente colaborador da Prefeitura que atua na operação ou na fiscalização na atual área de disposição final, nem quanto ao lixo que chega e nem quanto à invasão de pessoas não autorizadas.

Durante a visita técnica da Consultora, pôde-se perceber a existência no Lixão de catadores autônomos que invadem para coletar os materiais recicláveis, conforme pode ser observado na Figura 104 e Figura 105.



**Figura 104 – Presença de catador (e respectiva condução) no lixão municipal**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 105 – Armazenamento de recicláveis pelos catadores na área do lixão**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

---

Ainda no momento da visita ao local de disposição final, a Empresa Premier Engenharia aplicou o Indicador de Avaliação de Desempenho de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos<sup>9</sup>, de modo a classificar a respectiva disposição em: “Lixão”, “Aterro Controlado” ou “Aterro Sanitário”. As figuras na sequência apresentam o Indicador utilizado (3 partes).

---

<sup>9</sup> Desenvolvimento de um Indicador para Avaliação de Desempenho de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos. Dissertação de Mestrado. Adriano Vitor Rodrigues Pina Pereira. 2005.

CARACTERÍSTICAS DA ÁREA		
Critérios	Parâmetros de avaliação	Class.
Capacidade de suporte do solo	$Cu > 1,0 \text{ kg/m}^2$	
	$0,5 < Cu < 1,0 \text{ kg/m}^2$	
	$Cu < 0,5 \text{ kg/m}^2$	
Distância de núcleos habitacionais	$D > 500 \text{ m}$ de núcleos habitacionais	
	$D < 500 \text{ m}$ de residências isoladas	
	$D < 500 \text{ m}$ de núcleos habitacionais	
Distância de recursos hídricos	$D >$ ou igual a $200 \text{ m}$ p/ cursos d'água e $D >$ ou igual a $50 \text{ m}$ p/ nascentes e olhos d'água	
	$100 <$ ou igual $D < 200 \text{ m}$ para cursos d'água	
	$D <$ ou igual a $100 \text{ m}$ para cursos d'água e/ou $< 50 \text{ m}$ para nascentes e olhos d'água	
Profundidade do lençol freático	$> 3 \text{ m}$	
	de $1,5$ a $3,0 \text{ m}$	
	$< 1,5 \text{ m}$	
Permeabilidade do solo	$K <$ ou igual a $10^{-6} \text{ cm/s}$	
	$10^{-4} < K < 10^{-6} \text{ cm/s}$	
	$K >$ ou igual $10^{-4} \text{ cm/s}$	
Disponibilidade de material de cobertura	Quantidade suficiente ( $Q > 20\%$ do volume de resíduos dispostos)	
	Quantidade insuficiente ( $Q < 20\%$ do volume de resíduos dispostos)	
	Sem material de cobertura	
Qualidade do material de cobertura	Solo argiloso	
	Solo siltooso	
	Solo arenoso	
Condições de acesso	Acesso por estrada pavimentada (asfalto ou paralelepípedo)	
	Acesso por estrada com revestimento primário	
	Acesso por estrada esburacada e sem revestimento primário	

**Figura 106 – Indicador de Avaliação e Desempenho de Aterros de RSU (parte 1)**  
Fonte: Pina Pereira, 2005.



INFRA-ESTRUTURA EXISTENTE		
Critérios	Parâmetros de avaliação	Class.
Isolamento visual da área	Frente de serviço, sistema de tratamento e pátio interno isolados visualmente	
	Estruturas do aterro visíveis fora da área do aterro, porém com a frente de serviço isolada	
	Frente de serviço visível fora da área do aterro	
Impermeabilização	Impermeabilização com dupla camada (argila compactada ou material sintético e PEAD)	
	Impermeabilização com camada simples de argila compactada	
	Inexistente	
Drenagem de percolados	Camada drenante de brita ou areia, juntamente com com tubos de PEAD ou de concreto	
	Drenagem com tubos de concreto ou PEAD envolto em brita	
	Inexistente	
Tratamento de percolados	Tratamento biológico e físico-químico	
	Tratamento biológico	
	Inexistente	
Drenagem de águas pluviais	Drenagem provisória e definitiva	
	Drenagem definitiva	
	Inexistente	
Equipamento para compactação dos resíduos	Adequado em porte, quantidade e disponibilidade	
	Inadequado em porte, quantidade e/ou disponibilidade	
	Inexistente	
Equipamentos para serviços diversos	Caminhão e retroescavadeira	
	Caminhão ou retroescavadeira	
	Inexistente	
Drenagem de gases	Drenos dispostos com distância de até 50 m	
	Drenos dispostos com distância superior a 50 m	
	Inexistente	
Controle no recebimento de resíduos	Inspeção e pesagem	
	Inspeção sem pesagem	
	Nenhum tipo de controle	
Cerca de isolamento	Cerca de isolamento condições adequada	
	Cerca de isolamento em condições inadequadas	
	Inexistente	

**Figura 107 – Indicador de Avaliação e Desempenho de Aterros de RSU (parte 2)**  
Fonte: Pina Pereira, 2005.

<b>CONDIÇÕES OPERACIONAIS</b>		
<b>Crítérios</b>	<b>Parâmetros de avaliação</b>	<b>Class.</b>
Presença de animais	Sem presença de urubus, gaivotas e moscas.	
	Presença de moscas.	
	Presença de urubus, gaivotas e moscas.	
Estabilidade do maciço de resíduos	Aterro com: patamares < ou igual 5 m; inclinação dos taludes = 2:1; recuo > ou igual 3 m	
	Aterro com: inclinação dos taludes = 2:1; recuo > ou igual 3 m.	
	Aterro que não atende a nenhuma das especificações acima	
Recobrimento dos resíduos	Recobrimento diário	
	Recobrimento eventual (3 x semana)	
	Recobrimento inexistente (< 3 x semana)	
Monitoramento	Monitoramento de recursos hídricos, do sist. de tratamento e geotécnico (se necessário)	
	Monitoramento dos recursos hídricos ou do sistema de tratamento de percolados	
	Sem monitoramento ambiental.	
Eficiência do tratamento de percolados	Efluente atendendo a legislação ambiental	
	Efluente atendendo parcialmente a legislação ambiental	
	Efluente com padrões de lançamento inadequados	
Local de lançamento do efluente tratado	Lançamento em rios	
	Lançamento em canais de drenagem ou córregos.	
	Lançamento em valas de drenagem ou talvegues	
Acesso a frente de operação	Livre acesso a frente de serviço	
	Difícil acesso em períodos de chuva	
	Sem condições de acesso a frente de serviço	

**Figura 108 – Indicador de Avaliação e Desempenho de Aterros de RSU (parte 3)**  
 Fonte: Pina Pereira, 2005.

O indicador é dividido em três grupos: características de área, infraestrutura existente e condições de operação. Cada critério possui três opções de avaliação. Tais critérios abordam os diversos aspectos de um local de disposição final, como as diferentes medidas de controle ambiental. Através de um método de agregação, foi desenvolvido um ajuste para os aterros, resultando em uma nota, que corresponde ao indicador de desempenho (Quadro 67).

**Quadro 67 – Notas e respectivos enquadramentos da avaliação de aterros**

NOTA	GRUPO	CONDIÇÕES
9,0 < nota ≤ 10,0	ATERRO SANITÁRIO	ÓTIMAS
8,0 < nota ≤ 9,0		ADEQUADAS
6,0 < nota ≤ 8,0	ATERRO CONTROLADO	MÍNIMAS
4,0 < nota ≤ 6,0		PRECÁRIAS
0,0 < nota ≤ 4,0	LIXÃO	-----

Fonte: Pina Pereira, 2005.

Ao aplicar o Indicador no Lixão Municipal de Pacatuba, o referido local de disposição final ficou enquadrado como “**Lixão**”.

### **Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) Sépticos**

Os resíduos de serviços de saúde sépticos gerados nos estabelecimentos públicos de saúde de Pacatuba, após serem coletados pela Empresa Remolix – Removedora de Lixo Ltda. são encaminhados para autoclavagem na sede da Empresa Brascon em Japaratuba/SE.

A autoclavagem praticada pela referida empresa é um processo efetuado para eliminar a patogenicidade dos resíduos, esterilizando os mesmos através de tratamento térmico.

### **7.3.6 Resíduos Domiciliares e de Fontes Especiais**

#### **Resíduos da Construção e Demolição (RCD)**

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, as empresas de construção civil estão sujeitas a elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Este plano deve conter, dentre outros itens, a descrição do empreendimento, diagnóstico dos resíduos gerados, procedimentos operacionais, ações e metas preventivas e corretivas relacionadas à minimização da geração de resíduos sólidos.

A inexistência momentânea do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, bem como da inexistência do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Construção e Demolição, previsto pela Resolução do CONAMA 307/02, não obstem as empresas desse ramo de implementar o plano de gerenciamento de resíduos sólidos nas construções, sendo que as empresas geradoras dos resíduos, além de elaborar o plano de gerenciamento, devem dar uma destinação adequada aos resíduos sólidos por elas gerados.

Atualmente, a Prefeitura de Pacatuba, por meio da Secretaria Obras e Serviços Urbanos, executa a coleta dos resíduos de construção e demolição, tanto em locais públicos como privados, diariamente (de segunda à sexta no período da tarde), utilizando um caminhão caçamba basculante de 12 m<sup>3</sup> (o mesmo utilizado na coleta convencional de RSU).

Os RCD coletados são usados como revestimentos primários de estradas da área rural ou doados para particulares aterrarem seus terrenos (doados conforme a solicitação dos munícipes).

### **Óleo de Cozinha**

O óleo descartado no ralo da pia da cozinha, além de causar mau cheiro, aumenta consideravelmente as dificuldades referentes ao tratamento de esgoto. Este óleo descartado acaba chegando aos rios e até mesmo ao oceano, através das tubulações. A presença do óleo na água é facilmente perceptível. Por ser mais leve e menos denso que a água ele flutua, não se misturando, permanecendo na superfície. Cria-se assim uma barreira que dificulta a entrada de luz e bloqueia a oxigenação da água. Esse fato pode comprometer a base da cadeia alimentar aquática (fitoplânctons), causando um desequilíbrio ambiental, comprometendo a vida (PARAÍSO, 2008).

O lançamento de gordura na rede de esgoto acaba provocando a incrustação nas paredes da tubulação e a consequente obstrução das redes, causando sérios prejuízos. Já o descarte do óleo no solo, pode causar a sua impermeabilização, deixando-o poluído e impróprio para uso (PARAÍSO, 2008). Também não é

recomendável separar o óleo em frascos ou garrafas PET, descartando-o na lixeira, uma vez que com esse destino final impróprio, ocorrerá a infiltração e contaminação do lençol freático.

Em Pacatuba não existe coleta específica para os óleos de cozinha por parte da Prefeitura, sendo que os óleos usados são eliminados via sistemas domiciliares de esgotamento sanitário ou acondicionados junto com os resíduos domiciliares (sendo absorvidos depois pela coleta convencional).

### **Eletroeletrônicos**

O resíduo eletrônico ou tecnológico, ou ainda a denominação de “e-lixo”, são aqueles resultantes da rápida obsolescência de equipamentos eletroeletrônicos tais como computadores, impressoras, televisores, aparelhos celulares, geladeiras, equipamentos de fotografia digital, aparelhos de telefone, dentre outros do gênero. O avanço do mercado de tecnologia traz um efeito colateral, que é o acúmulo do lixo eletrônico. O número de aparelhos eletrônicos novos, lançados no mercado, corresponde a um número igual de aparelhos descartados.

Tais resíduos, descartados em lixões e/ou aterros sanitários, constituem-se num sério risco para o meio ambiente, pois possuem em sua composição metais pesados altamente tóxicos, tais como mercúrio, cádmio, berílio e chumbo. Em contato com o solo, estes produtos contaminam o lençol freático; se queimados, poluem o ar. O resíduo eletrônico pode causar vários tipos de problemas ambientais, pois a composição química desses resíduos é muito variada. Em sua fabricação, são utilizados muitos tipos de metais, e alguns deles são tóxicos. Há outros tipos de compostos químicos que se misturam ao plástico da carcaça do aparelho, que são à base de bromo. Esses compostos são utilizados como retardadores de chama. É uma questão de segurança, mas, no momento da reciclagem, esses compostos, em contato com a natureza, serão prejudiciais à saúde humana. Eles atacam o sistema nervoso, endócrino e respiratório do ser humano.

Nos grandes centros do país, existem empresas ou órgãos públicos que fazem parcerias, principalmente com Organizações Não Governamentais - ONGs, para

remanufatura ou reciclagem. Eles recebem equipamentos defeituosos ou obsoletos, como processadores, por exemplo, e utilizam as peças para remontar produtos que estejam em condição de uso. Depois, esses aparelhos geralmente são doados para centros de inclusão digital.

Especificamente em Pacatuba, a Prefeitura informou que não efetua coleta específica para esse tipo de material, ficando a critério do munícipe o encaminhamento destes produtos, os quais normalmente são descartados junto com lixo comum.

### **Pilhas e Baterias**

As pilhas podem ser definidas como geradores químicos de energia elétrica, constituídos unicamente de dois eletrodos e um eletrólito, arranjados de maneira a produzir energia elétrica. Já as baterias são formadas por um conjunto de pilhas agrupadas em série ou em paralelo, dependendo da exigência por maior potencial ou corrente.

As pilhas e baterias por conterem cádmio e mercúrio podem ser um risco a saúde. O cádmio é um elemento com uma vida longa e possui lenta liberação pelo organismo. Os efeitos tóxicos provocados pelo cádmio compreendem principalmente distúrbios gastrointestinais. Ele se acumula principalmente nos rins, no fígado e nos ossos, podendo levar a disfunções renais e osteoporose. A inalação de doses elevadas produz intoxicação aguda, caracterizada por pneumonite e edema pulmonar.

O mercúrio encontrado em alguns tipos de pilhas e baterias é facilmente absorvido pelas vias respiratórias quando está sob a forma de vapor ou poeira em suspensão e também é absorvido pela pele. A exposição a elevadas concentrações desse metal pode provocar febre, calafrios, dispnéia e cefaléia durante algumas horas. Sintomas adicionais envolvem diarreia, câibras abdominais e diminuição da visão. Casos severos progridem para edema pulmonar, dispnéia e cianose.

A Resolução CONAMA nº 401/2008 estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio e os critérios e padrões para o gerenciamento ambientalmente

adequado das pilhas e baterias portáteis, das baterias chumbo-ácido, automotivas e industriais e das pilhas e baterias dos sistemas eletroquímicos níquel-cádmio e óxido de mercúrio.

Segundo esta legislação, os estabelecimentos que comercializam os produtos mencionados, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores desses produtos, deverão receber dos usuários as pilhas e baterias usadas, respeitando o mesmo princípio ativo, sendo facultativa a recepção de outras marcas, para repasse aos respectivos fabricantes ou importadores.

Já relativamente à legislação municipal, não há nenhum dispositivo legal no que tange ao gerenciamento de pilhas e baterias no município.

De acordo com a Prefeitura de Pacatuba, não existe coleta específica de pilhas e baterias no município e o respectivo destino é o lixo comum.

### **Lâmpadas Fluorescentes**

No Município de Pacatuba não há coleta seletiva de lâmpadas ou uma empresa especializada na descontaminação e reciclagem de lâmpadas perigosas, dentre elas fluorescentes, vapor de mercúrio, vapor metálico, vapor de sódio de alto e baixa pressão e vapor de sódio e gás xenon.

As lâmpadas normalmente são quebradas e descartadas junto aos resíduos domiciliares.

### **Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) de Estabelecimentos Privados**

A coleta, o transporte e o destino final dos resíduos de serviços de saúde (RSS) sépticos gerados nos estabelecimentos privados de Pacatuba são de responsabilidade dos geradores, ou seja, do próprio estabelecimento. Cabe a cada unidade privada de saúde estabelecer contrato particular com empresa especializada para o gerenciamento adequado desses resíduos.

Além disso, cada unidade deve possuir seu Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS). Tal documento constitui-se de um conjunto de

procedimentos de gestão, com objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados, um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando a proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente. O PGRSS deverá ser elaborado por profissional de nível superior, habilitado pelo conselho de sua classe, com apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

Os estabelecimentos particulares de saúde do Município de Pacatuba devem ser fiscalizados pela Vigilância Sanitária Municipal quanto à implantação e operacionalização de seus planos de gerenciamento (PGRSS).

### **Pneumáticos**

O pneu é formado por diversos materiais, dentre eles, borracha natural, elastômeros, aço, tecido de náilon, ou poliéster. A grande quantidade de pneumáticos em desuso converteu-se em um sério problema ambiental, pois os mesmos contêm metais pesados, hidrocarbonetos e substâncias cloradas. Os pneumáticos quando abandonados ou dispostos inadequadamente constituem passivo ambiental, resultando sério risco ao meio ambiente e a saúde pública, pois podem acumular água em seu interior, favorecendo a proliferação das larvas dos mosquitos transmissores da dengue, da febre amarela e da encefalite.

A Lei 12.305/10 obriga o fabricante desse produto de implementar o sistema de logística reversa, mediante retorno do produto após o uso pelo consumidor, independentemente dos demais serviços de limpeza urbana existente. O Decreto Estadual nº 6.215/2002, que regulamenta a Lei Estadual nº 12.375/2002, estabelece que os pneus descartáveis, aqueles sem condições de aproveitamento ou reaproveitamento para as finalidades que lhe deram origem, após sua utilização, deverão ser entregues aos estabelecimentos que os comercializam para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, por iniciativa própria ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final adequada.



A Prefeitura de Pacatuba não realiza nenhuma coleta específica quanto aos pneus. No entanto, conforme a constatação visual de pneus dispersos no município, a Secretaria de Obras e Serviços Urbanos recolhe mediante a coleta de resíduos volumosos (adiante apresentada), dispendo-os no lixão municipal, como pode ser observado na Figura 109.



**Figura 109 – Disposição de pneus na área do lixão municipal**  
Fonte: Fonte: Premier Engenharia, 2018.

### **Resíduos de Serviços de Transporte (Terminal Rodoviário)**

Os resíduos sólidos do terminal rodoviário de Pacatuba são absorvidos pela coleta convencional realizada pela Prefeitura. Os resíduos são encaminhados para o lixão municipal.

### **Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico**

Os resíduos sólidos, que são produtos das atividades humanas, devem ser tratados de forma adequada visando à minimização dos seus efeitos sobre o ambiente, não

comprometendo a saúde da população e impossibilitando, por consequência, a degradação dos recursos naturais, especialmente o solo, a atmosfera, e os recursos hídricos.

Diante desse contexto, os resíduos sólidos gerados em estações de tratamento de água e esgotos, tanto do ponto de vista quantitativo quanto qualitativo, representam um problema sério para as instituições que gerenciam tais sistemas.

Embora a maioria dos países desenvolvidos já tenha adequado seus sistemas para gerenciar os resíduos produzidos no processo de tratamento, atualmente, um grande número de estações de tratamento de água ainda lança esse material diretamente nos cursos d'água, principalmente nos países em desenvolvimento. Esta atividade acarreta impactos ambientais significativos que têm levado os órgãos ambientais a exigirem das operadoras a implantação de outras alternativas de disposição desse resíduo. A toxicidade potencial do lodo de ETA's depende, principalmente, das características da água bruta, dos produtos químicos utilizados no tratamento e das reações ocorridas no processo. Entre as alternativas de destinação final mais usadas nos países desenvolvidos estão a disposição em aterros sanitários, a aplicação controlada no solo e a reciclagem, em que os resíduos são reutilizados para gerar algum bem ou benefício à população.

Os sistemas de tratamento de esgoto também geram um resíduo sólido em quantidade e qualidade variável, denominado genericamente de lodo de esgoto. Este resíduo, a exemplo do lodo proveniente das estações de tratamento de água, exige também uma alternativa para destinação final segura em termos de saúde pública e ambientalmente aceitável. Embora a gestão do resíduo seja bastante complexa e represente um elevado percentual dos custos operacionais de uma estação de tratamento, o planejamento e a execução do destino final têm sido frequentemente negligenciados nos países em desenvolvimento, incluindo o Brasil.

Além do lodo produzido nas estações de tratamento, estas produzem outros tipos de resíduos sólidos, de origens e características diferentes, que devem ser gerenciados conforme preconiza a legislação ambiental vigente.

Em Pacatuba, esses tipos de resíduos (lodos) são provenientes dos sistemas individuais domiciliares de esgoto (fossas), onde tais ficam armazenados dentro das próprias unidades ou são descartados apenas quando é realizada a manutenção dessas unidades (por caminhão auto vácuo e direcionados para estações de tratamento licenciadas).

### **Resíduos de Atividades Industriais**

Os resíduos comuns (do tipo domiciliar) gerados nas indústrias de Pacatuba são absorvidos pela coleta convencional realizada pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos.

Quanto aos resíduos não equiparados ao domiciliar, estes, conforme a Lei Federal nº 12.305/2010, devem ser geridos pelas próprias indústrias e encaminhados, por estas, para destinação final adequada (conforme o grau de periculosidade).

Ainda com relação ao exposto, menciona-se a existência em Pacatuba de uma unidade industrial de grande porte, a Cimento Mizu, uma das grandes produtoras de cimento do país. De acordo com a Prefeitura, a empresa possui um controle rigoroso dos resíduos sólidos gerados na sua unidade, inclusive com o fornecimento de um inventário mensal à Prefeitura com as informações acerca do gerenciamento de cada tipo de resíduo manuseado dentro de seus domínios.

### **Resíduos Volumosos**

A Prefeitura de Pacatuba realiza a coleta de resíduos volumosos (tralhas, sofás, móveis, entre outros) de forma conjunta com a coleta dos resíduos de construção e demolição (RCD), diariamente (se segunda à sexta no período da tarde), utilizando um caminhão caçamba basculante de 12 m<sup>3</sup> (o mesmo utilizado na coleta convencional de RSU) e, se necessário, uma retroescavadeira (própria da Prefeitura).

Como destino final, os resíduos volumosos são encaminhados para o lixão da cidade.

## **Resíduos de Atividade Rural (Embalagens de Agrotóxicos)**

O Brasil, devido a seu extenso território e atividade agrícola, apresenta problemas ambientais e de saúde pública, causados pelo uso indiscriminado de agrotóxicos. Os agrotóxicos podem contaminar o solo por meio das águas das chuvas ou mesmo da própria irrigação que infiltram no solo, e também dessa forma, podem contaminar os reservatórios de água subterrânea e as águas superficiais, prejudicando os ecossistemas e colocando em risco a saúde das populações que utilizam esses recursos naturais. A contaminação também pode ocorrer por meio do descarte indiscriminado das embalagens de agrotóxicos.

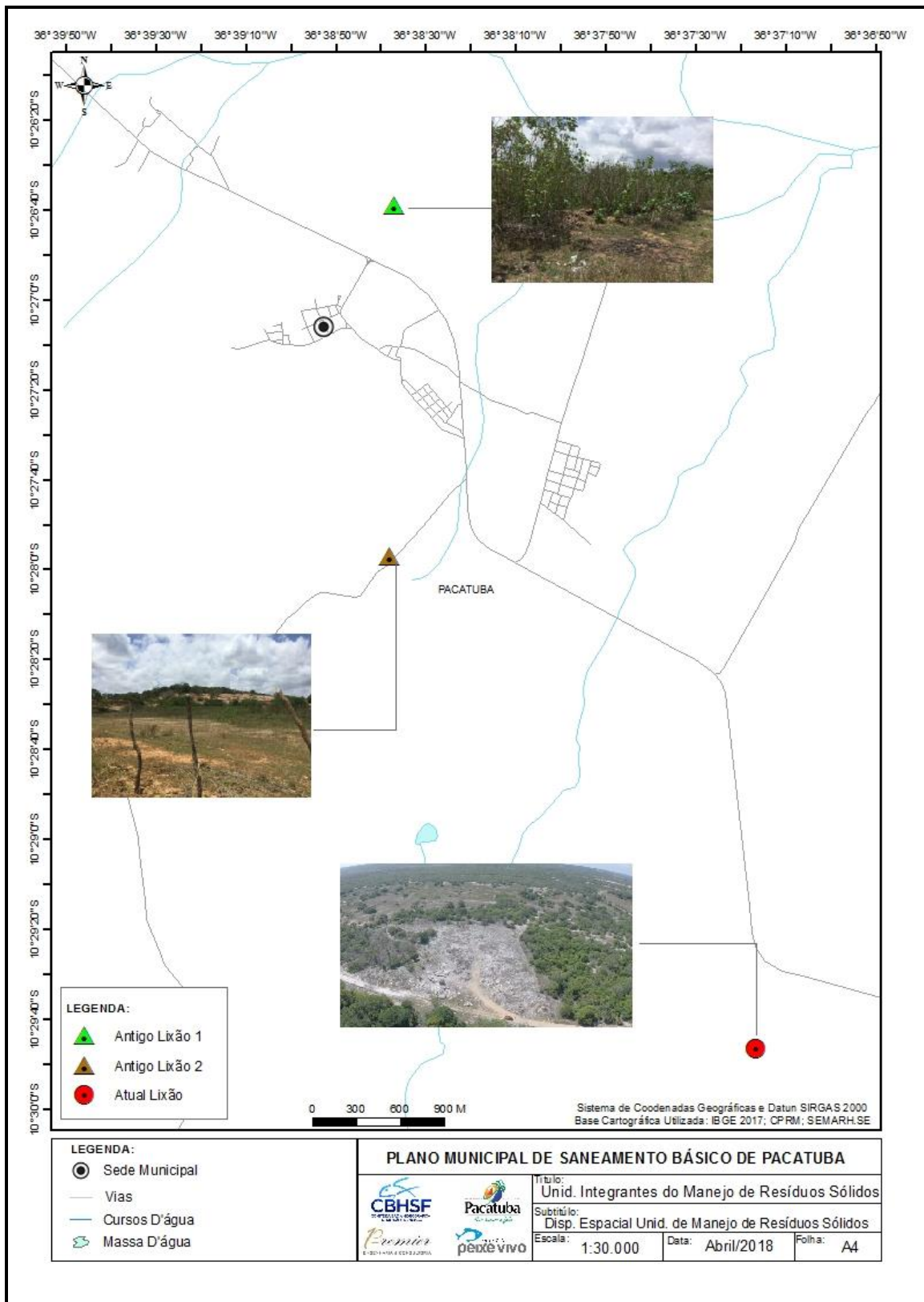
Os resíduos dos defensivos, que permanecem impregnados nas embalagens, podem causar ao homem e ao meio ambiente, muitos problemas, dentre eles: doenças, contaminação do solo, das águas superficiais e subterrâneas. Dentre as diversas enfermidades causadas pelo contato ou ingestão de defensivos agrícolas pode-se citar as urticárias, alergias, asma, lesões hepáticas e renais, atrofia testicular, cistite hemorrágica e mutagêneses. A contaminação por agrotóxicos pode ser direta (por meio da inalação ou ingestão) ou indireta (por meio do consumo de água ou alimentos contaminados).

De acordo com a Lei nº12.305/2010 e com o Decreto 4.074/2002, os comerciantes de agrotóxicos e de outros produtos cuja embalagem após o uso constitua resíduo perigoso, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo.

A Secretaria de Obras e Serviços Urbanos informou não realizar coleta específica deste material, o qual, segunda a referida Secretaria, deve ser acondicionado pelos produtores rurais nos sacos dos resíduos domiciliares.

### **7.3.7 Localização Georreferenciada das Principais Estruturas**

A Figura 110 e o Quadro 68 apresenta a localização georreferenciada das principais estruturas que compõem o manejo de resíduos sólido e limpeza urbana de Pacatuba.



**Figura 110 – Principais estruturas do sistema de manejo de RS/Limpeza Urbana**

Fonte: Premier Engenharia, 2018.

**Quadro 68 – Principais estruturas do sistema de manejo de RS/Limpeza Urbana**

ESTRUTURA	ENDEREÇO / LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS	
		LATITUDE	LONGITUDE
Antigo Lixão 1	Localidade Fonte Grande	10°26'38,77"S	36°38'37,04"O
Antigo Lixão 2	Margens da estrada dos Povoados Estiva Funda e Gravatá	10°27'56,93"S	36°38'38,01"O
Atual Lixão	Povoado Atalho – Zona Rural do Município	10°29'46,42"S	36°37'16,59"O

Fonte: Premier Engenharia, 2018.

#### 7.4 ANÁLISE DA ATUAÇÃO DE CATADORES NO MUNICÍPIO

Em virtude da ausência de coleta seletiva de recicláveis em Pacatuba (e de associações e/ou cooperativas instaladas no município), inevitavelmente, os materiais recicláveis gerados acabam por serem encaminhados, em quase sua totalidade, para a coleta convencional de resíduos sólidos urbanos.

Importante citar que a ausência desse serviço traz impactos diversos ao município, a saber: fator ambiental/geográfico – pois a dificuldade de espaços para dispor o lixo é cada vez maior; quanto à questão sanitária - pois a inadequação no manejo e disposição do lixo pode causar inúmeras consequências a saúde do homem, animais e ao ambiente; quanto à questão social - que pode enfocar a geração de empregos e resgate da cidadania dos catadores; quanto à questão econômica - tendo em vista que a medida que o material é reciclado, o custo com destinação final diminui e também acontece aumento da vida útil da unidade de disposição final; e finalmente a questão educativa - pois a coleta seletiva pode ser usada para a mudança de paradigmas, estimulando o desenvolvimento de uma maior consciência ambiental e princípios de cidadania.

De acordo com a informação da Prefeitura de Pacatuba, constata-se a existência de catadores de materiais recicláveis que atuam de forma isolada no município, não

possuindo estes catadores qualquer tipo de vínculo com associações e/ou cooperativas de municípios vizinhos. Contabiliza-se, conforme a Prefeitura, 8 (oito) catadores que atuam em Pacatuba, sendo 5 (cinco) dispersos na área urbana e 3 (três) na área do lixão municipal. Os materiais coletados por todos esses catadores são vendidos para intermediários que atuam na região.

Enfatiza-se, ainda, que conforme informações da Prefeitura, inexistente um cadastro com os dados pessoais dos catadores citados. Contudo, há um projeto de coleta seletiva a ser implantado no município que prevê inclusive a formação de uma cooperativa de catadores de recicláveis, em parceria com os municípios de Ilha das Flores, Santana do Francisco e Neópolis. Projeta-se a instalação de uma unidade de triagem em cada um dos municípios integrantes, ficando Neópolis como o município sede para receptação final de todos os materiais triados nos 4 (quatro) municípios. De acordo com a Prefeitura de Pacatuba, ainda não há prazo para início de implantação efetiva do processo como um todo. Tem-se como objetivo que a tal cooperativa absorva, em sua unidade de triagem em Pacatuba, os 8 (oito) catadores que atuam no município.

## **7.5 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS COM RISCO DE POLUIÇÃO E/OU CONTAMINAÇÃO POR RESÍDUOS SÓLIDOS**

O lixo urbano contém vários produtos com características de inflamabilidade, oxidação ou toxicidade e contém metais pesados como cromo, cobre, chumbo, mercúrio, zinco e outras substâncias que podem contaminar o meio ambiente. Pode-se dizer que o lixo produzido pelas atividades humanas cresce proporcionalmente ao aumento da população e ao crescimento industrial. Relacionado a esses fatores está o aumento da poluição do solo e a queda da qualidade de vida do ser humano.

Na sociedade moderna, tem-se tornado um sério problema encontrar local para a deposição final de resíduos, além do impacto ambiental ocasionado por estes. A maioria dos municípios do Brasil deposita o lixo em local totalmente inadequado, ou o joga em beiras de estradas e de cursos de água, terrenos baldios, a céu aberto e sem nenhum cuidado específico. Ressalta-se que o lixo jogado sobre o solo interage

com microrganismos ocasionando odores fétidos (devido à decomposição de matéria orgânica), infiltração do líquido percolado para o subsolo, contaminação do lençol freático, do ar, havendo a total degradação do ambiente e a desvalorização dos terrenos adjacentes.

Em Pacatuba, de acordo com a Prefeitura, existem 2 (duas) áreas particulares que serviram como depósitos do lixo gerado no município.

A primeira área (Área 1), utilizada até o ano de 2009, situada na localidade conhecida como Fonte Grande, nunca foi submetida a qualquer medida saneadora para sua recuperação ambiental. Atualmente, a área não está cercada, apresentando vegetação crescida naturalmente. Ver Figura 111 e Figura 112.



**Figura 111 – Vista parcial da Área 1 (perspectiva 1)**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.





**Figura 112 – Vista parcial da Área 1 (perspectiva 2)**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

A segunda área (Área 2), utilizada pela Prefeitura de Pacatuba entre os anos de 2009 e 2013, fica situada às margens da estrada entre os povoados Estiva Funda e Gravatá. A área também não sofreu nenhuma medida saneadora até o momento (apresentando vegetação crescida de forma natural). Registra-se que a mesma encontra-se totalmente cercada. Ver Figura 113 e Figura 114.



**Figura 113 – Área utilizada pela Prefeitura de Pacatuba – Área 2 (vista 1)**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 114 – Área utilizada pela Prefeitura de Pacatuba – Área 2 (vista 2)**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

O descarte dos RSU nas áreas identificadas ao longo dos anos, sem medidas preventivas, pode possibilitar o aparecimento de vários problemas significativos, como a poluição das águas subterrâneas e do solo, assim como o risco de explosão. Os subitens a seguir detalham a dimensão desses possíveis problemas.

### **7.5.1 Poluição das Águas**

A água possui propriedades (peso específico, viscosidade, tensão superficial, calor específico, temperatura, oxigênio dissolvido, transparência, gás carbônico, sais minerais, matéria orgânica) que a caracteriza, diferenciando-a dos ambientes terrestre e aéreo, e que são responsáveis pela sobrevivência de grande variedade de animais e vegetais (MOTA, 2006).

A água pura não produz sensação de odor e sabor nos sentidos humanos, pois produtos que conferem odor ou sabor são originados da decomposição da matéria orgânica, atividade biológica de microrganismos ou de fontes industriais de poluição. Para tanto, a detecção de sabor e odor e sua quantificação são bastante difíceis, pois depende, exclusivamente, da sensibilidade dos sentidos humanos. Além disso, essa sensibilidade varia de indivíduo para indivíduo e tende a diminuir com a constante exposição (MACÊDO, 2007).

O grau de poluição das águas é medido através de características físicas, químicas e biológicas das impurezas existentes, relacionando-se à sua potencialidade, quanto a causar danos à saúde humana e ao sistema aquático (GONÇALVES et al., 2005).

Os principais indicadores de qualidade da água são dependentes de parâmetros físicos, químicos e biológicos. Os principais parâmetros físicos são: cor, turbidez, sabor, odor e temperatura. Os químicos são: pH, alcalinidade, dureza, cloretos, ferro, manganês, nitrogênio, fósforo, fluoretos, oxigênio dissolvido, matéria orgânica, demanda bioquímica de oxigênio, demanda química de oxigênio, componentes inorgânicos e orgânicos. E os parâmetros biológicos são analisados sob o ponto de vista de organismos indicadores, algas e coliformes (MOTA, 2006).

Diante do quadro aqui diagnosticado e tendo em vista que as áreas identificadas serviram como verdadeiros depósitos de RSU por longo tempo, acredita-se que houve e, ainda, há, potencialmente, comprometimento da qualidade da água subterrânea sob as referidas áreas, o que pode ser comprovado com a realização de análises física, química e bacteriológica, que muito provavelmente apresentarão parâmetros acima dos limites permissíveis pela legislação ambiental.

### **7.5.2 Danos ao Solo**

De maneira geral, a variação dos solos, reflete em grande parte as características do material de origem, sendo, também, influenciada por outros fatores como as condições bioclimáticas e o relevo (CAMPOS, 2009).

O homem na realização de suas atividades, provoca muitas mudanças no solo, as quais podem ser de caráter físico ou químico, podendo assim alterar a qualidade do solo (VEZZANI E MIELNICZUK, 2009). As alterações de caráter físico são: mudanças na estrutura do solo, causadas pela atividade agropecuária; queimadas; erosão; impermeabilização; movimento de terra. De caráter químico são: fertilização natural; salinização; aplicação de pesticidas; e disposição de resíduos sólidos e líquidos (MOTA, 2006).

Através dessas mudanças no solo, podem-se gerar várias consequências, tais como: degradação do solo, poluição e contaminação do solo.

GIAROLA et al. (2007) afirmam que um solo é considerado degradado se os processos naturais e antropogênicos atuantes diminuírem a quantidade e qualidade da produção de biomassa, encarecendo os custos com a recuperação. Por outro lado, BUGIN E REIS (1990) afirmam que a degradação de uma área ocorre quando a vegetação nativa e a fauna são destruídas, removidas ou expulsas, a camada fértil do solo for perdida, removida ou enterrada e a qualidade e regime de vazão do sistema hídrico forem alterados.

A poluição do solo pode ser entendida como qualquer alteração provocada nas características, pela introdução de produtos químicos ou resíduos, de forma que se

torne prejudicial ao homem e a outros organismos, ou tenha os usos prejudicados, sendo que as principais fontes são: utilização de fertilizantes artificiais; aplicação de pesticidas; lançamento de resíduos sólidos e disposição de esgotos no solo (MOTA, 2006).

A contaminação do solo tem se tornado uma das preocupações ambientais, uma vez que, geralmente, a contaminação interfere no ambiente global da área afetada (solo, águas superficiais e subterrâneas, ar, fauna e vegetação), podendo estar na origem de problemas de saúde pública. Assim, ao longo dos últimos anos, têm sido detectados numerosos casos de contaminação do solo em zonas urbana e rural (CASTILHOS JÚNIOR, 2003).

SANCHEZ (2001) relata que a contaminação do solo apresenta dois agravantes em relação à poluição do ar e das águas: seu caráter cumulativo e a baixa mobilidade dos poluentes. Ou seja, as substâncias nocivas acumuladas no solo, ali permanecem e lentamente podem poluir as águas subterrâneas e superficiais e afetar a biota. Portanto, a contaminação do solo é um problema grave, pois o uso do solo tende a crescer, com o aumento da população, o desenvolvimento industrial e outras atividades humanas. Embora se saiba intuitivamente e na prática de tais problemas, ainda não se tem mensurações sobre eles, mesmo porque ainda não se têm bem definidos os indicadores e os limites espaciais dos impactos.

Como indicadores de qualidade do solo, análises químicas servem de balizadores para tal análise. Da mesma forma ao exposto no item “Poluição das Águas”, diante do fato das áreas aqui identificadas terem servido para disposição de RSU por determinado tempo, acredita-se que existe a possibilidade de comprometimento da qualidade do solo dessas, o que pode ser comprovado com a realização de análises químicas, fator este a ser incorporado ao programa de recuperação ambiental das respectivas áreas.

### 7.5.3 Risco de Explosão

Os resíduos sólidos confinados no solo sofrem processo de decomposição predominantemente anaeróbico, gerando, dessa forma, gases como metano (CH<sub>4</sub>) e gás carbônico (CO<sub>2</sub>).

Segundo GANDOLLA (2000), os gases provenientes de áreas de disposição de resíduo sólidos podem ser explosivos (CH<sub>4</sub>) ou asfixiantes (CO<sub>2</sub>). Se não for extraído e tratado de maneira controlada, constituirá um sério perigo à população e propriedades. A migração de biogás e sua progressiva diluição com ar não diminui seu perigo potencial: o gás metano é de fato inflamável quando misturado com ar em proporções entre 15 e 5%, enquanto é produzido nas áreas de disposição de RSU nas concentrações entre 55 e 60% em volume. Da mesma forma que o metano, o dióxido de carbono também é perigoso, pois o limite de segurança adotado pelas normas internacionais para trabalhadores é inferior a 0,5% em volume, enquanto nas áreas de disposição, as taxas de concentração são de 40-45%.

Diante do apresentado, as áreas degradadas identificadas possuem risco de sofrer explosão.

## 7.6 IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS NO ATENDIMENTO À POPULAÇÃO

O principal objetivo da remoção regular do lixo gerado pela comunidade é evitar a proliferação de vetores causadores de doenças. Ratos, baratas e moscas encontram nos resíduos gerados as condições ideais para se desenvolverem. Entretanto, se o lixo não é coletado regularmente os efeitos sobre a saúde pública só aparecem um pouco mais tarde e, quando as doenças ocorrem às comunidades nem sempre associam à sujeira.

Contudo, o manejo adequado dos resíduos sólidos no município não se limita a plena cobertura do serviço de coleta convencional e, sim, no gerenciamento ambientalmente adequado de todo o ciclo que envolve os resíduos sólidos, desde sua segregação até a destinação correta.

No que diz respeito às lacunas no atendimento pelo poder público referente ao sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana em Pacatuba, pode-se considerar a ausência de disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário licenciado como a principal lacuna no atendimento.

Além da carência destacada no parágrafo anterior, outra lacuna também precisa ser exposta, como a total inexistência da prestação do serviço de coleta seletiva de recicláveis por parte da Prefeitura.

O item 7.7 contempla as lacunas aqui citadas e outros pontos falhos e/ou limitantes do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Pacatuba.

## **7.7 ANÁLISE DA SITUAÇÃO DA GESTÃO DOS SERVIÇOS PRESTADOS**

O manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos deve ir além do simples depósito ou aproveitamento por métodos seguros dos resíduos gerados e buscar resolver a causa fundamental do problema, procurando mudar os padrões não sustentáveis de produção e consumo. Isso implica na utilização do conceito de manejo integrado do ciclo vital, o qual apresenta oportunidade única de conciliar o desenvolvimento com a proteção do meio ambiente (UNCED (a), p.280, 1992).

De acordo com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, Lei 12.305/10, utilizada como referência legal para elaboração do presente trabalho, a estrutura das ações necessária para o manejo dos resíduos sólidos deve apoiar-se em uma hierarquia de objetivos e centrar-se nos programas relacionadas com os resíduos, a saber:

- Gestão integrada de resíduos sólidos;
- Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;

- 
- Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
  - Incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
  - Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
  - O monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;
  - Educação ambiental.

Tendo como referência o conteúdo da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (principalmente no que tange aos objetivos apresentados) e os indicadores apresentados no item 7.12, pode-se realizar uma análise quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos no Município de Pacatuba, atribuindo pontos negativos e positivos da gestão atual.

**Pontos Negativos:**

- Ausência de um Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil;
- Inexistência de Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviço da Saúde – PGRSS em grande parte dos estabelecimentos de saúde de Pacatuba;
- Disposição final inadequada dos resíduos sólidos urbanos em unidade não licenciada ambientalmente (lixão);
- Não realização de pesagem dos resíduos recolhidos pela coleta convencional;
- Ausência de roteiro gráfico (com mapeamento) da coleta convencional, assim como roteiro pré-definido (em mapa ou croqui) para execução dos serviços de limpeza urbana (varrição, capina, poda e roçada);



- 
- Inexistência de coleta seletiva regular (de recicláveis e de orgânicos) no município;
  - Ausência do serviço de varrição em povoados da área rural;
  - Não realização de programa de recuperação ambiental das antigas áreas de disposição de lixo existentes no município;
  - Inexistência por parte dos geradores de pneus, lâmpadas, eletroeletrônicos, pilhas e baterias, de sistemas de logística reversa, assim como o descarte direto desses juntamente com o resíduo comum coletado pela Prefeitura;
  - Não realização de programas de educação para limpeza urbana e/ou de educação sanitária e/ou ambiental, de forma sistemática, por parte da Prefeitura, relativa ao manejo de resíduos sólidos no município;
  - Não realização de treinamentos e capacitação, com frequência regular, do pessoal das áreas operacional e administrativa da prefeitura no que se refere ao manejo dos resíduos;
  - Insustentabilidade econômico-financeira na prestação dos serviços relacionados ao manejo de resíduos sólidos (coleta, transporte e destino final dos RSU).

**Pontos Positivos:**

- Coleta dos resíduos de serviços de saúde em veículo adequado, licenciado e exclusivo para esse tipo de resíduo (Empresa Remolix);
- Tratamento e disposição dos resíduos de serviços de saúde em local adequado e licenciado ambientalmente (Autoclavagem na Sede da Empresa Brascon – Japaratuba/SE);
- Atendimento total da população urbana do município com o serviço de coleta convencional de RSU;

- Realização de serviços de limpeza urbana (varrição, poda, capina e roçada) pela prefeitura na zona urbana.

## 7.8 INFORMAÇÕES SOBRE PRODUÇÃO PER CAPITA

A geração “per capita” relaciona a quantidade de resíduos urbanos coletada diariamente e o número de habitantes atendidos por coleta no município.

Para o cálculo da produção per capita de resíduos sólidos em Pacatuba, utilizou-se a quantidade de RSU coletados pela coleta convencional (estimada pela Secretaria de Obras e Serviços Urbanos). Para a população contemplada pela coleta (60,23% de atendimento), adotaram-se os dados oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, para o ano de 2017 (Estimativa Populacional), que é de 14.420 habitantes.

Sendo assim, com base na quantidade estimada coletada (154 toneladas/mês), determinou-se a geração per capita dos resíduos sólidos urbanos em Pacatuba. Como resultado, obteve-se que a produção per capita de resíduos sólidos atualmente é de aproximadamente 0,59 kg/hab.dia.

De acordo com o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM –, sob o patrocínio da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR no ano de 2001, a geração média per capita de resíduos sólidos nos municípios brasileiros com população urbana de até 30.000 habitantes encontra-se em torno de 0,5 Kg/hab.dia.

Dessa forma, pode-se constatar que a geração per capita dos resíduos em Pacatuba está próxima do valor médio de referência citado pela literatura técnica em destaque. Referente a este resultado, cabe aqui observar que como não há pesagem dos resíduos sólidos urbanos recolhidos pela coleta convencional, este número pode apresentar alguma variação (para cima ou para baixo). Somente com a inserção do processo de pesagem será possível precisar a exata quantidade per capita gerada no município.

## 7.9 CARACTERIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES

As instalações físicas hoje existentes em Pacatuba relativas ao sistema de manejo de resíduos sólidos resume-se à sede da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos e o lixão existente na zona rural do município.

A sede da referida Secretaria, localizada na área central do município, possui 6 (seis) salas administrativas e mais 2 (dois) banheiros. Ver Figura 115.



**Figura 115 – Sede da Secretaria de Obras e Serviços Urbanos**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

A outra estrutura, conforme já relatado, refere-se ao lixão existente no Povoado Atalho, a qual não possui basicamente nenhuma infraestrutura, nem guarita e nem mesmo maquinário para compactação de resíduos. Ver Figura 116.



**Figura 116 – Lixão em Pacatuba**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

## 7.10 DESCRIÇÃO DO CORPO FUNCIONAL ENVOLVIDO COM O SETOR

Os serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana em Pacatuba são realizados por empresas privadas e por órgãos ligados à Prefeitura Municipal.

O Quadro 69 apresenta a situação do corpo funcional da Empresa Remolix envolvido na coleta e destinação final dos resíduos de serviços de saúde de Pacatuba.

**Quadro 69 – Corpo funcional da Empresa Remolix**

ESPECIFICAÇÃO	PESSOAL PERMANENTE DA EMPRESA	PESSOAL TERCEIRIZADO
Coleta de resíduos de serviços de saúde (motoristas)	1	-
Coleta de resíduos de serviços de saúde (motoristas)	1	-
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>-</b>

Fonte: Empresa Remolix, 2017.

Quanto aos resíduos sólidos urbanos, os colaboradores envolvidos que trabalham nos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana estão todos alocados na Secretaria de Obras e Serviços Urbanos. O Quadro 70 apresenta o detalhamento.

**Quadro 70 – Corpo funcional dos serviços relacionados aos RSU**

ESPECIFICAÇÃO	PESSOAL PERMANENTE DA PREFEITURA	PESSOAL TERCEIRIZADO OU NÃO VINCULADO DIRETAMENTE A PREFEITURA
Coleta convencional de RSU (motoristas)	3	-
Coleta convencional de RSU (motoristas)	4	-
Serviço de varrição	20	-
Serviço de capina, poda e roçada	10	-
Na administração	4	-
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>-</b>

Fonte: Prefeitura de Pacatuba, 2018.

## 7.11 LEVANTAMENTO DAS RECEITAS E DESPESAS OPERACIONAIS, SISTEMA DE CÁLCULO DO CUSTO DA PRESTAÇÃO E FORMA DE COBRANÇA DOS SERVIÇOS

### 7.11.1 Despesas da Prefeitura de Pacatuba

Como já descrito anteriormente, a Prefeitura de Pacatuba, através da Secretaria de Obras e Serviços Urbanos, realiza os serviços de coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos urbanos (RSU).

O Quadro 71 apresenta as despesas anuais (tendo como referência o ano de 2017) da Prefeitura de Pacatuba com os serviços de limpeza urbana, de coleta, transporte e disposição final dos RSU coletados no município.

**Quadro 71 – Custo com manejo de RS/limpeza urbana em Pacatuba**

COMPONENTE	CUSTO ANUAL (2017)
Coleta, transporte e disposição final (pessoal + locação da área do lixão)	75.600,00
Serviço de varrição (pessoal)	237.600,00
Serviço de capina, poda e roçada (pessoal)	52.800,00
Custo com EPI's	9.556,00
Combustível (e insumos)	135.000,00
Ferramentas	12.000,00
Equipamentos	108.000,00
<b>Total</b>	<b>R\$630.556,00</b>

Fonte: Prefeitura de Pacatuba, 2018.

### 7.11.2 Despesas com a Empresa Remolix

Para os serviços de coleta, transporte e destino final dos resíduos de serviços de saúde, a Prefeitura de Pacatuba terceiriza tais serviços com a Empresa Remolix – Removedora de Lixo Ltda. EPP.

Conforme o contrato da empresa com a Secretaria Municipal de Saúde, o custo mensal com os serviços prestados pela Empresa Remolix é de R\$1.950,00, o que resulta em uma despesa anual de R\$23.400,00.

### 7.11.3 Faturamento e Arrecadação

A Prefeitura de Pacatuba não realiza a cobrança dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos junto à população do município.

### 7.11.4 Avaliação Geral

Diante do exposto, pode-se constatar que o custo anual (2017) para a Prefeitura Municipal de Pacatuba referente a toda a prestação do serviço de manejo de

---

resíduos sólidos e limpeza urbana, bem como para coleta, transporte e destino final dos resíduos de serviços de saúde foi de R\$ 653.956,00.

Uma vez que não há qualquer forma de cobrança pelos serviços prestados pela prefeitura, constata-se um total desequilíbrio econômico-financeiro na prestação desses serviços, contrariando ao preconizado pela Lei Federal nº 12.305/2010.

## **7.12 INDICADORES DE DESEMPENHO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

O desenvolvimento de indicadores está ligado ao planejamento e à gestão pública e ganhou corpo científico a partir dos anos 60 do século XX. Um indicador permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade (MITCHELL, 1997), podendo sintetizar um conjunto complexo de informações e servir como um instrumento de previsão.

Na busca por informações que possam retratar a realidade local do sistema de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos de Pacatuba, o campo de indicadores torna-se de fundamental importância na identificação das peculiaridades no setor e na busca de soluções para os problemas diagnosticados.

Para o presente Plano, definiram-se alguns indicadores na área, tendo como base os aspectos técnicos, operacionais e administrativo-financeiros relativos ao sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana. Ver quadros a seguir.

**Quadro 72 – Indicadores técnicos e operacionais**

INDICADORES TÉCNICOS E OPERACIONAIS	VALOR	EXPRESSO EM
Taxa de cobertura do serviço de convencional de RSU em relação à população urbana	100	%
Taxa de cobertura do serviço de convencional de RSU em relação à população rural	50,00	%
Taxa de cobertura do serviço de convencional de RSU em relação à população total	60,23	%
Taxa de cobertura do serviço seletiva de materiais recicláveis em relação à população urbana	0,00	%
Taxa de cobertura do serviço seletiva de materiais recicláveis em relação à população rural	0,00	%
Taxa de cobertura do serviço seletiva de materiais recicláveis em relação à população total	0,00	%
Massa coletada (RSU) per capita em relação à população atendida	0,59	kg/hab.dia
Incidência de colaboradores envolvidos na operação dos serviços de coleta em relação à quantidade total de colaboradores na operação envolvidos com o setor de limpeza urbana/manejo de resíduos sólidos	18,92	%
Incidência de colaboradores envolvidos na operação dos serviços de limpeza urbana (varrição, poda, capina e roçada) em relação à quantidade total de colaboradores na operação envolvidos com o setor de limpeza urbana/manejo de resíduos sólidos	81,08	%
Proporção do número de coletores envolvidos nas coletas em relação ao número de motoristas	2:1	-
Taxa de colaboradores (coletores + motoristas) envolvidos na coleta convencional em relação à população atendida	0,78	colaboradores/1.000 hab.

Fonte: Premier Engenharia, 2018.



### Quadro 73 – Indicadores administrativos-financeiros

INDICADORES ADMINISTRATIVOS-FINANCEIROS	VALOR	EXPRESSO EM
Custo per capita médio anual dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	43,73	R\$/hab
Arrecadação per capita média anual com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	0,00	R\$/hab
Taxa de terceirização de pessoal envolvido com os serviços de limpeza urbana (varrição, poda, capina e roçada)	0,00	%
Taxa de pessoal não efetivo da prefeitura envolvido com os serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana	0,00	%
Incidência de colaboradores na área administrativa da Prefeitura em relação à quantidade total de colaboradores envolvidos com o setor de limpeza urbana/manejo de resíduos sólidos	9,76	%

Fonte: Premier Engenharia, 2018.

De acordo com o observado nos quadros apresentados, fica claro que do ponto de vista operacional que a maioria dos colaboradores envolvidos no setor está concentrada na execução dos serviços de limpeza urbana (varrição, capina, poda e roçada), o que é natural em virtude do serviço de coleta ser limitado no município (cobertura parcial da coleta convencional e da ausência da seletiva).

Quanto aos aspectos administrativo-financeiros, menciona-se que existe um valor per capita que o poder público municipal absorve para prestação dos serviços, inexistindo qualquer recurso proveniente de cobrança para a execução dos serviços junto à população.

### 7.13 IDENTIFICAÇÃO DE PROGRAMAS ESPECIAIS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

A mudança do comportamento do homem com relação à natureza torna-se cada vez mais necessária no sentido de atender às necessidades ativas e futuras, a fim de promover um modelo de desenvolvimento sustentável. Considerando que parte dos resíduos gerados pelas atividades humanas ainda possui valor comercial, se manejado de maneira adequada, deve-se adotar uma nova postura e começar a ver

o lixo como uma matéria-prima potencial. Sendo assim, considerando a complexidade das atividades humanas, pode-se verificar que resíduos de uma atividade podem ser utilizados para outra, e assim sucessivamente.

A promoção de ações de educação/mobilização social relativas ao manejo de resíduos sólidos é de fundamental importância para o município, pois além de permitir um grau de conscientização das pessoas, no caso, em relação aos problemas dos resíduos sólidos, contribui para a formação de uma visão crítica e participativa a respeito do uso do patrimônio ambiental.

De acordo com a Prefeitura Municipal de Pacatuba, não existe atualmente nenhum programa de educação ambiental/mobilização social voltado para a questão dos resíduos sólidos por parte do Município, nem mesmo realizado recentemente.

#### **7.14 ASPECTOS RELACIONADOS AO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS)**

Todo Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) deve ser elaborado nos princípios da não geração de resíduos, contemplando ações relativas ao manejo dos resíduos de saúde nos aspectos referentes à geração, segregação, à minimização, ao tratamento prévio, ao acondicionamento, ao armazenamento temporário, a coleta e ao transporte interno, ao armazenamento final, à coleta e ao transporte externo, ao tratamento e à disposição final.

O PGRSS deve atender a Resolução CONAMA 358, de 29 de abril de 2005, que “*Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde*” e a Resolução ANVISA RDC 306, de 07 de Dezembro de 2004, que “*Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde*”.

São obrigados a elaborar PGRSS (tanto estabelecimento público como particular):

- Os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo;
- Os laboratórios analíticos de produtos para saúde;

- 
- Necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação);
  - Serviços de medicina legal;
  - Drogarias e farmácias inclusive as de manipulação;
  - Estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde;
  - Centros de controle de zoonoses;
  - Distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro;
  - Unidades móveis de atendimento à saúde;
  - Serviços de acupuntura;
  - Serviços de tatuagem, dentre outros similares.

O gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), conforme Resolução CONAMA 358/05, é de competência do estabelecimento de saúde, desde a etapa de geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública. Assim, compete a todo estabelecimento cumprir as exigências da Resolução CONAMA 358/05, da Resolução ANVISA 306/04 e as normas e rotinas complementares estabelecidas pelo Plano de Gerenciamento elaborado para cada unidade.

O gerenciamento de resíduos de qualquer instituição deverá ser fiscalizado e monitorado pelas autoridades sanitárias e ambientais e poderá ser contabilizado em termos de seu controle institucional e social. Ressalva-se ainda que a competência para fiscalizar o gerenciamento de RSS não se restringe a um único órgão específico. A fiscalização do gerenciamento de RSS envolve a atuação das secretarias de saúde (estadual e municipal) por meio de seus departamentos de

Vigilância, do órgão ambiental e de secretaria municipal (responsável pela gestão dos resíduos sólidos), respectivamente, nas suas áreas de competência.

O gerenciamento dos resíduos de um estabelecimento é constituído por um conjunto de ações interdependentes que tem como objeto evitar sua geração, determinar manuseio e destinação ambiental, sanitariamente seguros.

Para alcançar estes objetivos, determinadas diretrizes estão relacionadas com uma gestão adequada dos resíduos, a saber:

- Minimização da geração;
- Minimizar as medidas de redução e manejo de resíduos perigosos;
- Maximização da reutilização e segregação ambientalmente adequadas;
- Desenvolvimento de instrumentos de avaliação e controle, incluindo a construção de indicadores claros, objetivos, autoexplicativos e confiáveis, que permitam acompanhar a eficácia do PGRSS implantado;
- Adoção de formas de destinação final ambientalmente adequadas.

O equacionamento e a solução dos problemas relacionados com resíduos em um estabelecimento, em todas as etapas do processo, desde a geração até a disposição final, estão intrinsecamente ligados à população envolvida, ao seu estágio de desenvolvimento, aos locais e as tecnologias adequadas para tratamento e disposição final.

Fica claro, portanto, que o modelo de gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde de cada estabelecimento não se deve resumir apenas na abordagem do descarte final do lixo. Este deve possuir um enfoque mais amplo, envolvendo questões relacionadas com a otimização do uso dos recursos naturais, com a racionalização dos procedimentos de manejo dos resíduos, com a possibilidade de aproveitamento de materiais recicláveis e, também, com o envolvimento de todo pessoal da unidade de saúde no equacionamento dos problemas.

Atualmente no Município de Pacatuba, como já informado, a Empresa Remolix coleta os resíduos de serviços de saúde gerados nos estabelecimentos públicos, os quais são de responsabilidade da administração municipal. Os RSS são encaminhados para o Município de Japaratuba onde são submetidos ao processo de autoclavagem.

Cabe ainda registrar que, conforme a Prefeitura, nenhum estabelecimento de saúde público municipal possui PGRSS elaborado.

No que tange às unidades particulares do município, não há um controle por parte da Prefeitura quanto à existência e implementação de PGRSS pelos estabelecimentos privados, os quais tem a obrigação, conforme a legislação em vigor, em prover coleta e destino adequado aos resíduos sólidos gerados em seus domínios, consoante as diretrizes contempladas nos seus respectivos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (quando existentes).

#### **7.15 AVALIAÇÃO DAS SOLUÇÕES ADOTADAS NA GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Conforme detalhado no item 7.3.6, a Secretaria de Obras e Serviços Urbanos executa a coleta dos resíduos de construção e demolição, tanto em locais públicos como privados, diariamente, utilizando estes, posteriormente, como revestimentos primários de estradas da área rural ou tais são doados para particulares aterrarem seus terrenos.

Observa-se que, apesar não ser de sua competência conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), a Prefeitura de Pacatuba atende a população quanto à coleta. No entanto, consoante com a própria redação da lei em destaque, tal serviço quando realizado junto a particulares pela administração pública deveria ser remunerado, ou seja, para que o munícipe tenha seu RCD coletado pela Prefeitura este teria que pagar pelo serviço prestado, o que não acontece atualmente.

Esta constatação é um problema corriqueiro em grande parte dos municípios brasileiros e de difícil solução, uma vez que uma enorme quantidade de municípios sequer cobra pelo serviço de coleta, transporte e destino de resíduos sólidos urbanos, serviço esse básico e que deveria ser custeado pela população atendida, seja em Pacatuba ou em qualquer outra cidade brasileira.

## **7.16 ÁREAS POTENCIALMENTE FAVORÁVEIS PARA A DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DE REJEITOS**

### **7.16.1 Critérios de Escolha de Área para Disposição Final e Respectiva Identificação de Áreas Favoráveis**

Com o crescimento das cidades, o desafio da limpeza urbana não consiste apenas em remover o resíduo sólido de logradouros e edificações, mas, principalmente, em dar um destino final adequado aos resíduos coletados.

Atualmente, conforme a PNRS, a forma adequada para dispor os resíduos sólidos (rejeitos) é através de aterros sanitários. Todavia, nunca é demais lembrar as dificuldades de se implantar um aterro sanitário, não somente porque requer a contratação de um projeto específico de engenharia sanitária e ambiental e exige um investimento inicial relativamente elevado, mas também pela rejeição natural que qualquer pessoa tem ao saber que irá morar próximo a um local de acumulação de resíduo.

A operação de um aterro deve ser precedida do processo de seleção de áreas, licenciamento, projeto executivo e implantação. A escolha de um local para a implantação de um aterro sanitário não é tarefa simples. O alto grau de urbanização das cidades, associado a uma ocupação intensiva do solo, restringe a disponibilidade de áreas próximas aos locais de geração de resíduo e com as dimensões requeridas para se implantar um aterro sanitário que atenda às necessidades dos municípios.

Além desse aspecto, há que se levar em consideração outros fatores, como os parâmetros técnicos das normas e diretrizes federais, estaduais e municipais, os

aspectos legais das três instâncias governamentais, planos diretores dos municípios envolvidos, polos de desenvolvimento locais e regionais, distâncias de transporte, vias de acesso e os aspectos político-sociais relacionados com a aceitação do empreendimento pelos políticos, pela mídia e pela comunidade.

Por outro lado, os fatores econômico-financeiros não podem ser relegados a um plano secundário, uma vez que os recursos municipais devem ser sempre usados com muito equilíbrio. Por isso, os critérios para se implantar adequadamente um aterro sanitário são muito severos, havendo a necessidade de se estabelecer uma cuidadosa priorização dos mesmos.

A estratégia a ser adotada para a seleção da área do novo aterro consiste nos seguintes passos:

- Seleção preliminar das áreas disponíveis;
- Estabelecimento do conjunto de critérios de seleção;
- Definição de prioridades para o atendimento aos critérios estabelecidos;
- Análise crítica de cada uma das áreas levantadas frente aos critérios estabelecidos e priorizados, selecionando-se aquela que atenda à maior parte das restrições através de seus atributos naturais.

Com a adoção dessa estratégia, minimiza-se a quantidade de medidas corretivas a serem implementadas para adequar a área às exigências da legislação ambiental vigente, reduzindo-se ao máximo os gastos com o investimento inicial.

### **Seleção Preliminar das Áreas Disponíveis**

A seleção preliminar das áreas disponíveis para implantação de um aterro sanitário deve ser feita da seguinte forma:

- Estimativa preliminar da área total do aterro;

- Delimitação dos perímetros das regiões rurais e industriais e das unidades de conservação existentes, bem como de áreas de preservação permanente, áreas indígenas e áreas com risco de inundação e/ou deslizamentos;
- Levantamento das áreas disponíveis (considerando e excluindo as áreas impróprias citadas anteriormente) com dimensões compatíveis com a estimativa realizada de geração de RSU e com viabilidade para implantação de infraestrutura básica (energia, abastecimento de água, vias de acesso, entre outros);
- Levantamento dos proprietários das áreas levantadas;
- Levantamento da documentação das áreas levantadas, com exclusão daquelas que se encontram com documentação irregular.

### **Critérios de Seleção**

Os critérios de seleção utilizados foram divididos em três grandes grupos: critérios técnicos, critérios econômico-financeiros e critérios político-sociais.

#### **Critérios Técnicos**

A seleção de uma área para servir de aterro sanitário à disposição final de resíduos sólidos domiciliares deve atender, no mínimo, aos critérios técnicos impostos pelas normas da ABNT pertinentes e pela legislação federal, estadual e municipal (quando houver).

As principais condicionantes e restrições relativos às normas da ABNT, assim como os aspectos técnicos da legislação atualmente em vigor, estão considerados nos critérios listados no Quadro 74.



**Quadro 74 – Critérios técnicos de seleção de área para disposição final**

CRITÉRIOS	OBSERVAÇÕES
Uso do solo	As áreas têm que se localizar numa região onde o uso do solo seja rural (agrícola) ou industrial e fora de qualquer Unidade de Conservação Ambiental.
Proximidade a cursos d'água relevantes	As áreas não podem se situar a menos de 200 metros de corpos d'água relevantes, tais como, rios, lagos, lagoas e oceano. Também não poderão estar a menos de 50 metros de qualquer corpo d'água, inclusive valas de drenagem que pertençam ao sistema de drenagem municipal ou estadual.
Proximidade a núcleos residenciais urbanos	As áreas não devem se situar a menos de mil metros de núcleos residenciais urbanos que abriguem 200 ou mais habitantes.
Proximidade a aeroportos	As áreas não podem se situar próximas a aeroportos ou aeródromos e devem respeitar a legislação em vigor.
Distância do lençol freático	As distâncias mínimas recomendadas pelas normas federais e estaduais são as seguintes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para aterros com impermeabilização inferior através de manta plástica sintética, a distância do lençol freático à manta não poderá ser inferior a 1,5 metros.</li> <li>• Para aterros com impermeabilização inferior através de camada de argila, a distância do lençol freático à camada impermeabilizante não poderá ser inferior a 2,5 metros e a camada impermeabilizante deverá ter um coeficiente de permeabilidade menor que <math>10^{-6}</math> cm/s.</li> </ul>
Vida útil mínima	É desejável que as novas áreas de aterro sanitário tenham, no mínimo, cinco anos de vida útil.
Permeabilidade do solo natural	É desejável que o solo do terreno selecionado tenha uma certa impermeabilidade natural, com vistas a reduzir as possibilidades de contaminação do aquífero. As áreas selecionadas devem ter características argilosas e jamais deverão ser arenosas.
Extensão da bacia de drenagem	A bacia de drenagem das águas pluviais deve ser pequena, de modo a evitar o ingresso de grandes volumes de água de chuva na área do aterro.
Facilidade de acesso a veículos pesados	O acesso ao terreno deve ter pavimentação de boa qualidade, sem rampas íngremes e sem curvas acentuadas, de forma a minimizar

CRITÉRIOS	OBSERVAÇÕES
	o desgaste dos veículos coletores e permitir seu livre acesso ao local de vazamento mesmo na época de chuvas muito intensas.
Disponibilidade de material de cobertura	Preferencialmente, o terreno deve possuir ou se situar próximo a jazidas de material de cobertura, de modo a assegurar a permanente cobertura do resíduo a baixo custo.

Fonte: Premier Engenharia, 2018.

É importante que se frise o aspecto de vida útil do aterro, uma vez que é grande a dificuldade de se encontrar novos locais, próximos às áreas de coleta, para receber o volume de RSU gerado, em face da rejeição natural que a população tem de morar perto de um local de disposição.

#### Critérios Econômico-Financeiros

O Quadro 75 apresenta os principais critérios econômico-financeiros de seleção de área para disposição final.

### Quadro 75 – Critérios econômico-financeiros de seleção de área para disposição final

CRITÉRIOS	OBSERVAÇÕES
Distância ao centro geométrico de coleta	É desejável que o percurso de ida (ou de volta) que os veículos de coleta fazem até o aterro, através das ruas e estradas existentes, seja o menor possível, com vistas a reduzir o seu desgaste e o custo de transporte do resíduo.
Custo de aquisição do terreno	Se o terreno não for de propriedade pública, deverá estar, preferencialmente, em área rural, uma vez que o seu custo de aquisição será menor do que o de terrenos situados em áreas industriais.
Custo de investimento em construção e infraestrutura	É importante que a área escolhida disponha de infraestrutura completa, reduzindo os gastos de investimento em abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, drenagem de águas pluviais, distribuição de energia elétrica e telefonia.
Custos com a manutenção do sistema de drenagem	A área escolhida deve ter um relevo suave, de modo a minimizar a erosão do solo e reduzir os gastos com a limpeza e manutenção dos componentes do sistema de drenagem.

Fonte: Premier Engenharia, 2018.

#### Critérios Político-Sociais

O Quadro 76 apresenta os principais critérios político-sociais de seleção de área para disposição final.

**Quadro 76 – Critérios político-sociais de seleção de área para disposição final**

CRITÉRIOS	OBSERVAÇÕES
Distância de núcleos urbanos de baixa renda	Aterros são locais que atraem pessoas desempregadas, de baixa renda ou sem outra qualificação profissional, que buscam a catação do resíduo como forma de sobrevivência e que passam a viver desse tipo de trabalho em condições insalubres, gerando, para o poder público, uma série de responsabilidades sociais e políticas. Por isso, caso a nova área se localize próxima a núcleos urbanos de baixa renda, deverão ser criados mecanismos alternativos de geração de emprego e/ou renda que minimizem as pressões sobre a administração do aterro em busca da oportunidade de catação. Entre tais mecanismos poderão estar iniciativas de incentivo à formação de cooperativas de catadores, que podem trabalhar em instalações de reciclagem dentro do próprio aterro ou mesmo nas ruas das cidades, de forma organizada, fiscalizada e incentivada pelo poder público.
Acesso à área através de vias com baixa densidade de ocupação	O tráfego de veículos transportando resíduo é um transtorno para os moradores das ruas por onde estes veículos passam, sendo desejável que o acesso à área do aterro passe por locais de baixa densidade demográfica.
Inexistência de problemas com a comunidade local	É desejável que, nas proximidades da área selecionada, não tenha havido nenhum tipo de problema do poder público com a comunidade local, com organizações não governamentais (ONG's) e com a mídia, pois esta indisposição poderá gerar reações negativas à instalação do aterro.

Fonte: Premier Engenharia, 2018.

### 7.16.2 Identificação das Áreas Favoráveis à Disposição de RSU no Município de Pacatuba

Conforme informações da Prefeitura, existe uma área localizada no Povoado Gravatá possível de ser utilizada para implantação de um aterro sanitário em Pacatuba, inclusive a mesma está em consulta para licenciamento ambiental junto à Administração Estadual do Meio Ambiente (Adema) para tal finalidade.

O possível aterro seria administrado pelo Consórcio Público Intermunicipal de Saneamento do Baixo São Francisco, o qual receberia os resíduos sólidos urbanos dos municípios de Pacatuba, Ilha das Flores e Brejo Grande. Ainda não há um cronograma efetivo de prazos quanto ao processo de realização de estudo ambiental, elaboração de projeto, implantação e início de operação do futuro aterro sanitário. As figuras a seguir apresentam o registro fotográfico feito no local e sua referência geográfica em mapa.



**Figura 117 – Área no Povoado Gravatá para implantação de aterro sanitário**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 118 – Possível área do aterro sanitário (vista aérea 1)**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



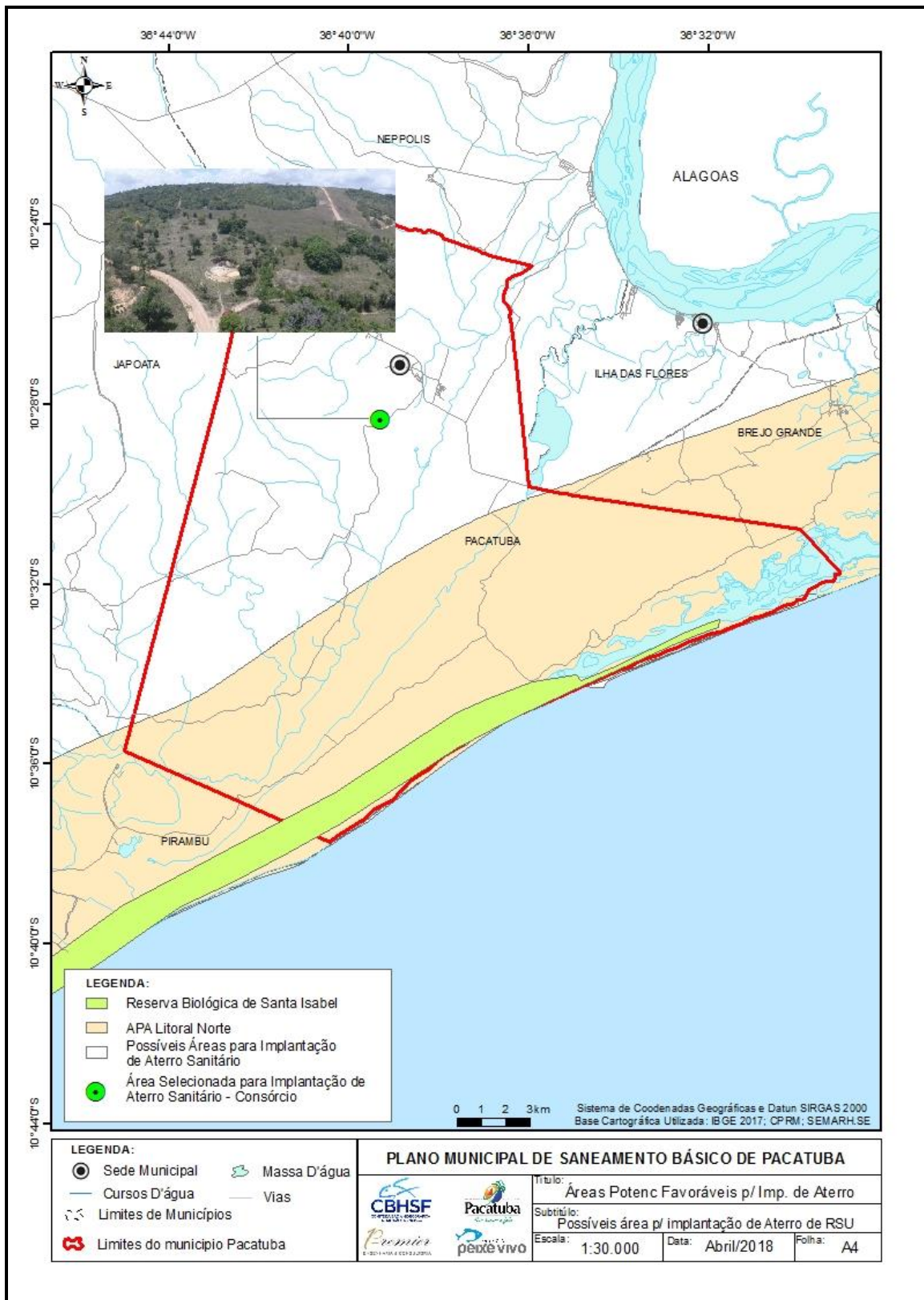
**Figura 119 – Possível área do aterro (vista aérea 2)**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 120 – Vista parcial da área estudada para implantação de um aterro**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

Além da área mencionada, outras áreas existentes em Pacatuba também poderão servir para implantação de uma unidade de disposição final de RSU. Considerando factível a identificação e o levantamento de elementos (Área de Preservação Ambiental Litoral Norte e Reserva Biológica de Santa Isabel) que possibilitam visualizar áreas definitivamente impróprias para instalação de uma unidade de disposição final para rejeitos, indicam-se na Figura 121 áreas potencialmente aptas para implantação de um aterro sanitário.

No entanto, recomenda-se, caso haja o real interesse da Prefeitura Municipal de Pacatuba em implantar um aterro sanitário nas áreas indicadas no mapa da Figura 121 e Quadro 77, a contratação de empresa de engenharia sanitária e ambiental especializada em projeto específico para implantação da unidade, com os devidos estudos para o licenciamento da mesma.



**Figura 121 – Áreas potencialmente aptas para implantação de um aterro sanitário em Pacatuba**

Fonte: Elaboração Própria, 2018.



**Quadro 77 – Áreas potencialmente aptas para implantação de um aterro sanitário em Pacatuba**

ESTRUTURA	ENDEREÇO / LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS	
		LATITUDE	LONGITUDE
Aterro Sanitário – Possível Área	Povoado Gravatá	10°28'18,88"S	36°39'17,68"O

Fonte: Premier Engenharia, 2018.

**7.17 IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E DOS GERADORES SUJEITOS A PLANO DE GERENCIAMENTO ESPECÍFICO OU A SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA**

De acordo com o Artigo 20 da Lei Federal nº 12.305/2010, estão sujeitos atualmente à elaboração de plano de gerenciamento específico de resíduos sólidos em Pacatuba:

- Os geradores de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: o responsável pela operação (DESO) pelo sistema de água e esgotamento sanitário;
- Os geradores de resíduos de serviços de saúde: todos os estabelecimentos públicos e privados de saúde existentes no município (unidades básicas de saúde, farmácias/drogarias, clínicas médicas, consultórios odontológicos e laboratório de análises clínicas);
- O terminal rodoviário;
- As empresas de construção civil;
- Os estabelecimentos industriais e comerciais que gerarem resíduos perigosos ou resíduos não equiparados aos resíduos domiciliares; e
- Os responsáveis por atividades agrossilvopastoris (atividades rurais).

---

O plano de gerenciamento deve ser exigido, a partir da instalação no município, dos seguintes tipos de atividades:

- Empresas de mineração; e
- Aeroporto e terminal ferroviário.

Em relação aos resíduos sólidos sujeitos ao sistema de logística reversa, o Artigo 33 da Lei Federal nº 12.305/2010, obriga a estruturar e implementar tal sistema, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso;
- Pilhas e baterias<sup>10</sup>;
- Pneus;
- Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Para fins de esclarecimento, produtos eletroeletrônicos são todos aqueles equipamentos cujo funcionamento depende do uso de corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos. Eles podem ser divididos em quatro categorias amplas:

- Linha Branca: refrigeradores e congeladores, fogões, lavadoras de roupa e louça, secadoras, condicionadores de ar;

---

<sup>10</sup> O município deve verificar nas embalagens das pilhas informações quanto ao destino das mesmas. Dependendo do seu tipo, determinadas pilhas podem ser encaminhadas para coleta junto com o resíduo domiciliar.

- Linha Marrom: monitores e televisores de tubo, plasma, LCD e LED, aparelhos de DVD e VHS, equipamentos de áudio, filmadoras;
- Linha Azul: batedeiras, liquidificadores, ferros elétricos, furadeiras, secadores de cabelo, espremedores de frutas, aspiradores de pó, cafeteiras;
- Linha Verde: computadores desktop e laptops, acessórios de informática, tablets e telefones celulares.

Conforme ainda o § 1º do Artigo 33 da referida lei, na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no referido Artigo serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados. O § 2º do Artigo 33 cita também que a definição dos produtos e embalagens a que se refere o § 1º do presente Artigo, considerará a viabilidade técnica e econômica da logística reversa, bem como o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

## **7.18 REGRAS GERAIS DAS PRINCIPAIS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO MUNICÍPIO**

### **7.18.1 Resíduos de Fontes Especiais**

#### **Contexto Geral**

Os geradores de resíduos considerados de fontes especiais sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, conforme o Artigo 20 da Lei 12.305/2010, são:

- I. Os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas "e", "f", "g" e "k" do inciso I do Artigo 13 da referida lei, a saber: resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde e resíduos de mineração;

- 
- II. Os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:
- a) gerem resíduos perigosos; ou
  - b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;
- III. As empresas de construção civil;
- IV. As instalações de serviços de transportes: resíduos originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- V. As atividades agrossilvopastoris (os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais), se exigido pelos órgãos competentes.

Nesse sentido, cabe aos geradores e estabelecimentos identificados, gerenciar seus resíduos conforme as diretrizes das legislações e normas técnicas especificadas a seguir.

### **Diretrizes para os Resíduos de Fontes Especiais**

#### **Resíduos de Serviços de Saúde**

- **Resolução RDC ANVISA nº 306/2004** – “Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde”;
- **Resolução CONAMA Nº 358/2005** - "Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências”.

---

### Resíduos da Construção Civil

- **Resolução CONAMA Nº 307/2002** - "Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil". Alterada pelas Resoluções 348/2004, 431/2011 e 448/2012.

### Resíduos de Serviços de Transportes

- **Resolução CONAMA Nº 005/1993** - "Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários". Alterada pela Resolução nº 358, de 2005.
- **Lei Federal nº 9.966 de 28 de abril de 2000** – “Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências”.

### Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

- **Resolução CONAMA Nº 375/2006** - "Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências”;
- **Resolução CONAMA Nº 380/2006** - "Retifica o Anexo I da Resolução CONAMA nº 375/2006”;
- Observar também as diretrizes das demais fontes geradoras.

### Demais Fontes Geradoras

Para o gerenciamento dos resíduos das demais fontes geradoras identificadas não existem legislações específicas. Diante do fato, recomenda-se a utilização de legislações gerais e normas técnicas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) para a gestão desses resíduos, a seguir destacadas, os quais deverão ser geridos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente (perigosos e não perigosos).

- **Lei Federal nº11.445, de 05 de janeiro de 2007** - Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
- **Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010** – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- **NBR 9191/2008 - Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio:** Fixa os requisitos e métodos de ensaio para sacos plásticos destinados exclusivamente ao acondicionamento de lixo para coleta.
- **NBR 10004/2004 - Resíduos sólidos – Classificação:** Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.
- **NBR 11174/1990: Armazenamento de resíduos classes II – Não inertes e III – inertes:** Fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos classes II-não inertes e III-inertes, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
- **NBR 12235/1992 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos:** Fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
- **NBR 13221/2010: Transporte terrestre de resíduos:** Especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública.
- **NBR 10157/1987: Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação:** Fixa as condições mínimas exigíveis para projeto e

operação de aterros de resíduos perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas.

- **NBR 13896/1997: Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação – Procedimento:** Fixa condições mínimas exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas.

#### **7.18.2 Observações Relativas a Outros Tipos de Resíduos**

Até a implantação efetiva do sistema de logística reversa (mediante acordo setorial, regulamentos expedidos pelo Poder Público ou termo de compromisso), os produtos sujeitos ao referido processo devem ser gerenciados conforme a legislação ambiental vigente (federal, estadual e municipal – quando existentes).

Por fim, é pertinente registrar a possibilidade de contratação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis que venham a surgir no município para execução das ações propostas no sistema de logística reversa (mediante acordo setorial), ou seja, a realização de etapas do gerenciamento dos produtos citados no artigo 33 da Lei Federal nº 12.305/2010.

#### **7.19 DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUO SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA**

Conforme o Artigo 27 da Lei Federal nº 12.305/2.010, os geradores dos resíduos sólidos mencionados no Artigo 20 da referida lei são responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos por eles produzidos, não isentando suas responsabilidades por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos por empresas contratadas. Nos casos abrangidos por este artigo, as etapas sob a responsabilidade do gerador que

---

forem realizadas pelo poder público deverão ser devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis.

A responsabilidade do Município (de acordo com o Artigo 7 da Lei 11.445/2.007 e Artigo 13 da Lei 12.305/2.010) no gerenciamento dos resíduos sólidos deverá somente daqueles provenientes de residências, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços (de característica domiciliar); de limpeza pública urbana; e dos resíduos de serviços de saúde sépticos advindos dos estabelecimentos públicos municipais, não incluindo os produtos sujeitos ao sistema de logística reversa que trata o Artigo 33 da Lei nº 12.305/2.010.

É pertinente ressaltar que o gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta.

O Quadro 78 apresenta um esquema com a origem e a responsabilidade pelo gerenciamento do resíduo gerado a ser adotado no Município de Pacatuba, já considerando um planejamento para o setor (quando será prevista a implantação de coleta seletiva, o que será objeto de estudo no Produto 3 do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico).



**Quadro 78 – Responsabilidades do gerenciamento**

ORIGEM	TIPO DE RESÍDUOS	ETAPA	RESPONSABILIDADE
Resíduos de Característica Domiciliar	Rejeitos	Acondicionamento	Gerador
		Armazenamento	Gerador
		Coleta e Transporte	Poder Público
		Destinação Final	Poder Público
	Materiais Recicláveis	Acondicionamento	Gerador
		Armazenamento	Gerador
		Coleta e Transporte	Poder Público
		Destinação Final (Unidade de Triagem)	Poder Público
	Resíduos Orgânicos	Acondicionamento	Gerador
		Armazenamento	Gerador
		Coleta e Transporte	Poder Público
		Destinação Final (Unidade de Compostagem)	Poder Público
Resíduos da Limpeza Urbana	Acondicionamento	Poder Público	
	Armazenamento	Poder Público	
	Coleta e Transporte	Poder Público	
	Destinação/Disposição Final	Poder Público	
Estabelecimentos públicos de saúde	Resíduos de Serviços de Saúde Sêpticos	Acondicionamento	Poder Público
		Armazenamento	Poder Público
		Coleta e Transporte	Poder Público
		Tratamento	Poder Público
		Disposição	Poder Público
Estabelecimentos privados de saúde	Resíduos de Serviços de Saúde Sêpticos	Acondicionamento	Gerador
		Armazenamento	Gerador
		Coleta e Transporte	Gerador
		Tratamento	Gerador
		Disposição	Gerador

Fonte: Premier Engenharia, 2018.

---

## **7.20 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADOS NOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

O presente item tem por finalidade a construção de um cenário preliminar de prognóstico, onde será feita uma analogia da atual situação dos serviços com o que se considera ideal, resultando em recomendações do que seria necessário a ser adotado nos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para a prestação de um serviço com qualidade satisfatória.

Desse modo, serão estabelecidos alguns critérios que servirão de auxílio para a execução dos serviços de coleta convencional, de coleta de resíduos volumosos, de coleta seletiva e de limpeza urbana, assim como, a descrição da infraestrutura mínima das unidades de triagem de recicláveis e compostagem.

### **7.20.1 Coleta Convencional**

#### **Dimensionamento da Frequência**

A frequência de coleta é o número de vezes na semana em que é feita a remoção do resíduo num determinado local da cidade. Dentre alguns fatores que influenciam são: tipo e quantidade de resíduo gerado, condições físico-ambientais (clima, topografia, etc.), limite necessário ao armazenamento dos sacos de lixo, entre outros.

**Quadro 79 – Tipos de frequência na semana**

FREQUÊNCIA	OBSERVAÇÕES
Diária (exceto domingo)	Ideal para o usuário, principalmente no que diz respeito à saúde pública. O usuário não precisa guardar o lixo por mais de um dia.
Três vezes	O mínimo admissível sob o ponto de vista sanitário, para países de clima tropical.
Duas vezes	O mínimo admissível sob o ponto de vista sanitário, para países de clima ameno.

Fonte: WEBRESOL, 2017.

Quanto ao horário da coleta, uma regra fundamental para definição do horário consiste em evitar ao máximo perturbar a população. Para decidir se a coleta poderá ser diurna e/ou noturna é preciso avaliar as vantagens e desvantagens com as condicionantes do município, conforme demonstra no Quadro 80.

**Quadro 80 – Horário de coleta**

HORÁRIO	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Diurno	Possibilita melhor fiscalização do serviço	Interfere muitas vezes no trânsito de veículos
	Mais econômica	Maior desgaste dos trabalhadores em regiões de climas quentes, com a conseqüente redução de produtividade
Noturno	Indicada para áreas comerciais e turísticas	Causa incômodo pelo excesso de ruído provocado pela manipulação dos recipientes de lixo e pelos veículos coletores
	Não interfere no trânsito em áreas de tráfego muito intenso durante o dia	Dificulta a fiscalização
	O resíduo não fica à vista das pessoas durante o dia	Aumenta o custo de mão de obra (há um adicional pelo trabalho noturno)

Fonte: WEBRESOL, 2017.

Para melhor definição da frequência de coleta em cada área (ou setor de coleta), deve-se levar em consideração: densidade populacional da área; tipos de recipientes (lixeiras) utilizados pela população no acondicionamento dos sacos de lixo; mão de obra utilizada; condições e acessos existentes. Juntamente com estas condicionantes, é necessário ponderar a geração total média de lixo no município.

A cada equipe ou guarnição de coleta (o motorista e os coletores) cabe a responsabilidade pela execução do serviço de coleta nas determinadas frequências e setores da cidade. Operacionalmente cada setor corresponde a um roteiro de coleta, isto é, o itinerário de uma jornada normal de trabalho por onde trafega o veículo coletor para que os coletores possam efetuar a remoção dos sacos de lixo.

Conforme verificado em campo, a frequência de coleta (que é variável no município, dependendo do bairro ou localidade) está dimensionada de forma a atender o mínimo necessário quanto ao ponto de vista sanitário. Recomenda-se, no entanto, a

expansão da coleta convencional para áreas atualmente não contempladas (pelo menos com instalação de pontos de entrega voluntários).

Ao longo do período de estudo (20 anos) que compreende o horizonte de planejamento do PMSB de Pacatuba, caberá ao prestador de serviço atender com frequência satisfatória cada área do município, evitando acúmulo de lixo (em excesso) nos pontos de geração (inclusive nos coletores dispostos ao longo das vias públicas, os quais devem ser devidamente identificados e alocados em quantidade suficiente conforme o volume de geração em cada área do território municipal).

### **Dimensionamento da Frota**

Conforme descrito no item específico (7.3.3), atualmente a coleta dos resíduos é efetuada com auxílio de 1 (um) caminhão com caçamba compactadora com capacidade de armazenamento de 12 m<sup>3</sup>, 1 (um) caminhão com caçamba basculante com capacidade de armazenamento de 8 m<sup>3</sup> e, quando necessário, (um) caminhão com caçamba (tipo truck) com capacidade de armazenamento de 12 m<sup>3</sup>.

Conforme verificado em campo e de acordo com a demanda resultante, não existe a necessidade de aumento da frota a curto prazo, uma vez que os veículos são compatíveis com o serviço prestado, tanto pelos tipos adotados, como em número (quantidade) e em capacidade individual (e total) de armazenamento.

Ao longo do período de estudo (próximos 20 anos), caberá ao prestador de serviço atender com frota adequada cada área do município, devendo tal medida ser previamente planejada (para que não haja problema quanto a não realização da coleta, na frequência estabelecida, em determinada região).

---

## **Dimensionamento da Equipe de Trabalho**

A Equipe de Trabalho ou Guarnição da Coleta de Resíduos Domésticos pode ser considerada como o conjunto de trabalhadores lotados num veículo coletor, envolvidos na atividade de coleta dos resíduos.

Pode-se admitir uma variação no número de componentes da guarnição de coleta, dependendo da velocidade que se pretende imprimir na atividade.

Na coleta de resíduos domésticos de Pacatuba, a equipe de trabalho ou guarnição é organizada pela Secretaria de Obras e Serviços Urbanos, composta por:

- 1 (um) motorista (sendo 3 no total);
- 2 (dois) coletores (sendo 4 no total).

Os uniformes da guarnição devem ser fornecidos pela empresa prestadora do serviço, lembrando que o uso dos equipamentos de proteção individual (EPI's) é de uso obrigatório, ficando a responsabilidade da própria empresa em munir a guarnição com os equipamentos de proteção devidamente adequados, além de realizar treinamentos regularmente. No caso de um funcionário novo ou remanejado, deverá ser previsto um treinamento rápido abrangendo questões como: direção defensiva, segurança no trabalho, primeiros socorros, etc.

Conforme verificado em campo, recomenda-se que a equipe de trabalho (guarnição) seja formada por 1 (um) motorista e 3 (três) coletores, de forma a não sobrecarregar fisicamente os colaboradores envolvidos no serviço. Como consequência sugere-se a alocação de mais 3 (três) coletores (dois para completarem as guarnições e mais um como reserva imediato).

### **7.20.2 Coleta de Resíduos Volumosos**

Conforme relatado no item 7.3.6, a Prefeitura de Pacatuba realiza a coleta de resíduos volumosos (tralhas, sofás, móveis, entre outros) de forma conjunta com a coleta dos resíduos de construção civil, o que não é recomendável.

Diante dessa situação, recomenda-se a realização de uma coleta planejada e exclusiva para os resíduos volumosos, devendo ser realizada, com frequência mínima semestral, em todo o município.

Para a realização do serviço deve ser utilizado caminhão tipo basculante ou tipo baú, sendo necessário o estabelecimento de um limite máximo de volume de resíduo a ser descartado por cada unidade geradora (exceto nos estabelecimentos e unidades que são responsáveis pela implementação e operacionalização dos seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos).

As datas (e os respectivos horários) previstas para ocorrerem as coletas no município devem ser previamente agendadas (devendo ser divulgadas nos meios de comunicação e por meio de folhetos impressos) junto à população. Os materiais coletados devem ser transportados primeiramente para a unidade de triagem (quando implantada) e, depois, os materiais não aproveitados devem ser encaminhados para o aterro sanitário.

### **7.20.3 Coleta Seletiva**

#### **Dimensionamento da Frequência e da Frota**

Os programas de coleta seletiva exigem infraestrutura específica, e o item coleta, propriamente, merece atenção especial.

Os veículos coletores devem ser preferencialmente caminhões tipo baú ou carroceria adaptado com as laterais elevadas para otimizar sua capacidade volumétrica e permanentemente cobertas com lona.

Conforme diagnosticado, atualmente o Município de Pacatuba é desprovido de coleta seletiva.

Diante do exposto, quando da implantação de coleta seletiva de recicláveis, recomenda-se a utilização de 1 (um) caminhão (preferencialmente do tipo baú), com capacidade mínima de 15 m<sup>3</sup> para poder atender toda a população ao longo do

período de planejamento (que compreende o horizonte de planejamento do PMSB de Pacatuba).

Ressalta-se que ao longo do período supracitado, caberá ao prestador de serviço atender com frota adequada e frequência satisfatória cada área do município, evitando acúmulo de lixo (em excesso) nos pontos de geração (inclusive nos coletores dispostos ao longo das vias públicas, os quais devem ser devidamente identificados e alocados em quantidade suficiente conforme o volume de geração em cada área do território municipal).

Mediante implantação da coleta seletiva de orgânicos, deve-se estudar a viabilidade da utilização simultânea dos mesmos veículos da coleta seletiva de recicláveis ou a aquisição de caminhão específico para tal coleta.

### **Dimensionamento da Equipe de Trabalho**

Para coleta seletiva, recomenda-se que a guarnição seja composta por, no mínimo, dois coletores e o motorista.

Os uniformes da guarnição devem ser fornecidos pela Prefeitura, lembrando que o uso dos equipamentos de proteção individual (EPI's) é de uso obrigatório, ficando a responsabilidade da Prefeitura em munir a guarnição com os equipamentos de proteção devidamente adequados, além de realizar treinamentos regularmente. No caso de um funcionário novo ou remanejado, deverá ser previsto um treinamento rápido abrangendo questões como: direção defensiva, segurança no trabalho, primeiros socorros, etc.

## **7.20.4 Limpeza Urbana**

### **Serviço de Varrição**

Como não existe processo para determinar especificamente qual o grau, qualidade ou padrão de limpeza que deve ser aplicado a cada logradouro, os responsáveis pela limpeza urbana devem aplicar seu próprio julgamento. Determinarão os métodos e a frequência de limpeza e julgarão a aprovação ou desaprovação da



população pelo número e caráter das reclamações e sugestões. No entanto, é possível conseguir indicações prévias do julgamento da opinião pública em relação à limpeza. Recomenda-se efetuar pesquisa de opinião, verificar reclamações anteriormente recebidas e consultar matérias veiculadas pela mídia.

Como cada cidade tem suas características, seus costumes e sua cultura, é conveniente realizar um teste prático para avaliar qual é a produtividade de varrição dos trabalhadores, ou seja, quantos metros de sarjeta e passeios podem ser varridos por trabalhador por turno. Costuma-se estabelecer este índice, fundamental para o redimensionamento de roteiros, em ruas tipicamente residenciais, comerciais, principais (vias de penetração) e turísticas. Para isto, escolhem-se trabalhadores de rendimento médio e determinam-se, por um período de aproximadamente 15 dias, as distâncias que cada um consegue varrer, em cada tipo de logradouro. Calculam-se então as médias, eliminando as medições que se revelarem inconsistentes.

Devem-se escolher as frequências mínimas de varrição para que os logradouros apresentem a qualidade de limpeza estabelecida. Se uma via for varrida diariamente, por exemplo, haverá necessidade de duas vezes mais trabalhadores do que se a mesma for varrida em dias alternados.

O atual serviço de varrição realizado em Pacatuba deve ser verificado e revisado, de modo que se expanda o serviço para os povoados (identificados no item 7.3.4) que possuem calçamento e não são atendidos atualmente com este serviço. Além disso, sugere-se a implementação de um planejamento formal (por meio de mapas ou croquis), constando os trechos de ruas a serem varridos para cada roteiro, as respectivas extensões (expressas em metros lineares de sarjeta e/ou passeio) e as guarnições necessárias.

Após a entrada em vigor desse novo plano, deve ser verificado o estado de limpeza alcançado por meio de fotos e avaliada a reação da população, através de pesquisas e controle de reclamações. Após essas verificações, devem-se fazer os ajustes necessários.

Quanto aos utensílios e ferramentas, deve-se dispor no mínimo de:

- Vassoura grande – tipo "madeira" e tipo "vassourão". Suas cerdas podem ser de palha ou de plástico;
- Vassoura pequena e pá quadrada, usadas para recolher resíduos e varrer o local;
- Chaves de abertura de ralos;
- Enxada para limpeza de ralos.

Já o vestuário a ser utilizado pode ser o mesmo da maioria dos serviços de limpeza urbana: calça, blusão, borzeguim e boné. Por razões de segurança, é conveniente a utilização de faixas reflexivas no uniforme, utilíssimas especialmente para o trabalho noturno, caso houver necessidade.

Ao longo do período de planejamento, caberá ao prestador de serviço atender com frequência satisfatória cada área do município, evitando o acúmulo excessivo de resíduos de varrição nas vias e logradouros públicos.

### **Serviços de Capina, Roçada e Poda**

#### **Capina**

Quando não é efetuada varrição regular, ou quando chuvas carregam detritos para logradouros, as sarjetas acumulam terra, onde em geral crescem mato e ervas daninhas. Torna-se necessário, então, serviços de capina do mato e de raspagem da terra das sarjetas, para restabelecer as condições de drenagem e evitar o mau aspecto das vias públicas.

Esses serviços devem ser executados com enxadas de 3½ libras, bem afiadas, sendo os resíduos removidos com pás quadradas ou forcados de quatro dentes. Quando a terra se encontra muito compactada deve-se usar a enxada ou a chibanca para raspá-la. Para a lama, deve-se utilizar a raspadeira.

Podem ser utilizados ancinhos para o acabamento da capina. O acabamento da limpeza deve ser feito com vassouras. Juntamente com a capina e a raspagem, é

importante efetuar a limpeza dos ralos, que em geral se encontram obstruídos quando as sarjetas estão cobertas com terra e mato. Quando a quantidade de terra for muito grande, em geral devido a chuvas fortes em vias próximas a encostas, deve-se utilizar pás mecânicas de pequeno ou grande portes para raspagem, conforme a quantidade de resíduos e as condições de acesso e manobra.

### Roçada e Poda

Quando o capim e o mato estão altos, deve-se utilizar foices do tipo roçadeira ou gavião, que também são úteis para cortar galhos. Para a roçagem da grama, deve se utilizar alfanjes.

O corte do mato e ervas daninhas pode ser feito manualmente com foices ou alfanjes, porém não apresentam bons resultados em relação à qualidade e produtividade (apenas cerca de 100m<sup>2</sup>/trabalhador/dia). Recomenda-se, então, a utilização de ceifadeiras mecânicas portáteis e ceifadeiras montadas em tratores de pequeno, médio e grande portes, que possuem elevada qualidade e produtividade no corte da vegetação.

As ceifadeiras portáteis são mais indicadas para terrenos acidentados e para locais de difícil acesso para ceifadeiras maiores. Possuem rendimento aproximado de 800m<sup>2</sup>/máquina/dia. As ceifadeiras acopladas a tratores são indicadas para terrenos relativamente planos, possuindo rendimento de 2.000 a 3.000m<sup>2</sup>/máquina/dia. Para acostamentos de estradas podem ser utilizadas ceifadeiras com braços articulados, montadas lateralmente em tratores agrícolas.

Alguns equipamentos mecânicos podem contribuir também no serviço de roçada e poda no município, a saber: roçadeira, motosserra (também para a poda), braço roçador, microtratador aparador de grama, roçadeira rebocada e triturador de galhos estacionário ou rebocado.

### Recomendações para os Serviços.

Como descrito no item 7.3.4, os serviços de capina, poda e roçada são realizados conforme demanda em todo o município (áreas urbana e rural), não possuindo um planejamento específico.

Assim diagnosticado, sugere-se:

- A realização do serviço de poda de forma regular ao longo do período de planejamento, com frequência mínima mensal e com vistoria quinzenal para conhecimento da situação do material vegetal a ser podado;
- A execução com periodicidade definida (planejamento sistemático) das atividades de capina e roçada em todas as áreas com necessidade dos serviços;
- A readequação dos roteiros para a execução de todos os serviços de limpeza urbana no município, conforme as recomendações expostas no presente item.

Quanto ao destino final, mediante implantação de unidade de compostagem no município (a qual será objeto de estudo no Produto 3 do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico), tais resíduos de poda, capina e roçada poderão seguir tal destino.

#### **7.20.5 Unidade de Triagem de Recicláveis**

Quando da implantação da coleta seletiva de recicláveis em Pacatuba, há a necessidade de uma unidade de triagem específica para tal finalidade, o que será projetado no Produto 3 do PMSB.

A unidade de triagem deve ser licenciada (junto ao órgão ambiental competente) e dispor de equipamentos, instalações físicas e mão de obra em qualidade e número suficientes à quantidade coletada. A infraestrutura mínima (e a rotina operacional) de uma unidade de triagem deve compreender:

- Após a coleta, os materiais deverão ser separados para posteriormente serem disponibilizados no mercado. Para isso pode ser utilizado processo manual, mesa de catação, ou ainda, processo mecânico através de esteira. Os locais destinados para a triagem, além de pavimentação adequada, devem também ser protegidos por uma cobertura. O ideal é que a unidade possua dimensões suficientes para abrigar os operadores, máquinas e demais dependências necessárias à realização de todas as atividades;
- Na estocagem dos materiais: Os materiais triados deverão ser estocados separadamente em baias, construídas com dimensões suficientes para o acúmulo de um volume que justifique o pagamento das despesas de transporte para venda. Materiais que apresentam grande volume e peso reduzido (como latas, plásticos, papéis e papelão) devem ser prensados e enfardados para maior conveniência no armazenamento e transporte. Outros tipos de materiais (como os vidros) podem ser colocados dentro de contêineres ou contentores ficando alocados na respectiva baia;
- No controle dos materiais recicláveis: Para controle da entrada e saída de materiais, é fundamental que o local disponha de uma balança com capacidade para pesar os materiais triados e os fardos produzidos.

#### **7.20.6 Unidade de Compostagem**

De forma análoga à coleta seletiva de recicláveis, há a necessidade de instalação de uma unidade de compostagem mediante a implantação de coleta seletiva de orgânicos no município, o que será também projetado no Produto 3 do PMSB.

Para conhecimento, compostagem é a decomposição aeróbia (com presença de ar) da matéria orgânica pela ação de organismos biológicos, em condições físicas e químicas adequadas. Considera-se matéria orgânica sobras de frutas, legumes e cultivos, restos de alimentos, folhas de poda de árvores, gramas, palhas de café, milho, entre outros. Como a usina de compostagem é licenciada para coleta e tratamento do lixo domiciliar e comercial, os resíduos orgânicos agroindustriais,

orgânicos industriais e lodos orgânicos devem ser analisados antes do seu recebimento, tendo em vista a sua potencial caracterização como perigosos.

O local onde deve-se executar o processo de compostagem é denominado pátio de compostagem, e deve ter o piso pavimentado (concreto ou massa asfáltica), preferencialmente impermeabilizado, possuir sistema de drenagem pluvial e permitir a incidência solar em toda a área. As juntas de dilatação desse pátio necessitam de rejunte em tempo integral.

A disposição da matéria orgânica no pátio deve ocorrer ao final da triagem de um volume de lixo produzido por dia, de modo a formar uma leira triangular com dimensões aproximadas de diâmetro entre 1,5 a 2,0m e altura em torno de 1,6m. Quando o resíduo diário não for suficiente para a conformação de uma leira com essas dimensões, deve-se agregar as contribuições diárias até que se consiga a conformação geométrica.

A umidade garante a atividade microbiológica necessária à decomposição da matéria orgânica. O valor ideal é de 55%, pois o excesso de umidade ocupa os vazios e provoca anaerobiose (odores desagradáveis, atração de vetores e chorume).

A temperatura é o principal parâmetro de acompanhamento da compostagem. Ao iniciar a degradação da matéria orgânica, a temperatura altera da fase inicial ( $T < 35^{\circ}\text{C}$ ) para a fase de degradação ativa ( $T < 65^{\circ}\text{C}$ ), sendo ideal  $55^{\circ}\text{C}$ , havendo depois a fase de maturação ( $T$  entre 30 e  $45^{\circ}\text{C}$ ). As temperaturas devem ser verificadas pelo menos no meio da leira e, quando a temperatura estiver acima de  $65^{\circ}\text{C}$ , é necessário o reviramento ou mesmo a modificação da configuração geométrica. A temperatura começa a reduzir-se após os primeiros 90 dias, tendo início a fase de maturação, quando a massa da compostagem permanecerá em repouso, resultando em composto maturado.

Quando a temperatura demorar a subir para os limites desejáveis, deve-se verificar se o material está com baixa atividade microbiológica; nesse caso, adicionar matéria

orgânica, além de observar se o material está seco, com excesso de umidade ou muito compactado, e adotar os procedimentos na rotina de operação.

A aeração - fornecimento de oxigênio - garante a respiração dos microrganismos e a oxidação de várias substâncias orgânicas presentes na massa de compostagem. A aeração é obtida com o ciclo de reviramento, em média a cada 3 dias durante os primeiros 30 dias, e a cada 6 dias até terminar a fase de degradação ativa. Esse procedimento contribui para a remoção do excesso de calor, de gases produzidos e do vapor de água.

A diversificação dos nutrientes e sua concentração aumentam a eficiência do processo de compostagem. Os materiais carbonáceos - folhas, capim e resíduos de poda - fornecem energia; já os nitrogenados - legumes e grama - auxiliam a reprodução dos microrganismos. Não há crescimento microbiano sem nitrogênio. O tamanho das partículas da massa de compostagem deve situar-se entre 1 e 5cm. O tamanho favorece a homogeneidade da massa, melhora a porosidade e aumenta a capacidade de aeração.

### **Rotinas de Operação**

#### ***Procedimentos diários:***

- Verificar a umidade das leiras. Havendo excesso de umidade, adicionar palha ou materiais fibrosos, cobri-las com uma camada fina de composto maturado e, em período chuvoso, com lona. Se o material estiver muito seco, adicionar água;
- Identificar as leiras, até os 120 dias de compostagem, com placas numeradas;
- Ler e anotar a temperatura diária das leiras durante a fase de degradação ativa, 90 dias, e durante a fase de maturação, 30 dias, até completar o ciclo de 120 dias de compostagem;

- 
- Promover a aeração a cada reviramento, na frequência de 3 em 3 dias. Se o material estiver muito compactado, adicionar material fibroso, aumentando os vazios;
  - Retirar durante os reviramentos os inertes presentes nas leiras;
  - Atentar para a presença dos nutrientes essenciais ao processo. Quanto mais diversificados forem os resíduos orgânicos que compõem a leira de compostagem, mais diversificados serão os nutrientes e, conseqüentemente, a população microbológica, resultando em uma melhor eficiência na compostagem;
  - Garantir o tamanho de até 5 cm das partículas a compostar;
  - Eliminar as moscas, cobrindo as leiras novas com uma camada de composto maturado e dedetizando as canaletas;
  - Impedir o armazenamento de resíduos e sucatas no pátio;
  - Retirar qualquer vegetação produzida nas leiras.

***Procedimentos mensais:***

- Limpar os ralos e as canaletas de drenagem;
- Verificar as condições de impermeabilização do piso do pátio e das juntas de dilatação;
- Testar o funcionamento e substituir, caso necessário, a torneira e a mangueira que abastecem o pátio de compostagem.

***Procedimento semestral ou anual:***

- Promover a poda da vegetação no entorno do pátio de compostagem a fim de evitar qualquer sombreamento.



---

## **Composto Maturado**

Para conhecimento, composto maturado é o produto resultante da decomposição da matéria orgânica após a compostagem.

Na compostagem, após a fase de degradação ativa, é iniciada a fase de maturação. O início do período de maturação é determinado pela redução da temperatura - observada pela rotina operacional de controle das leiras no pátio -, e nessa etapa o material deverá ficar “descansando” (sem as práticas de reviramento e correção da umidade). A temperatura do composto tende a igualar-se à temperatura ambiente, e a sua coloração assumirá tons escuros (marrom escuro a preto).

Os procedimentos em relação ao composto maturado são o peneiramento, a estocagem, coleta, a análise e a utilização.

Com o auxílio de uma peneira manual ou mecânica rotativa, o peneiramento do composto visa à homogeneização de suas partículas e à garantia do seu aspecto estético para aproveitamento futuro. É importante retirar os inertes que não tenham sido removidos na etapa da triagem. Caso seja observada a presença de material orgânico, que não foram totalmente decompostos, estes podem ser misturados à leira nova para o seu reprocessamento e completa decomposição.

A estocagem do composto deverá ser feita em local coberto e sobre piso pavimentado, visando a resguardar a sua qualidade. Na impossibilidade de um local coberto para tal fim, dispor o composto sobre uma parte da área do pátio de compostagem e cobri-lo com lona até a utilização.

Na coleta de amostra do composto para análise, devem ser observados os seguintes critérios:

- Faz-se a composição da amostra retirando-a de vários pontos da pilha de composto (10 amostras). Compor uma única amostra bem homogeneizada e dividi-la em 4 partes semelhantes. Utilizar as duas partes das extremidades e compor nova amostra. Efetuar esse procedimento até obter-se uma amostra

de aproximadamente 1kg. Finalmente, encaminhar esse material para análise em laboratório;

- O vasilhame usado para a coleta de composto deve estar limpo, evitando-se uma possível contaminação da amostra;
- A embalagem para armazenar a amostra deve ser plástica e lacrada;
- A amostra destinada à análise bacteriológica deve ser preservada em caixa de isopor com gelo.

As análises dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos devem contemplar os parâmetros referentes ao composto maturado e seguir o cronograma descrito abaixo:

- Semestralmente: análises dos parâmetros físico-químicos (densidade, pH, sólidos voláteis, nitrogênio, fósforo, potássio e carbono total) referentes ao composto maturado;
- Anualmente: análises dos parâmetros bacteriológicos (coliformes e estreptococos) e de metais pesados (mercúrio, cobre, zinco, cromo, chumbo, níquel e cádmio), acompanhado de laudo técnico, com a Anotação de Responsabilidade Técnica - ART sobre a qualidade do composto maturado produzido.

Recomenda-se a utilização do composto maturado em paisagismo, na produção de mudas de plantas ornamentais, em recuperação e recomposição de áreas degradadas, bem como em qualquer tipo de cultura associado ou não a fertilizantes químicos.

Caso a Prefeitura tenha interesse em comercializar e/ou utilizar o composto na agricultura, por cautela e segurança deverá ser apresentado projeto agrônômico específico, acompanhada da ART do responsável técnico.

---

## 7.21 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do apresentado, fica evidente que a disposição irregular dos resíduos sólidos urbanos coletados em Pacatuba em área não adequada (em lixão) é a maior deficiência do sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana do município. Tal prática é totalmente imprópria do ponto de vista ambiental, inadmissível para os dias atuais, tornando-se necessário o encaminhamento, o quanto antes, desses resíduos para unidade licenciada e com infraestrutura adequada (em aterro sanitário).

Não menos importante, a ausência de coleta seletiva no município também é outro ponto a ser sanado. A redução de recicláveis para disposição final deve ser objetivo permanente da administração pública municipal, perfazendo em ganho de escala ambiental, financeira e social a partir da implantação do serviço dessa coleta em Pacatuba. Frisa-se, também, que a segregação dos orgânicos com o posterior encaminhamento desses para unidades de compostagem (ou outra forma de destinação adequada), por meio de uma coleta seletiva, é outra questão a ser planejada para o cotidiano do município, ponto este que será analisado com critério quando da formulação do prognóstico.

Consubstancia-se, ainda, que todas as deficiências levantadas no presente diagnóstico servirão de referência na busca de uma gestão de excelência dos serviços prestados no município, o que demandará esforços não somente da Prefeitura Municipal, mas principalmente da população local, quanto a sua obediência no cumprimento de ações de educação ambiental a serem implantadas futuramente. O engajamento de todos os segmentos da sociedade será primordial para o sucesso do setor, proporcionando benefícios consideráveis para o município como um todo.

---

## 8 SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

### 8.1 ANÁLISE DE ASPECTOS LEGAIS DE RELEVÂNCIA AO SETOR

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico na de área de manejo de águas pluviais e drenagem urbana nas suas definições de conteúdo deve pautar-se pelos pressupostos, pelos princípios e pelos instrumentos definidos na legislação aplicável e nos programas e políticas públicas do saneamento básico.

Observa-se que Pacatuba **não possui Plano Diretor específico para Drenagem Urbana**. Os itens que seguem contemplam as diretrizes das legislações federal, estadual e municipal relacionadas ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

#### 8.1.1 Legislação Federal

##### Lei Federal nº 11.445/2007

De acordo com o Art. 2º da lei em destaque (Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico), um dos fundamentos da prestação dos serviços públicos de saneamento básico está na disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado.

Em seu Art. 3º, define-se drenagem e manejo das águas pluviais urbanas como um conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

No que se refere ao último ponto (citado na referida lei) relativo ao tema, o Art.36 relata que a cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva, bem como poderá considerar o nível de renda da população da

---

área atendida ou as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas.

### **Lei nº 9.433/1997**

A Lei que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, aqui mencionada, constitui atualmente o principal diploma legal sobre a gestão de recursos hídricos no País. Um dos seus princípios, o da gestão participativa e descentralizada, requer a adesão da sociedade na sua implementação.

A Lei das Águas, como também é conhecida, incorporou a experiência internacional, apresentando muitas semelhanças com o sistema francês, principalmente no que tange aos mecanismos de negociação e de formulação das diretrizes relativas ao gerenciamento de recursos hídricos, no âmbito da bacia hidrográfica, exercido pelos Comitês de Bacia e Agências de Água.

A Lei possui abrangência nacional, dada sua natureza de norma geral, considerando-se que o País se caracteriza por uma grande extensão territorial e heterogeneidade de aspectos naturais e socioeconômicos.

A base filosófica desta Lei encontra-se pautada no estabelecimento de princípios básicos que espelham os desejos da grande maioria dos atores envolvidos na sua elaboração. Tais princípios ensejam mudanças de paradigmas técnicos e institucionais que tornam possível a gestão integrada dos recursos hídricos. Destacam-se entre eles: a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento, a descentralização das ações por intermédio dos Comitês de Bacia e Agências de Água e a criação de condições para que a administração das águas ocorra de forma democrática, com ampla participação da sociedade e dos usuários.

A Lei cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH), estruturado em colegiados, nos quais estão presentes as três esferas do Poder Público, os usuários e a sociedade civil organizada. O SNGRH tem como objetivos a coordenação da gestão integrada dos recursos hídricos, a arbitragem de conflitos, o

---

planejamento, o controle, a regulamentação e a promoção da cobrança pelo uso, assim como a preservação e recuperação dos recursos hídricos.

O Sistema é composto pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, Comitês de Bacias Hidrográficas, Agências de Água e órgãos dos poderes públicos cujas competências se relacionem com recursos hídricos.

### **Lei nº 9.984/2000**

Por intermédio da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, é instituída a Agência Nacional de Águas – ANA, que tem por objetivo implementar, na sua esfera de atribuições, a Política Nacional de Recursos Hídricos, integrando o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

### **Resolução CONAMA nº 357/2005**

A Resolução N° 357, de 17 de março de 2005, surgiu como forma de substituição à Resolução N° 20 do CONAMA, estabelecendo alguns parâmetros no que se refere à qualidade da água para uso doméstico e industrial.

Dessa forma, a Resolução N° 357 em questão “dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências”.

Alguns artigos (1º, 3º e 14) dessa resolução a fim de elucidar alguns princípios legais no que se refere à qualidade da água para fins domésticos e de consumo direto, podem ser destacados. Ver a seguir:

Em seu artigo 1º, estão dispostos itens a respeito das diretrizes ambientais para os corpos hídricos, de um modo geral. Trata sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Já o Art. 3º trata da qualidade da água e a sua utilização, enfatizando que as águas doces, salobras e salinas do Território Nacional são classificadas, segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes, em treze classes de qualidade.

No artigo 14º encontram-se padrões referentes à qualidade da água, abrangendo a totalidade das águas doces exigentes para a sua utilização diversa, podendo ser observada na íntegra:

*Art. 14º As águas doces observarão as seguintes condições e padrões:*

*I - condições de qualidade de água:*

- a. não verificação de efeito tóxico crônico a organismos, de acordo com os critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente, ou, na sua ausência, por instituições nacionais ou internacionais renomadas, comprovado pela realização de ensaio ecotoxicológico padronizado ou outro método cientificamente reconhecido.*
- b. materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais: virtualmente ausentes;*
- c. óleos e graxas: virtualmente ausentes;*
- d. substâncias que comuniquem gosto ou odor: virtualmente ausentes;*
- e. corantes provenientes de fontes antrópicas: virtualmente ausentes;*
- f. resíduos sólidos objetáveis: virtualmente ausentes;*
- g. coliformes termotolerantes: para o uso de recreação de contato primário deverão ser obedecidos os padrões de qualidade de balneabilidade, previstos na Resolução CONAMA no 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 200 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. A E. Coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente;*
- h. DBO 5 dias a 20°C até 3 mg/L O<sub>2</sub>;*

- 
- i. OD, em qualquer amostra, não inferior a 6 mg/L O<sub>2</sub>;
  - j. turbidez ate 40 unidades nefelométrica de turbidez (UNT);
  - k. cor verdadeira: nível de cor natural do corpo de água em mg Pt/L; e
  - l. pH: 6,0 a 9,0.

### 8.1.2 Legislação Estadual

#### **Lei Estadual nº 5.965, de 10 de novembro de 1997**

De acordo com o Art. 2º da lei em evidência (Política Estadual de Recursos Hídricos), a execução da Política Estadual de Recursos Hídricos, disciplinada pela presente Lei e condicionada aos princípios constitucionais deverá observar:

- A prevenção de efeitos adversos da poluição, das inundações e da erosão do solo; e
- A compensação ao município afetado por inundação causada por implantação de reservatório ou por restrição decorrente de lei ou Outorga relacionada com os recursos hídricos.

Ainda a referida lei, no seu Art. 5º, cita que se constitui como diretriz geral de ação para implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos a prevenção e proteção das populações quanto aos efeitos adversos das secas, inundações, poluição e erosões; a promoção dos programas em conjunto com os municípios, através dos comitês de bacia hidrográfica, objetivando o zoneamento de áreas inundáveis, restringindo os usos incompatíveis naquelas sujeitas a inundações frequentes, visando a manutenção da capacidade de infiltração no solo e o combate e a prevenção das inundações, das secas e das erosões.

Por fim, o Art. 34 define que a compensação a Município afetado por inundação causada por implantação de reservatório ou por restrição decorrente de Lei ou outorga relacionada com recursos hídricos será disciplinada pelo Poder Executivo,



mediante decreto, a partir de estudo próprio aprovado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

Diante do conteúdo apresentado, observa-se que a legislação em lide, apesar de ter sido elaborada há praticamente duas décadas, enfoca certa preocupação com a questão de inundações, conferindo apoio do Estado aos municípios em caso de ocorrência desses eventos.

### **8.1.3 Legislação Municipal**

#### **Lei Orgânica do Município**

A Lei Orgânica de Pacatuba não contempla qualquer aspecto relacionado diretamente com o manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

#### **Plano Diretor Municipal**

O Município de Pacatuba não possui Plano Diretor formalizado por meio de legislação municipal.

## **8.2 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

De acordo com Silveira (1998), os municípios brasileiros possuem uma visão quase que exclusiva quanto aos serviços de abastecimento de água e coleta/tratamento de esgotamento sanitário, esquecendo, de certa forma, o sistema de drenagem pluvial urbana, o qual necessita uma série de esforços de maneira a reduzir riscos de alagamentos e até inundações.

O grau de urbanização de cada município tem fator preponderante quanto à impermeabilização da área terrestre da cidade, agravando o escoamento das águas pluviais. A tendência quanto à crescente urbanização e suas respectivas alterações nas características das bacias torna-se causa direta quanto ao aumento do pico de vazões referentes ao escoamento superficial, principalmente no que tange ao acréscimo das áreas de superfície impermeabilizadas.

Nesse ínterim, a infraestrutura quanto à micro e macrodrenagem tem papel de fundamental importância no cotidiano municipal, sendo que essas devem ser concebidas por meio de projeto executivo bem elaborado com o consequente êxito nas suas obras.

As estruturas de macrodrenagem, segundo Junior (2010) apud Tucci (1993), buscam evitar enchentes devido à bacia urbana, isto é, construções de canais revestidos ou não, com maior capacidade de transporte que o canal natural e bacias de retenção. Já os projetos de microdrenagem focam basicamente em determinações hidráulicas e hidrológicas, onde a problemática está em usar conhecimentos para prever, a partir de dados disponíveis, os possíveis eventos que tendem a ocorrer.

Em diversos projetos de obras hidráulicas deve-se conhecer a magnitude das enchentes que poderiam ocorrer com uma determinada frequência. Portanto, há a necessidade da determinação das precipitações extremas esperadas. O dimensionamento é realizado em função de considerações de ordem econômica, onde corre o risco de que a estrutura venha a falhar durante a sua vida útil. Entretanto, é necessário conhecer este risco.

Enfim, é imprescindível a adoção de um modelo de gestão, por parte das administrações municipais, que envolva diretamente os diversos setores do poder público afins com o serviço de manejo de águas pluviais e drenagem urbana, de modo que não haja interferências nos resultados projetados e esperados quando da idealização e implementação de projetos que busquem solucionar os problemas identificados no município.

### **8.3 GESTÃO DOS SERVIÇOS EM PACATUBA**

Os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais em Pacatuba atualmente são prestados diretamente pela Prefeitura, por intermédio da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, não existindo dentro desta secretaria um setor específico para prestação dessa atividade.

Informa-se também que não há qualquer lei municipal que regularize a drenagem urbana, restando ao município observar as diretrizes da Lei Federal nº 11.445/2007 (Lei Nacional do Saneamento).

## **8.4 IDENTIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA ATUAL DO SISTEMA DE DRENAGEM E RESPECTIVA ANÁLISE CRÍTICA**

### **8.4.1 Microdrenagem**

A microdrenagem municipal pode ser definida pelo sistema de condutos pluviais a nível de loteamento ou de rede primária urbana, que propicia a ocupação do espaço urbano ou periurbano por uma forma artificial de assentamento, adaptando-se ao sistema de circulação viária.

De modo geral, a microdrenagem é formada pelos seguintes elementos:

- Bocas-de-lobo: dispositivos para captação de águas pluviais, localizados nas sarjetas, geralmente por abertura na guia (chamada guia-chapéu) ou com grelhas;
- Sarjetas: elemento de drenagem das vias públicas. A calha formada é a receptora das águas pluviais que incidem sobre as vias públicas e que para elas escoam;
- Poços de visita: dispositivos localizados em pontos convenientes do sistema de galerias para permitirem mudança de direção, mudança de declividade, mudança de diâmetro e limpeza das canalizações;
- Galeria: canalização pública utilizada para conduzir as águas pluviais, interligando os vários poços de visita, até o despejo em um curso d'água, canal ou galeria de maior porte;
- Tubos de ligações: canalizações destinadas a conduzir as águas pluviais captadas nas bocas-de-lobo para a galeria ou para os poços de visita;

- 
- Conduitos: obras destinadas à condução das águas superficiais coletadas;
  - Bueiro: conduto livre ou forçado de pequeno comprimento, intercalado em um curso d'água ou canal aberto, destinado geralmente a traspor uma estrada ou via em aterro;
  - Guias: elementos de pedra ou concreto colocados entre o passeio e a via pública, paralelamente ao eixo da rua e com sua face superior no mesmo nível do passeio. São utilizados para delimitar o leito carroçável das vias e a contenção do escoamento pluvial.

A zona urbana de Pacatuba apresenta malha viária formada predominantemente por paralelepípedo e asfalto, com algumas ruas secundárias da área central ainda com revestimento primário ou estradas de chão (de terra ou areia) – este último tipo também preponderante nas vias da área rural.

Conforme as visitas técnicas realizadas no município, identificaram-se pouquíssimos elementos de microdrenagem (implantados na área urbana e no Povoado Estiva Funda), sendo que o escoamento se dá mais na forma superficial do que subterrânea. Em virtude da sede urbana estar localizada em cota elevada (em relação ao nível do mar), o escoamento das águas pluviais dá-se de forma natural, corroborando para que não haja pontos de alagamento na área central do município.

A ausência de um cadastro técnico da rede de microdrenagem também dificulta questões relativas à manutenção do sistema de drenagem, onde não se sabe, por certo, onde efetivamente existe rede bem como suas características (diâmetro, extensão exata, integridade dos dutos, material utilizado, declividade da rede, etc.).

As figuras que seguem apresentam alguns tipos de dispositivos de escoamento de águas pluviais observados em Pacatuba.



**Figura 122 – Dispositivo de captação de água pluvial (modelo 1)**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 123 – Dispositivo de captação de água pluvial (modelo 2)**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

#### 8.4.2 Macrodrenagem

Macrodrenagem pode ser entendida como um conjunto de obras que visam melhorar as condições de escoamento de forma a atenuar os problemas de erosões, assoreamento, e inundações ao longo dos principais talvegues (fundos de vale), sendo responsável pelo escoamento final das águas, a qual pode ser formada por canais naturais ou artificiais, galerias de grandes dimensões e estruturas auxiliares. A macrodrenagem de uma zona urbana corresponde à rede de drenagem natural pré-existente nos terrenos antes da ocupação, sendo constituídas pelos igarapés, córregos, riachos e rios localizados nos talvegues e valas.

Apesar de independentes, as obras de macrodrenagem mantêm um estreito relacionamento com o sistema de drenagem urbano, devendo, portanto, serem projetadas conjuntamente para uma determinada área. Normalmente, as obras de macrodrenagem consiste em:

- Retificação e/ou ampliações das seções de cursos naturais;
- Construção de canais artificiais ou galerias de grandes dimensões;
- Estruturas auxiliares para proteção contra erosões e assoreamento, travessias (obras de arte<sup>11</sup>) e estações de bombeamento.

Diante do explicitado, conforme verificado em campo e com auxílio do corpo técnico da Prefeitura (Secretaria de Obras e Serviços Urbanos), pode-se constatar que a macrodrenagem da área urbana de Pacatuba é composta pela malha de drenagem natural sem intervenções relevantes, apenas com a inserção de raríssimos dispositivos hidráulicos, como, por exemplo, bueiro e ponte, como é o caso da ponte sobre o Rio Betume (também denominado de Poxim). Ver Figura 124.

---

<sup>11</sup> Utiliza-se o termo “obras de arte” na área de engenharia para designar determinados tipos de construção, as quais requerem uma maior especialização, tal como pontes, viadutos, túneis e similares.

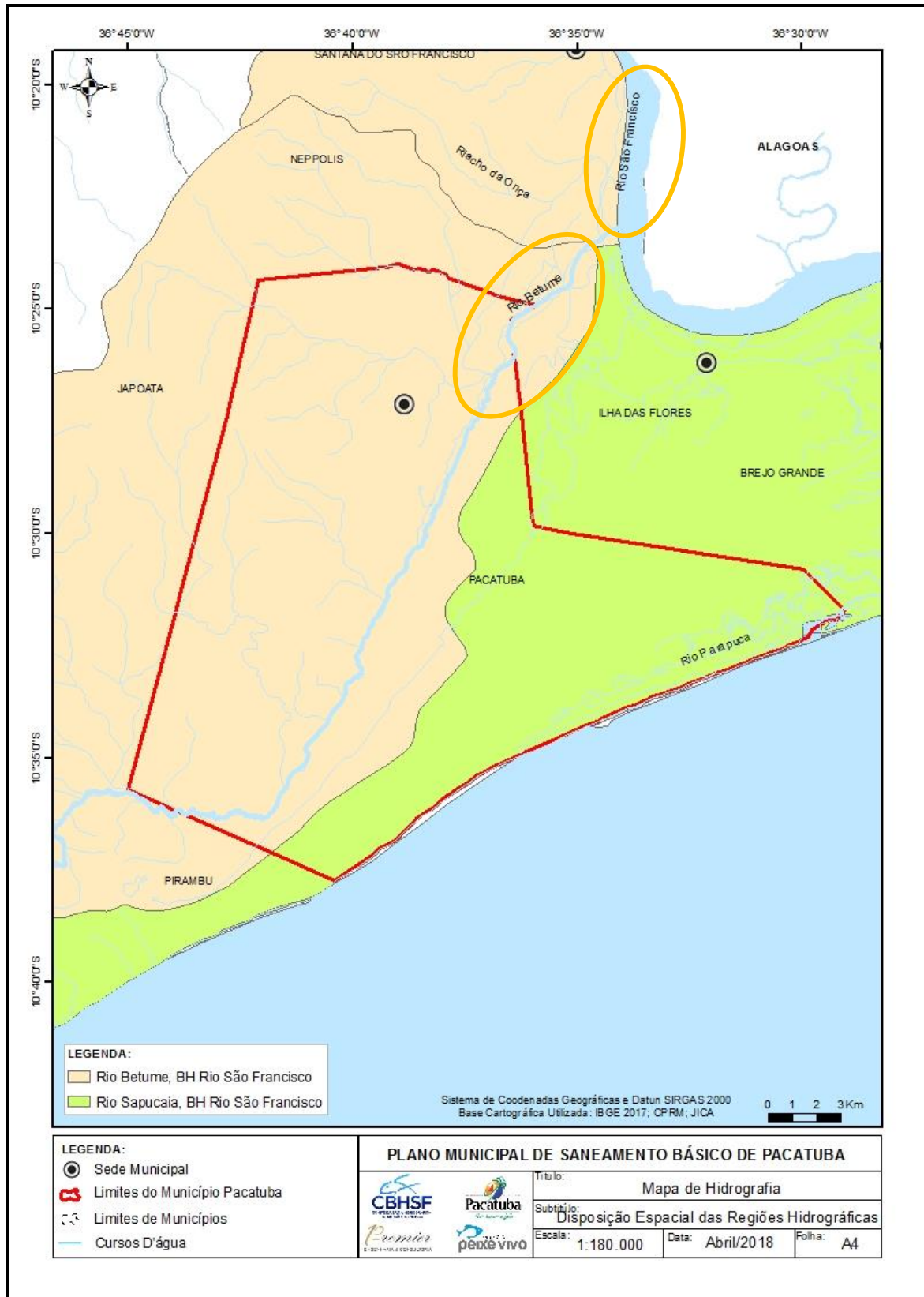


**Figura 124 – Vista sobre a ponte (travessia) do Rio Betume**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

Ainda de acordo com a Secretaria de Obras e Serviços Urbanos não há no momento e também não se realizou nenhuma obra recente no município no que tange à macrodrenagem.

Consoante ao já relatado em capítulo específico relativo à hidrografia, o Município de Pacatuba está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, sendo que o Rio Betume (ou Poxim), um dos tributários do Rio São Francisco, constitui a drenagem principal do município.

A Figura 125 apresenta os principais cursos d'água que cortam ou margeiam o Município de Pacatuba.



**Figura 125 – Detalhes relativos à hidrografia de Pacatuba**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



De modo geral, os corpos hídricos citados (e outros de menores vazões no município) apresentam assoreamento em suas calhas, de grau moderado. Elucida-se que o processo de assoreamento se origina de sedimentos trazidos de montante, bem como do lançamento ilegal de resíduos sólidos diversos nos leitos e margens dos corpos d'água.

Ainda é pertinente citar que, conforme o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais – Volume Sergipe (2013), o Município de Pacatuba, entre o período de 1991 e 2012, sofreu apenas um evento de inundação brusca, ocorrida no ano de 2004. Este tipo de inundação é aquele provocado por chuvas intensas e concentradas em locais de relevo acidentado ou mesmo em áreas planas, caracterizando-se por rápidas e violentas elevações dos níveis das águas, as quais escoam de forma rápida e intensa. Em resumo, evento conhecido como enxurrada.

Quanto a eventos de alagamento, segundo a bibliografia citada, apenas um evento foi registrado (no ano de 2010) em Pacatuba durante o período de estudo. Os alagamentos caracterizam-se pela “extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana e consequente acúmulo de água em ruas, calçadas ou outras infraestruturas urbanas, em decorrência de precipitações intensas [...]” (BRASIL, 2012, p. 73) e da topografia suave (CERRI, 1999). Sua ocorrência está diretamente relacionada com os sistemas de drenagem urbana, que são entendidos como o conjunto de medidas que objetivam a redução dos riscos relacionados às enchentes, bem como à redução dos prejuízos causados por elas (TUCCI et al., 2007).

Para conhecimento, informa-se ainda que, segundo o referido Atlas, o Município de Pacatuba sofreu apenas um evento de estiagem e/ou seca entre 1991 e 2010, especificamente no ano de 1993. Estes eventos de estiagem ou seca compõem o grupo de desastres naturais relacionados à intensa redução das precipitações hídricas.

### 8.4.3 Especificações do Sistema de Drenagem Existente

O Município de Pacatuba possui uma extensão modesta de vias urbanas pavimentadas (52 km), composta por paralelepípedo e asfalto. Já as ruas não pavimentadas somam 18 km.

Relativamente à microdrenagem, apesar da inexistência de cadastro técnico da rede, a Prefeitura estimou o montante de rede implantada no município em aproximadamente 1.465 metros, distribuída conforme apresentado no Quadro 81.

**Quadro 81 – Rede de microdrenagem de Pacatuba**

REGIÃO/LOCAL DA REDE	EXTENSÃO APROXIMADA E RESPECTIVO DIÂMETRO (METROS)
Rede 1 - Rua João Machado Rollemberg Mendonça	220,00 / 0,60
Rede 2 - Rua Antônio Travassos	300,00 / 0,60
Rede 3 - Travessa João José de Melo	85,00 / 0,40
Rede 4 - Rua Major Aurelino Travassos	180,00 / 0,80
Rede 5 - Rua Frei Felix	160,00 / 0,80
Rede 6 - Terreno paralelo a Rodovia Estadual SE-204	150,00 / 1,00
Rede 7 - Terreno da UPA paralelo a Rodovia Estadual SE-204	135,00 / 0,80
Rede 8 - Rua Liberdade	160 / 0,40
Rede 9 - Povoado Estiva Funda	75,00 / 1,00
<b>Total de rede (metros)</b>	<b>1.465,00</b>

Fonte: Prefeitura de Pacatuba, 2018.

A metragem estimada (1.465 metros) refere-se à rede de conhecimento do corpo técnico da Prefeitura, podendo haver a possibilidade da existência de outras tubulações no município que fazem o escoamento das águas pluviais, mas que não são conhecidas pela atual administração.

Relativamente à capacidade de transporte, em virtude da ausência de cadastro técnico da rede de drenagem, com as informações técnicas precisas das

características dos dispositivos que constituem o sistema de drenagem, fica inviável a realização de um diagnóstico nos moldes tradicionais de modo a comparar a vazão de escoamento pluvial com as capacidades hidráulicas dos referentes dispositivos.

Quanto ao estado de conservação da rede, apesar de algumas terem sido implantadas há algumas décadas (caso das redes 1 a 4), o estado dessas é considerado regular, por parte da Prefeitura de Pacatuba. Já as redes 5 a 9 são relativamente novas, sendo avaliadas pela Secretaria de Obras e Serviços Urbanos em bom estado.

No que tange à estrutura de macrodrenagem também não há cadastro. Também não há registro de alguma obra realizada recentemente relativa a esta modalidade.

#### **8.4.4 Análise Crítica do Sistema de Drenagem**

De acordo com o diagnosticado, o Município de Pacatuba apresenta pouca estrutura de macro e microdrenagem existente, pelo menos do que se conhece.

Não há dúvida que a falta de um cadastro técnico da rede e das obras realizadas ao longo dos anos acarreta um prejuízo considerável para a atual administração, limitando seu poder de planejamento e de operação.

Outro fator a considerar refere-se à manutenção da drenagem, sendo inexistente tal serviço no que tange à drenagem natural e realizada apenas em caráter corretivo quanto à microdrenagem.

Em detrimento do que se propõe para a gestão ser considerada ideal, a falta de planejamento e de manutenção preventiva são problemas detectados não somente em Pacatuba, mas como em grande parte dos municípios brasileiros.

A busca de uma solução sustentável para a questão do setor de drenagem urbana em uma administração pública dever ser prioridade dentro do contexto do planejamento da infraestrutura urbana, diagnosticando os problemas, identificando as possíveis soluções e executando-as com maior grau de precisão, de modo a

eliminar ações apenas de caráter corretivo. Acredita-se que mediante a elaboração do presente Plano Municipal de Saneamento Básico e futuramente de um Plano Diretor específico para o Setor de Drenagem Urbana, os quais serão objetos de estudo na fase do prognóstico, Pacatuba conseguirá possuir um planejamento estratégico, o qual funcionará como indutor de todas as ações futuras no município quanto ao adequado direcionamento e escoamento das águas pluviais em seu território.

## **8.5 IDENTIFICAÇÃO DAS LACUNAS NO ATENDIMENTO PELO PODER PÚBLICO**

Conforme levantando em campo e de acordo com as informações levantadas junto à Prefeitura Municipal de Pacatuba, constataram-se diversas lacunas no atendimento por um serviço considerado adequado no que tange o manejo de águas pluviais e drenagem urbana por parte do Poder Público, tanto de caráter estrutural ou não estrutural. Citam-se:

- O município não dispõe de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, ficando desprovido de mecanismos para auxiliar na infraestrutura relacionada à gestão das águas pluviais urbanas;
- Ausência de cadastro técnico completo de seu sistema de macro e microdrenagem (apresentando além de extensão e diâmetros dos dutos, dados referentes ao tipo de material, declividade utilizada, existência de curvas forçadas, entre outros), impossibilitando, dessa forma, a realização de um diagnóstico nos moldes tradicionais (comparando a vazão de escoamento pluvial com as capacidades hidráulicas dos dispositivos);
- Inexistência de um plano de manutenção preventiva do sistema de drenagem municipal;
- Gestão desintegrada, havendo deficiência na estrutura executiva e gerencial do sistema de drenagem;

- 
- Inexistência de uma política de cobrança dos serviços de drenagem;
  - Assoreamento de cursos d'água;
  - Inexistência de Lei Municipal específica de drenagem pluvial;
  - Inexistência da Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo;
  - Inexistência de equipe exclusiva de controle, manutenção e fiscalização do sistema de drenagem;
  - Ausência de Programas de Educação Ambiental de forma sistemática, com objetivo de coibir o lançamento de efluentes sanitários e resíduos sólidos nos corpos hídricos do município;
  - Inexistência de um sistema municipal de informação sobre saneamento básico, incluindo drenagem urbana;
  - Inexistência de prática regular de fiscalização municipal na área de drenagem, principalmente quanto aos despejos de esgotamento sanitário e resíduos na rede de drenagem pluvial e nos corpos d'água.

Assim diagnosticado, medidas no âmbito de planejamento e prevenção serão consideradas no que compete ao PMSB, na sua fase de prognóstico, para que o município não venha a ter problemas futuros, otimizando a gestão e o gerenciamento dos serviços.

## **8.6 OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E FISCALIZAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA**

A operação do sistema de drenagem urbana ocorre naturalmente através da ação gravitacional sobre o escoamento superficial das águas precipitadas. Em termos de operação, as ações basicamente se destinam somente ao acompanhamento do funcionamento da rede existente, serviço este que atualmente está ao encargo da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos.

A manutenção da rede de drenagem (microdrenagem) em Pacatuba é realizada por 4 (quatro) colaboradores, da própria Secretaria de Obras e Serviços Urbanos, que, com auxílio de ferramentas manuais (pás e enxadas), efetuam os serviços conforme a necessidade e de acordo com as solicitações dos munícipes junto à Prefeitura, ou seja, apenas em caráter corretivo. Entre os serviços realizados pela referida Secretaria estão:

- Serviços de manutenção das bocas-de-lobo e bueiros;
- Serviços de manutenção de tubulações (e similares);
- Limpeza e desobstrução de dispositivos de captação.

Ratifica-se que não existe um cadastro completo do sistema de micro e macrodrenagem, dificultando, portanto, a análise sistemática do funcionamento das redes de drenagem e dos serviços de manutenção. Constatou-se também a necessidade de sistematização dos dados existentes na Secretaria de Obras e Serviços Urbanos, que associada a um levantamento cadastral topográfico proporcionaria uma melhor gestão do sistema.

Em relação à drenagem natural, a Prefeitura não realiza nenhum tipo de manutenção, ficando os corpos d'água desprovidos de serviços de limpeza e desassoreamento (assim como às suas margens).

Quanto ao processo de fiscalização, informa-se que nem a Secretaria de Obras e Serviços Urbanos e nem a Vigilância Sanitária (ou qualquer outro órgão municipal) executam regularmente as atividades de fiscalizar práticas relacionadas a lançamentos irregulares de esgoto doméstico na rede pluvial, bem como do descarte inadequado de resíduos sólidos em cursos d'água. Tal investigação deveria ser necessária uma vez que o sistema a ser adotado no município é do tipo separador, ou seja, uma rede coletora específica para esgotamento sanitário e outra para água pluvial.

Durante as visitas técnicas no município, pôde-se averiguar (visualmente) que estas práticas de lançamento de despejos e resíduos sólidos ocorrem em alguns locais, principalmente de esgotos em vias públicas, como ilustram a Figura 126 e a Figura 127, culminando na chegada desses até o sistema de drenagem.



**Figura 126 – Efluente de esgoto em direção ao coletor de água pluvial (Rua Antônio Travassos)**

Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 127 – Efluente de esgoto na via pública (Rua Antônio Travassos)**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

## **8.7 ÓRGÃOS QUE ATUAM NO CONTROLE DE ENCHENTES E NO SETOR DE DRENAGEM URBANA**

Os órgãos municipais que atuam, direta ou indiretamente, no controle de enchentes e drenagem urbana em Pacatuba são a Secretaria de Obras e Serviços Urbanos e a Defesa Civil Municipal.

As atribuições ligadas aos serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana de cada órgão podem ser resumidas da seguinte forma:

- **Secretaria de Obras e Serviços Urbanos:** realizar a manutenção da microdrenagem;
- **Defesa Civil:** atuar em situações de risco, incluindo eventos envolvendo desastres naturais.



Ainda conforme informações da Prefeitura, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente deveria realizar a manutenção da drenagem natural, incluindo a limpeza e o desassoreamento dos corpos hídricos do município. Contudo, tal serviço não é realizado atualmente.

## **8.8 IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS TIPOS DE PROBLEMAS OBSERVADOS NO MUNICÍPIO**

Conforme informações da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos não existem atualmente pontos críticos associados à drenagem das águas pluviais no município como um todo, sendo ausentes no cotidiano municipal áreas que apresentam problemas de alagamento e/ou inundação.

## **8.9 LEVANTAMENTO DOS ÍNDICES PLUVIOMÉTRICOS**

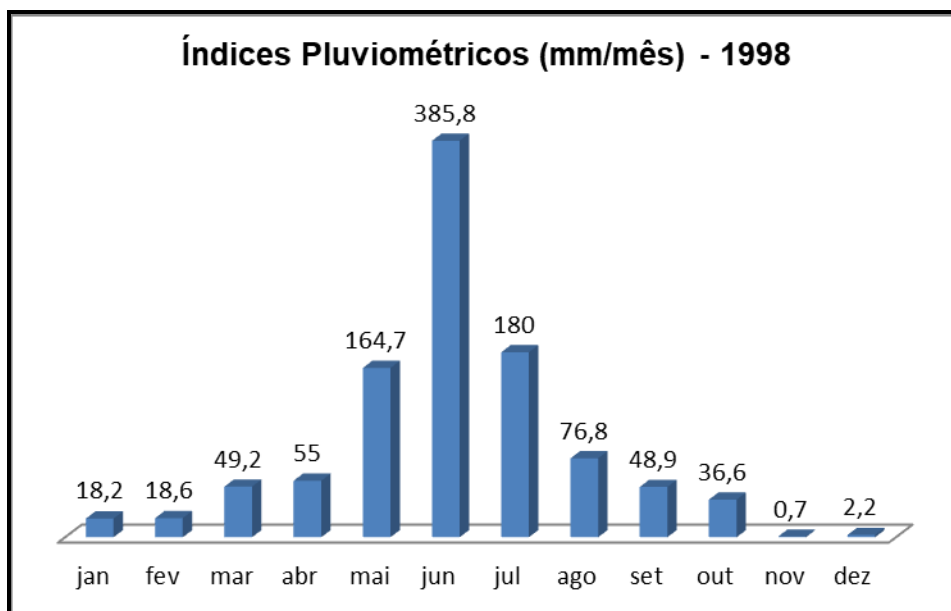
No Município de Pacatuba não existe um equipamento de pluviômetro mantido e/ou operado pela Administração Municipal.

Em busca de estações no município, registra-se a existência de três estações pluviométricas monitoradas pela Agência Nacional de Águas – ANA. Contudo, ao acessar os dados pluviométricos dessas estações, os quais se encontram disponibilizados no site da referida agência, constatou-se que os últimos dados disponíveis referem-se ao ano de 1984, ficando defasado mais de 30 (trinta) anos para se proceder uma análise mais real e atual quanto a pluviometria do município.

Sendo assim, adotaram-se os dados da estação pluviométrica mais próxima e com dados mais recentes, definindo então a estação pluviométrica de Japaratuba (Código 01036063 – também monitorada pela Agência Nacional de Águas - ANA) como a que mais se aproxima da real pluviometria acontecida em Pacatuba no passado recente.

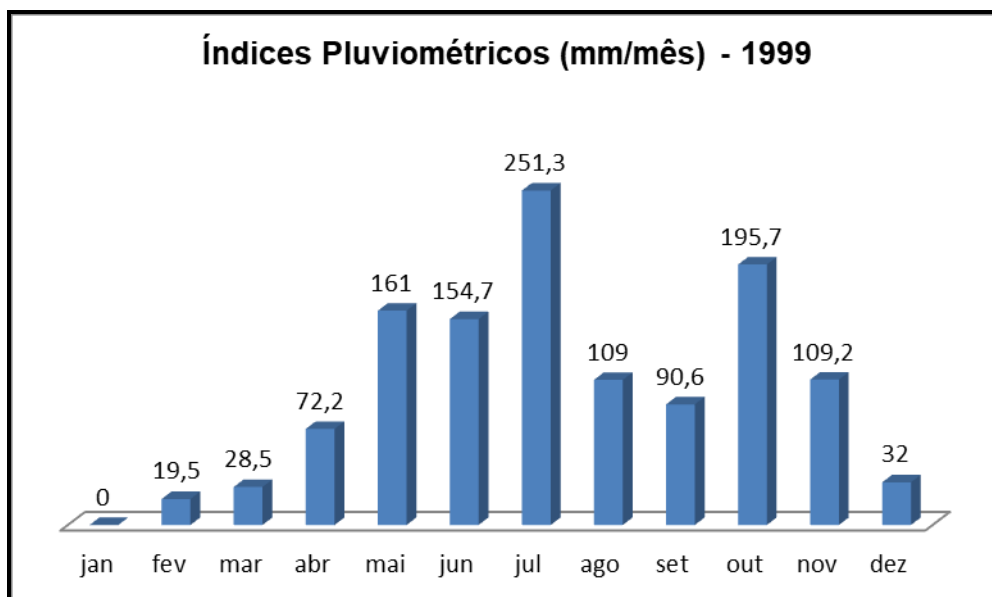
Registra-se que os dados a seguir apresentados foram extraídos do Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos (SNIRH), contido no site da Agência Nacional de Águas.

De acordo com os gráficos que seguem, observam-se as séries históricas dos últimos 20 anos no município (1998 – 2017).



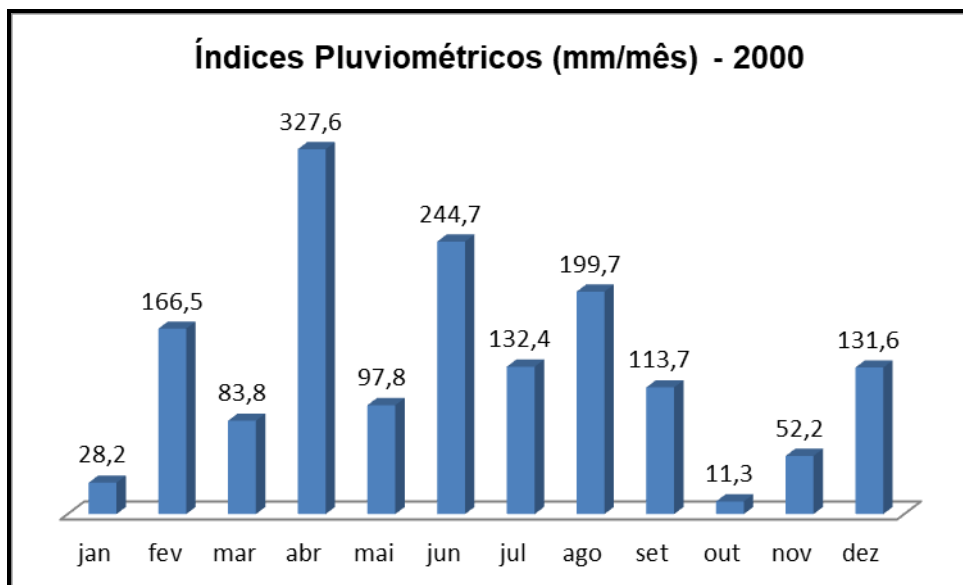
**Figura 128 – Pluviometria do ano de 1998**

Fonte: Brasil / ANA, 2018.



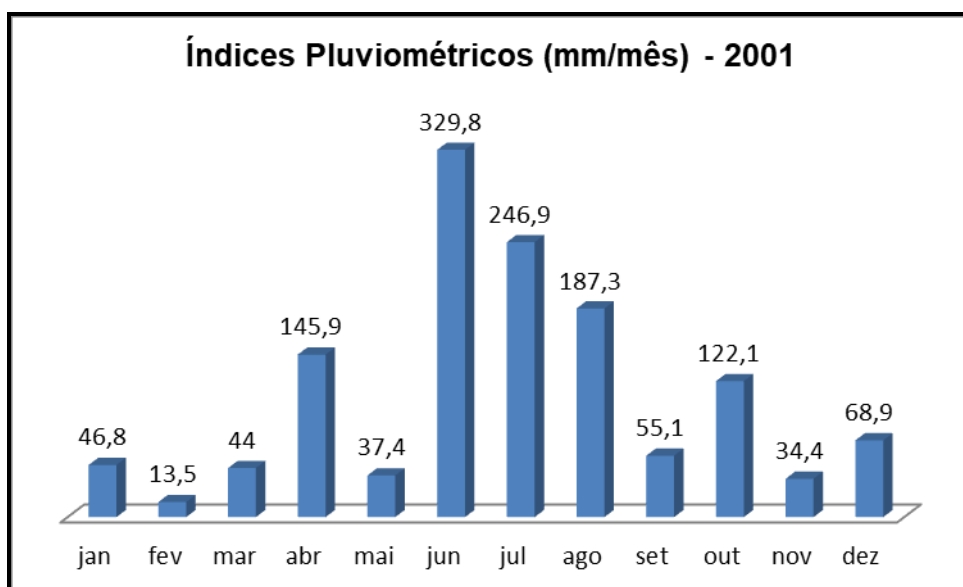
**Figura 129 – Pluviometria do ano de 1999**

Fonte: Brasil / ANA, 2018.



**Figura 130 – Pluviometria do ano de 2000**

Fonte: Brasil / ANA, 2018.



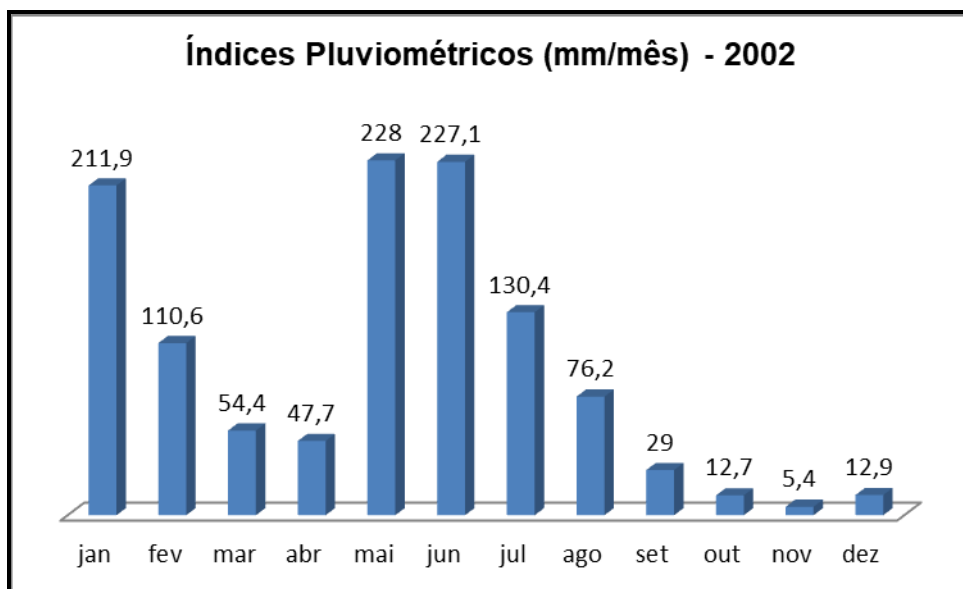
**Figura 131 – Pluviometria do ano de 2001**

Fonte: Brasil / ANA, 2018.

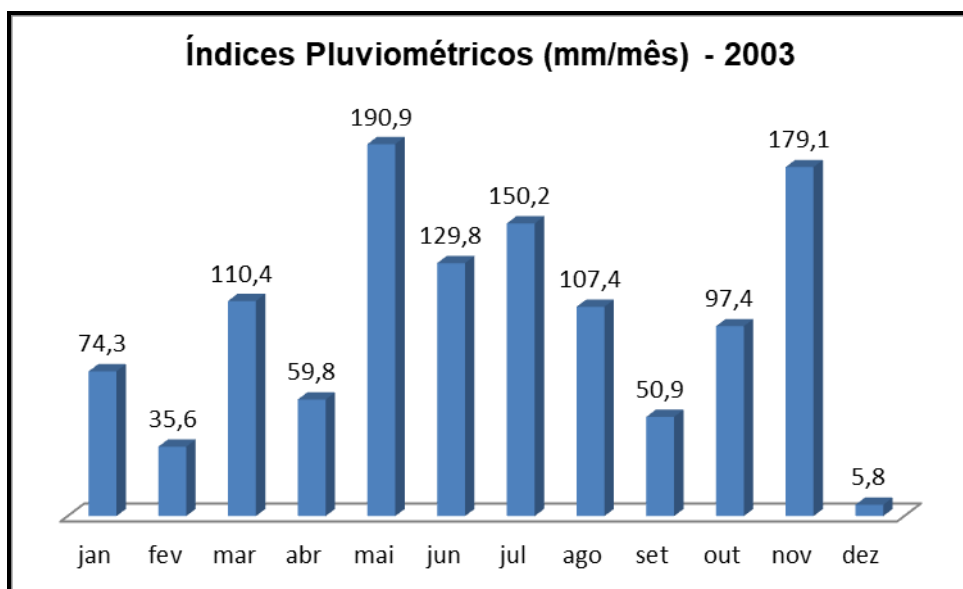
Pode-se observar nas figuras anteriores (Figura 128 a Figura 131) que o mês de junho sempre se apresenta como um dos meses de maior precipitação no período.

De maneira oposta, averigua-se baixa precipitação em janeiro, não ultrapassando 28,0 mm/mês em três dos quatro anos aqui analisados.

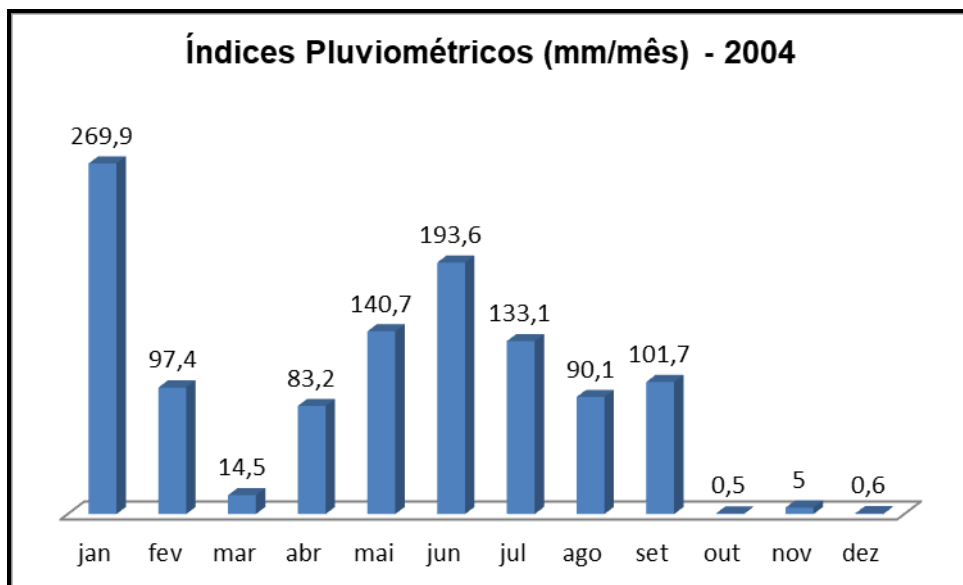
Na sequência, apresentam-se os índices pluviométricos para o período entre 2002 e 2005.



**Figura 132 – Pluviometria do ano de 2002**  
Fonte: Brasil / ANA, 2018.

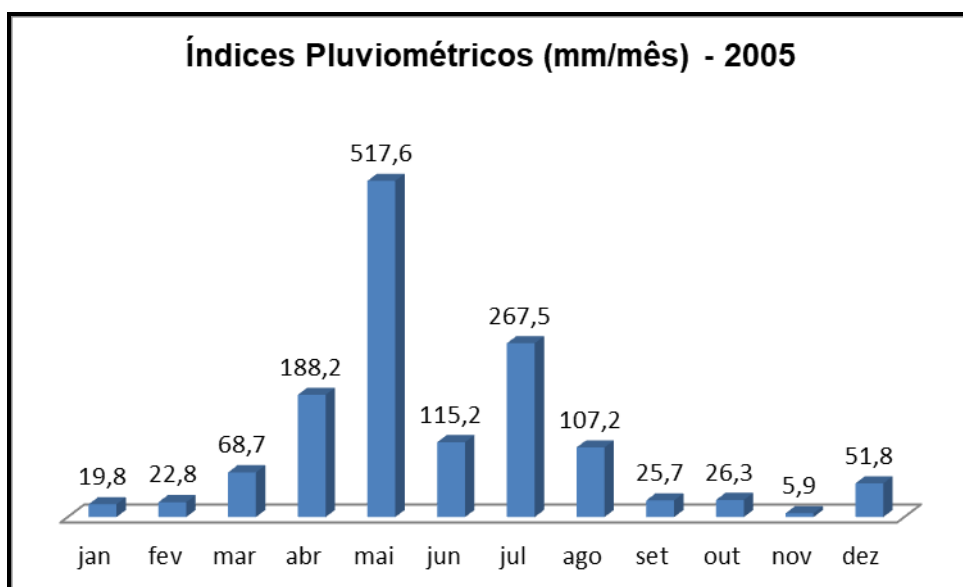


**Figura 133 – Pluviometria do ano de 2003**  
Fonte: Brasil / ANA, 2018.



**Figura 134 – Pluviometria do ano de 2004**

Fonte: Brasil / ANA, 2018.

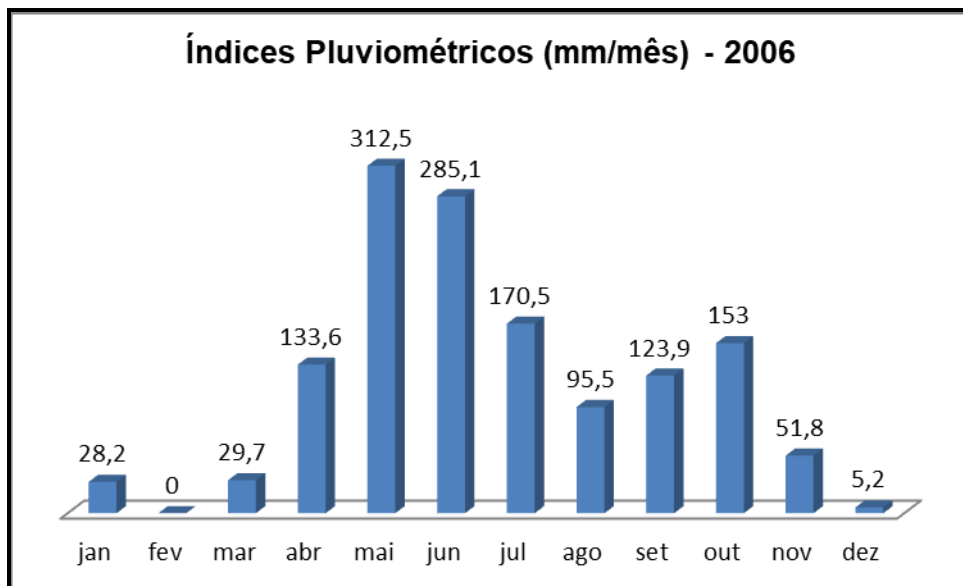


**Figura 135 – Pluviometria do ano de 2005**

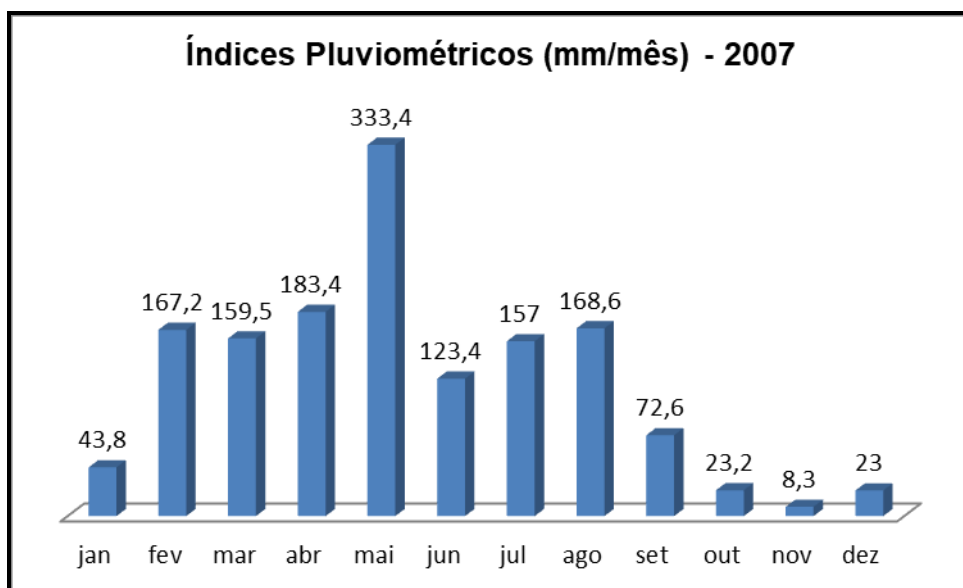
Fonte: Brasil / ANA, 2018.

No quadriênio 2002-2005, chama atenção a pluviosidade aferida em maio de 2005, a qual atingiu 517,6 mm de chuva durante todo mês, sendo tal mês o recordista em precipitação durante toda a série histórica apresentada.

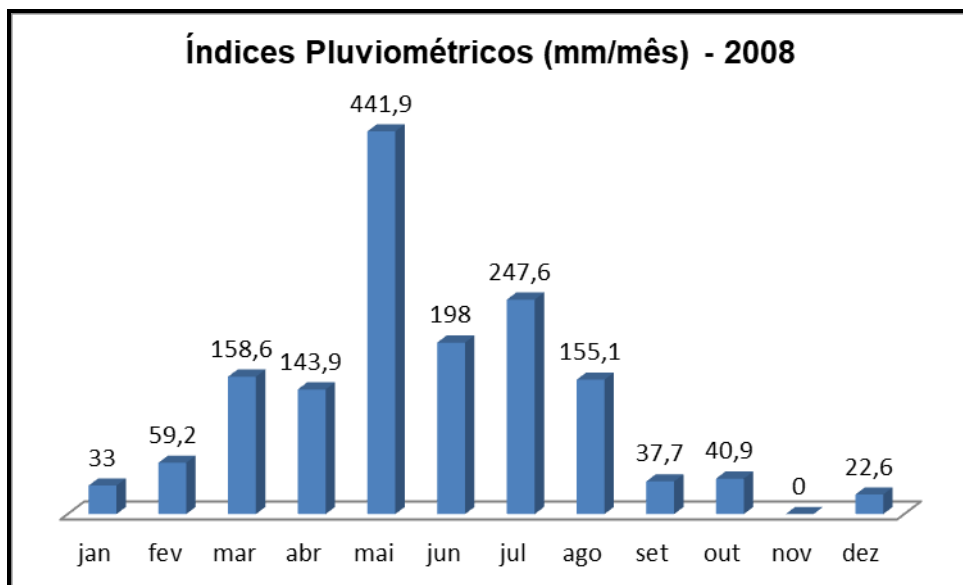
A Figura 136 a Figura 139 apresentam os índices de 2006 a 2009.



**Figura 136 – Pluviometria do ano de 2006**  
Fonte: Brasil / ANA, 2018.

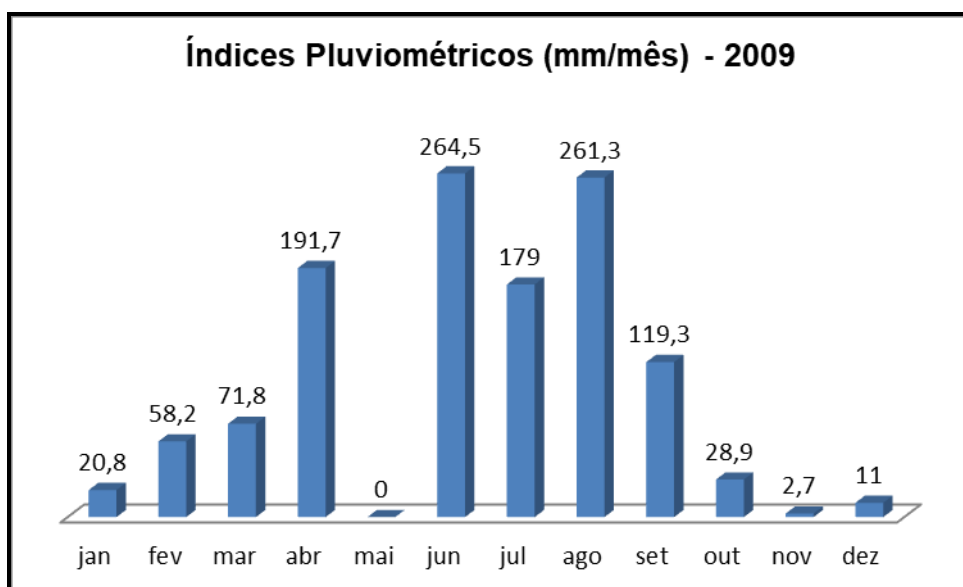


**Figura 137 – Pluviometria do ano de 2007**  
Fonte: Brasil / ANA, 2018.



**Figura 138 – Pluviometria do ano de 2008**

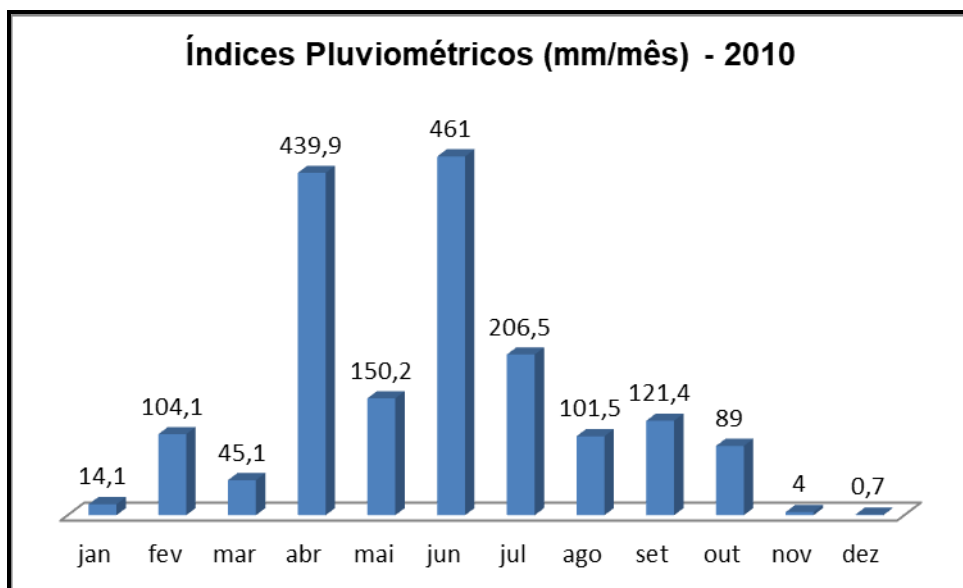
Fonte: Brasil / ANA, 2018.



**Figura 139 – Pluviometria do ano de 2009**

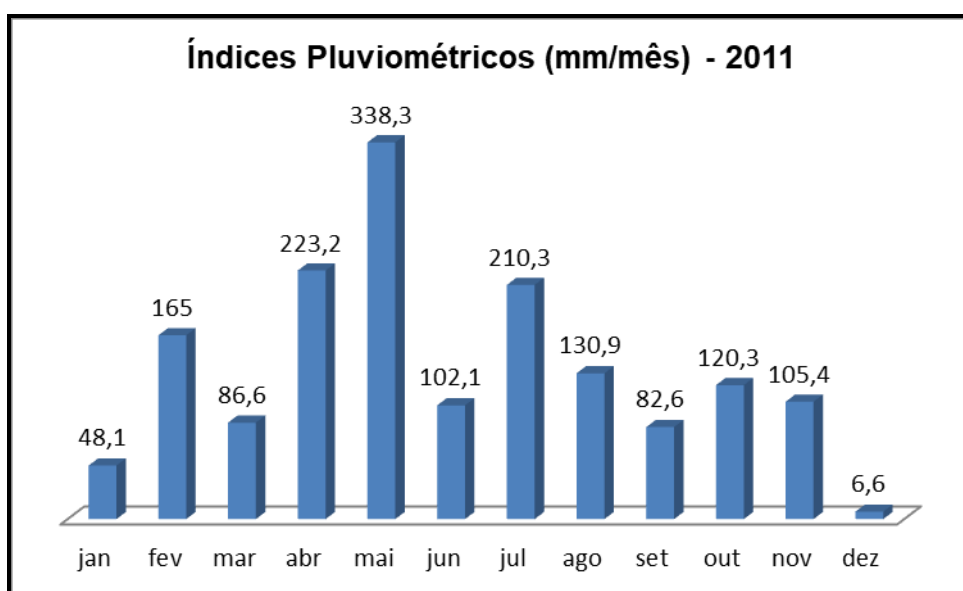
Fonte: Brasil / ANA, 2018.

Seguem os índices de 2010 a 2013.



**Figura 140 – Pluviometria do ano de 2010**

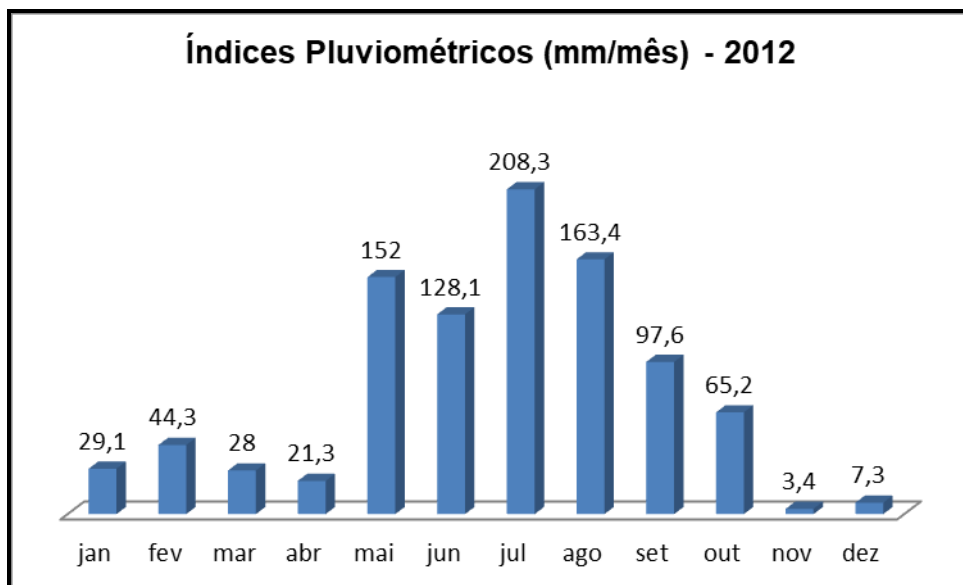
Fonte: Brasil / ANA, 2018.



**Figura 141 – Pluviometria do ano de 2011**

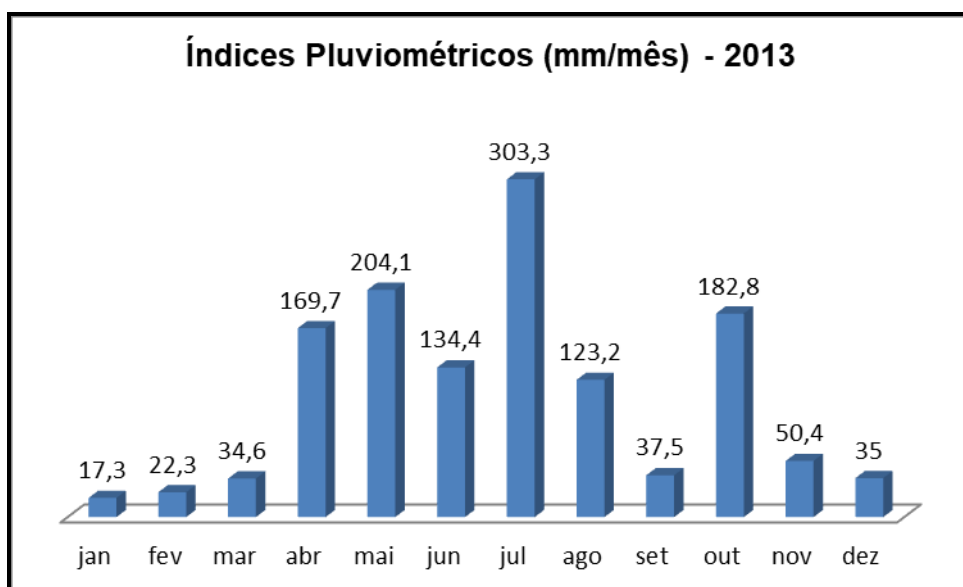
Fonte: Brasil / ANA, 2018.





**Figura 142 – Pluviometria do ano de 2012**

Fonte: Brasil / ANA, 2018.

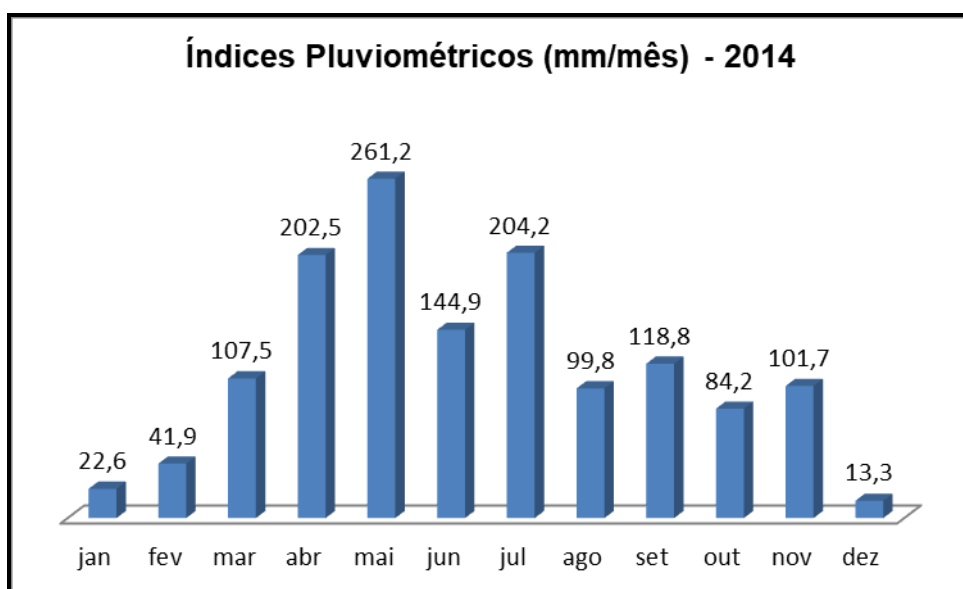


**Figura 143 – Pluviometria do ano de 2013**

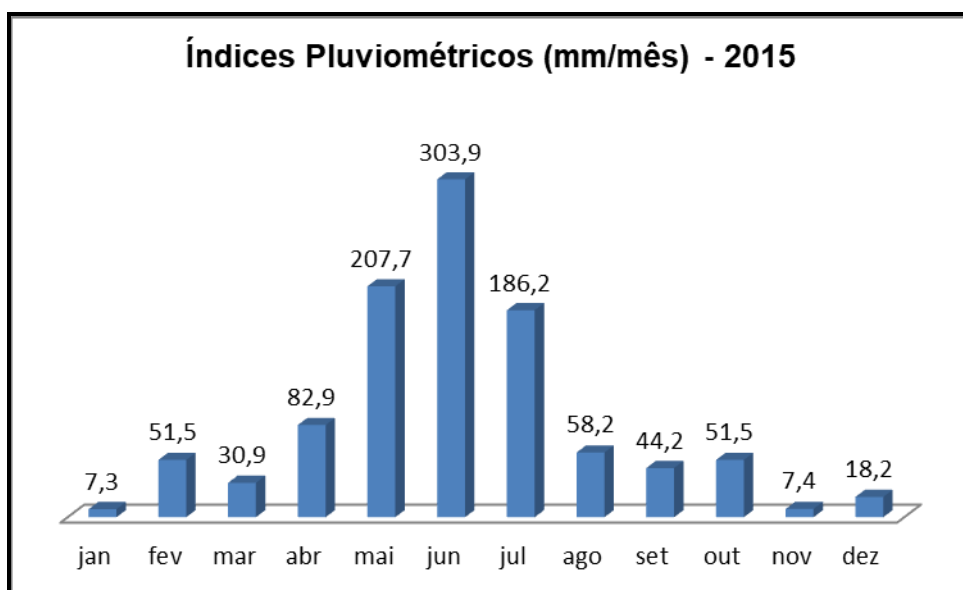
Fonte: Brasil / ANA, 2018.

Em relação ao quadriênio 2010 – 2013, este foi o de maior precipitação da série histórica aqui analisada (1998 – 2017), atingindo quase 5620 mm de chuva ao longo dos quatro anos avaliados.

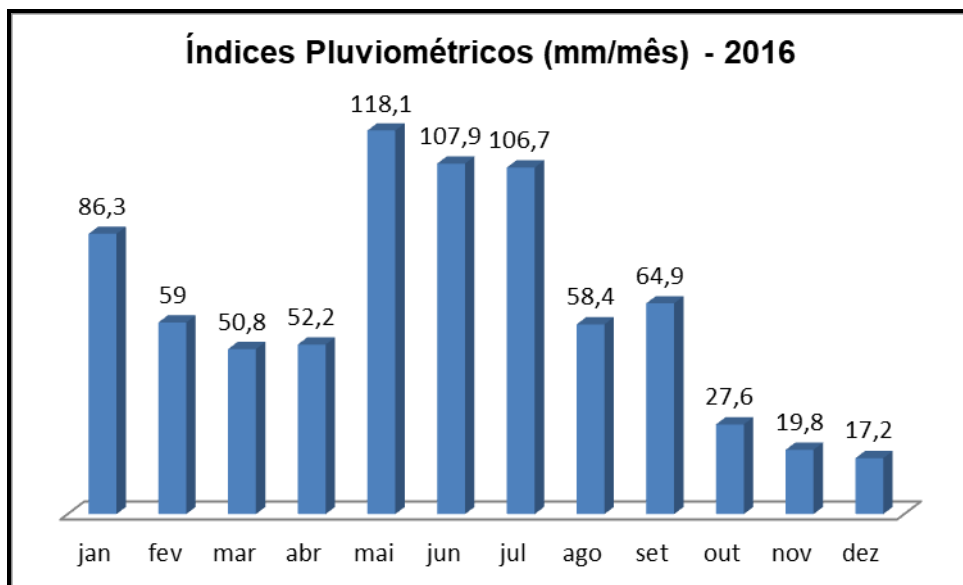
O período ficou marcado também por registrar o ano mais chuvoso em 20 anos, especificamente em 2010, quando quase 1737,5 mm de chuva atingiram a região de Pacatuba.



**Figura 144 – Pluviometria do ano de 2014**  
Fonte: Brasil / ANA, 2018.

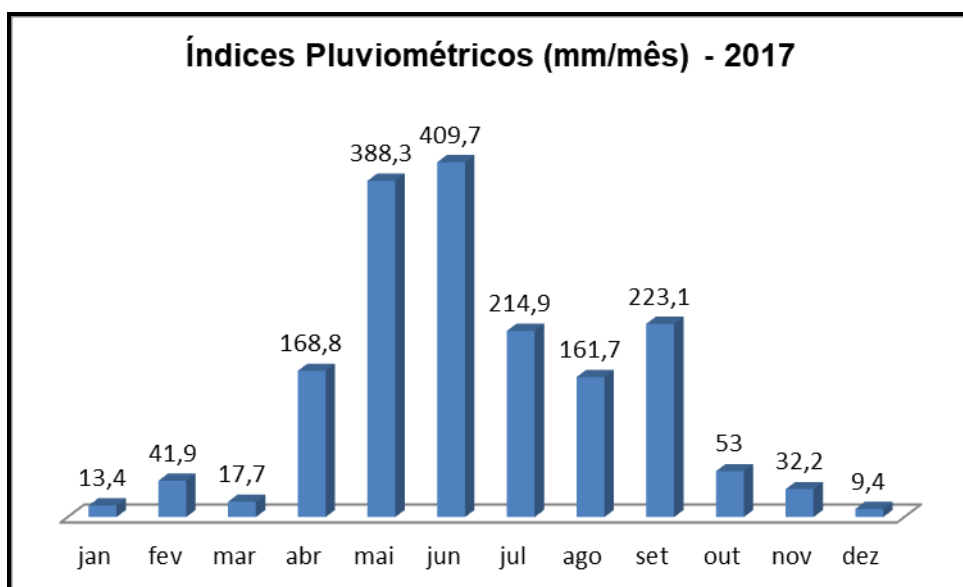


**Figura 145 – Pluviometria do ano de 2015**  
Fonte: Brasil / ANA, 2018



**Figura 146 – Pluviometria do ano de 2016**

Fonte: Brasil / ANA, 2018.



**Figura 147 – Pluviometria do ano de 2017**

Fonte: Brasil / ANA, 2018.

Por fim, no período em análise, compreendido entre 2013 e 2017, registrou-se o ano com menor precipitação de toda série histórica, não ultrapassando 800 mm de chuva ao longo do ano de 2016.

---

## 8.10 ANÁLISE DE PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS E A INFLUÊNCIA DESSES NAS OCORRÊNCIAS DE DESLIZAMENTOS DE TERRA

A zona costeira do Município de Pacatuba, no litoral norte do Estado de Sergipe, caracteriza-se pela sua localização numa área de interface entre as três principais províncias da geosfera, que são os oceanos, os continentes e a atmosfera.

Em função desse caráter interfásico recebe diferentes fluxos de matéria e energia que vão influenciar diretamente na origem, evolução e configuração atual dos ambientes costeiros.

A província geomórfica planície costeira, que se estende da linha de baía até a linha de costa, representa o segmento emerso do prisma sedimentar costeiro. Essa superfície de deposição registra um conjunto progradacional de parassequências relacionado com as variações relativas do nível do mar durante o Quaternário, que causou o deslocamento da linha de costa em direção ao mar (LIMA et al., 2006).

Nas adjacências das planícies costeiras e de ilhas-barreiras são encontradas as praias oceânicas nas costas tropicais e temperadas do planeta, assumindo importância socioeconômica e ambiental.

Altamente dinâmicos e sensíveis, esses ambientes sedimentares costeiros constantemente ajustam-se às flutuações dos níveis de energia locais e sofrem retrabalhamento por processos eólicos e hidrológicos que ocorrem em escalas temporais variadas. Abrangem, também, um amplo espectro de movimentos, entre os quais se destacam as ondas geradas pelo vento, as correntes litorâneas e as marés (LIMA et al., 2006).

A erosão costeira não se limita apenas às condições morfodinâmicas praias, mas também aos processos que atuam numa escala temporal de longo prazo relacionados com as características evolutivas da zona costeira durante o Quaternário. O mau uso do solo, não respeitando a faixa limite para obras urbanas, faz com que o processo erosivo natural seja agravado. Komar (1983) associa este fator à alteração dos processos hidrológicos naturais os quais, juntamente com as

obras de engenharia costeira, funcionam como os principais fatores para o desencadeamento dos processos erosivos, considerando a ação antrópica como principal responsável.

No Brasil, as planícies costeiras e as praias arenosas oceânicas adjacentes distribuem-se ao longo da costa que se estende por uma faixa de 9.200 km. Por se constituírem em ambientes de formação geológica recente e de grande vulnerabilidade natural, apresentam ecossistemas, em geral, fisicamente inconsolidados e ecologicamente complexos, o que lhes confere características de vulnerabilidade e fragilidade. O litoral sergipano não foge a este quadro.

Conforme visita em campo e informações da Secretaria de Obras e Serviços Urbanos, existe apenas uma área crítica no município com problema originado por processos erosivos. Tal área, situada no Beco da Mangabeira – na sede urbana, é suscetível a risco de deslizamento, sendo monitorada pela administração municipal. Inclusive é pertinente observar que a residência situada na encosta do morro está interdita pela Prefeitura. Ver figuras a seguir.



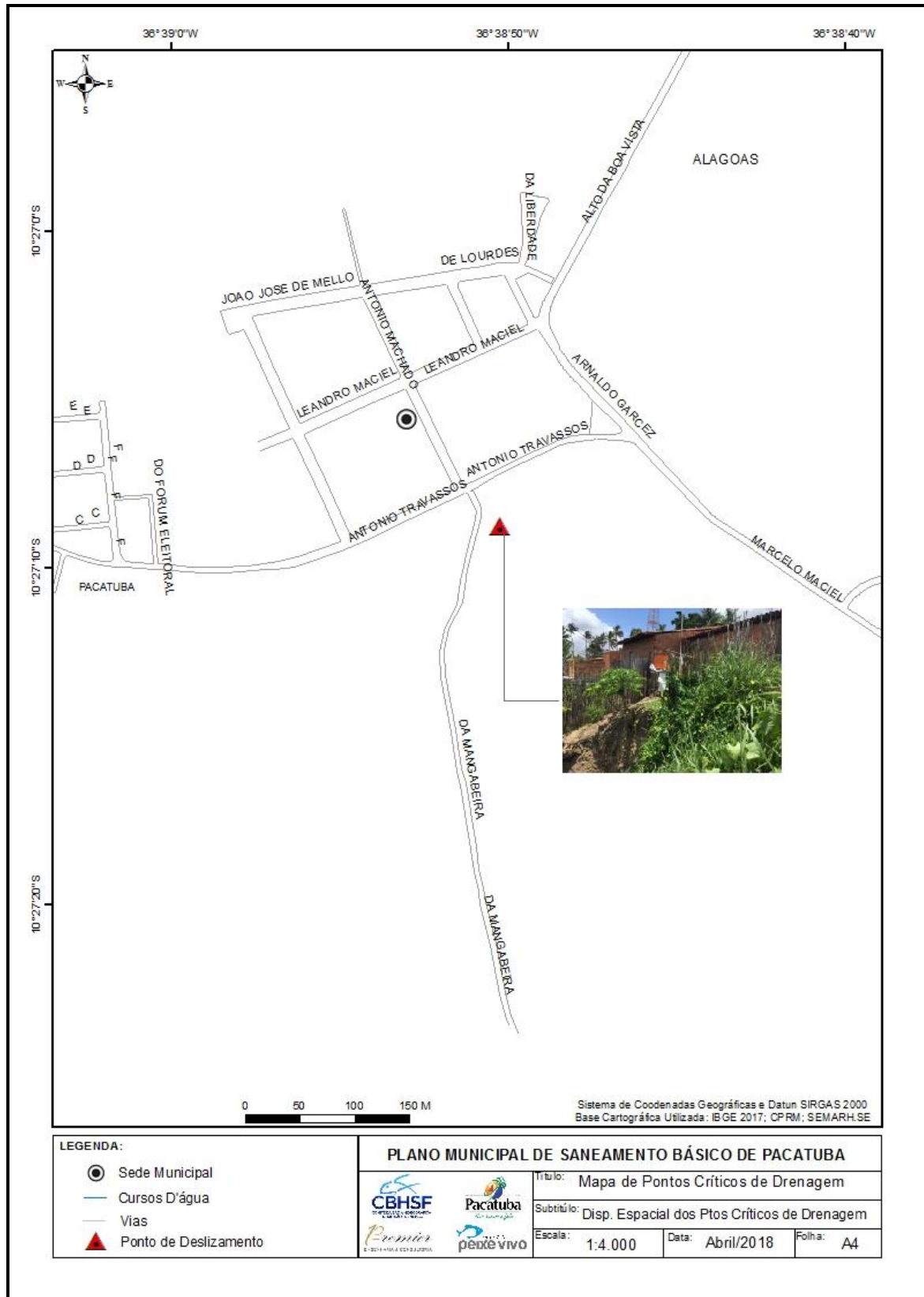
**Figura 148 – Risco de deslizamento no Beco Mangabeira (vista 1)**  
Fonte: Brasil / ANA, 2018.



**Figura 149 – Risco de deslizamento no Beco Mangabeira (10°27'08,77"S e 36°38'50,24"O vista 2)**  
Fonte: Brasil / ANA, 2018.



**Figura 150 – Residência interditada no Beco Mangabeira**  
Fonte: Brasil / ANA, 2018.



**Figura 151 – Ponto de deslizamento em Pacatuba**  
Fonte: Elaboração Própria, 2018.

## 8.11 RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS

Atualmente, a Prefeitura de Pacatuba não faz nenhuma cobrança específica para investimentos ou manutenção do sistema de drenagem urbana no município.

Com relação às despesas para realização dos serviços relacionados a operação e manutenção da drenagem urbana no município, a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos informou que seu custo médio anual (tendo como referência o ano de 2017) é de R\$80.000,00, incluindo pessoal, veículos, equipamentos e insumos.

## 8.12 APRESENTAÇÃO DE INDICADORES

Na busca por informações que possam retratar a realidade local dos serviços de Drenagem Urbana em Pacatuba, o campo de indicadores torna-se de fundamental importância na identificação das peculiaridades no setor e na busca de soluções para os problemas diagnosticados.

Para o presente Plano de Saneamento, definiram-se alguns indicadores de drenagem, tendo como base os aspectos técnicos e institucionais. Ver **Quadro 82**.

**Quadro 82 – Indicadores de drenagem urbana**

INDICADORES	VALOR	EXPRESSO EM
Extensão da Rede por Habitante (residente na área urbana)	0,49	m de rede/hab
Número de Colaboradores envolvidos na Manutenção da Microdrenagem por Km de rede	2,73	colab/Km de rede
Índice de Colaboradores envolvidos na Manutenção da Microdrenagem por Habitante (residente na área urbana)	0,14	%
Índice de Atendimento por Rede Mista	0,00	%
Índice de Atendimento por Rede Separadora	0,00	%

Fonte: Premier Engenharia, 2018.



### 8.13 IDENTIFICAÇÃO DE PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS PARA O SETOR

De acordo com a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, não existe, até o momento, qualquer tipo de plano, programa ou projeto desenvolvido, em andamento ou em elaboração no que se refere aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Em contrapartida, como já exposto em item específico, o Plano Plurianual (2018 – 2021) prevê apenas os seguintes recursos financeiros para o respectivo quadriênio relacionados ao setor:

- **Reflorestamento das nascentes dos riachos e córregos do município:**  
R\$9.282,00 entre 2018 e 2021;
- **Construção, restauração e ampliação de drenagens e limpeza de rios:**  
R\$9.282,00 entre 2018 e 2021 (o mesmo valor previsto do item acima).

### 8.14 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS RELACIONADAS ÀS BACIAS HIDROGRÁFICAS

O Município de Pacatuba está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Constitui a drenagem principal do município o Rio Betume, um dos tributários do Rio São Francisco.

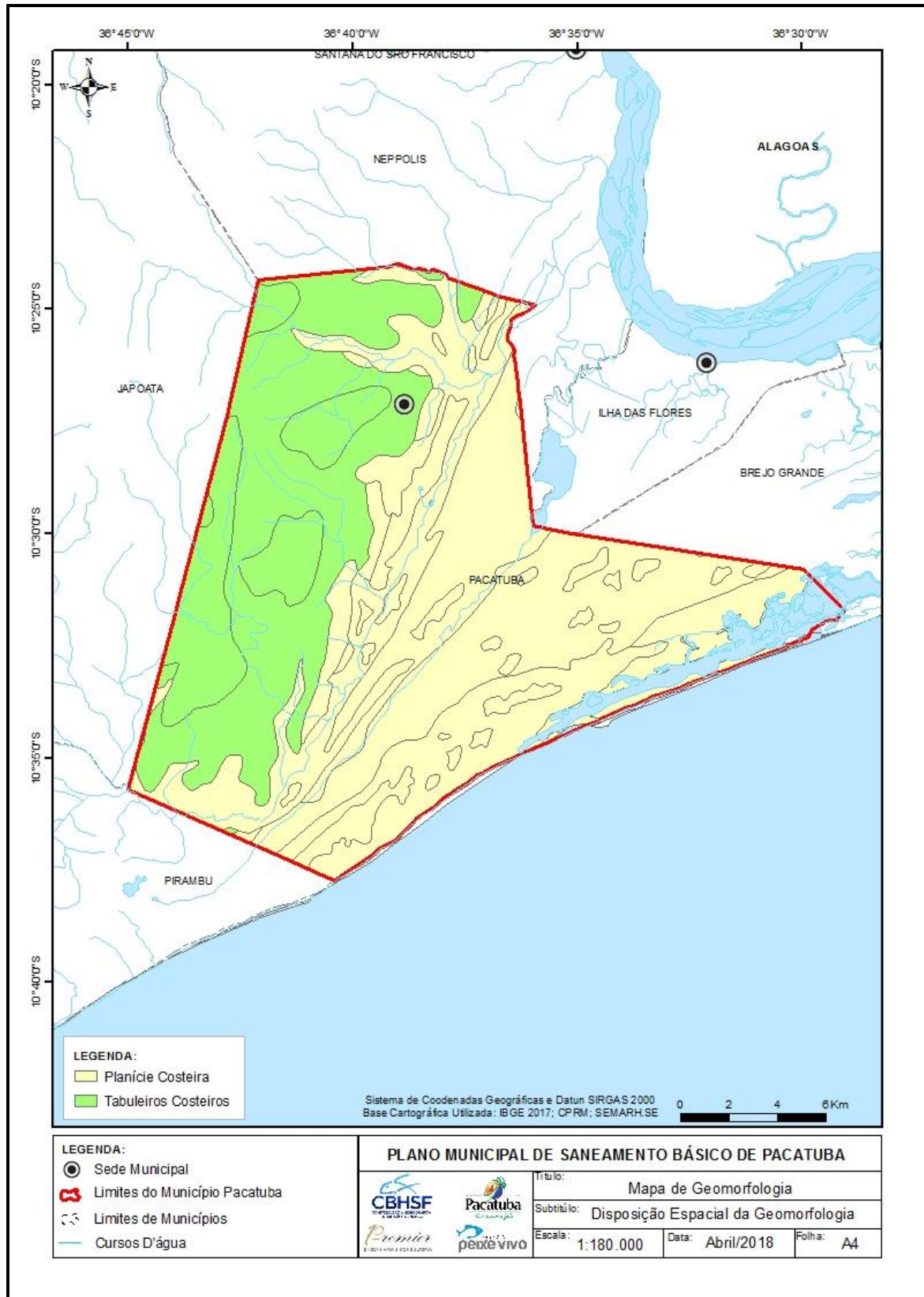
O Rio Betume localiza-se na região do Baixo do São Francisco, na zona leste do Estado de Sergipe, com uma área de 849,94 km<sup>2</sup>. A maior parte da Bacia do Rio Betume está inserida nos municípios de Neópolis, Japaratuba, Pacatuba, Japoatã e Ilha das Flores, e abrange também parte dos municípios de Pirambú, Muribeca, Malhada dos Bois e São Francisco. O Rio Betume, chamado também de Aterro ou Poxim, é um dos três principais afluentes da margem direita do Rio São Francisco. O Rio Betume possui aproximadamente 148 km de extensão total (SALAZAR, 2016).

A geomorfologia no Município de Pacatuba é representada pelo domínio dos Depósitos Sedimentares, que inclui as seguintes unidades geomorfológicas: a)

---

Planície Litorânea, abrangendo as planícies marinha e flúvio marinha; b) Fluvial do Rio São Francisco; c) Tabuleiro Costeiro, contendo a Superfície Tabular Erosiva, com escarpa de erosão e formas dissecados tipo colinas e interflúvios tabulares (BRASIL / MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA / CPRM, 2002).

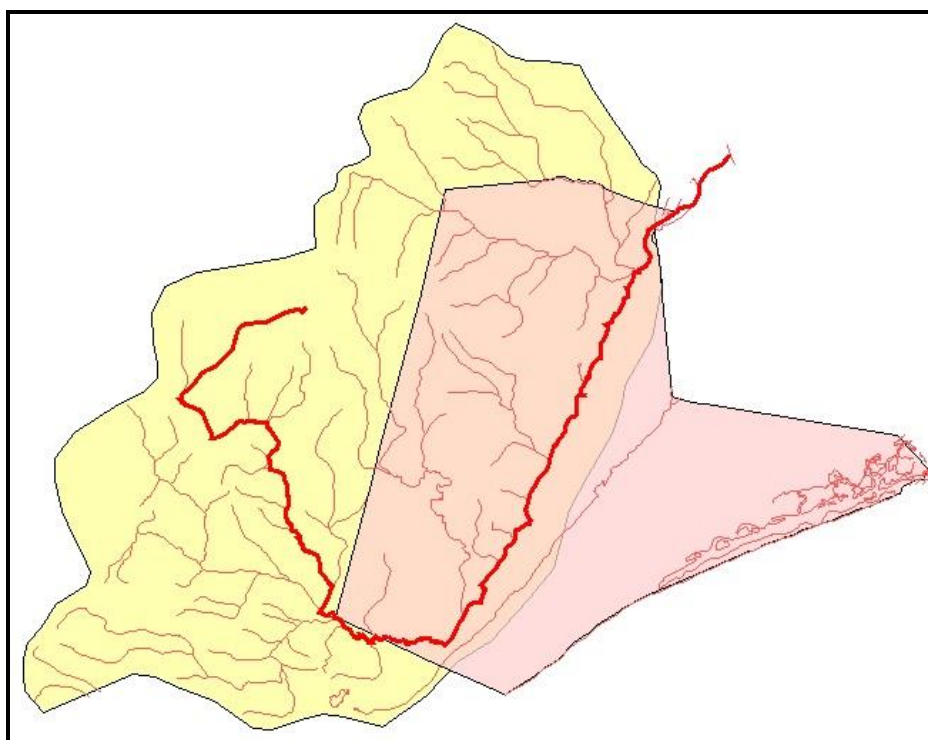
Quanto à Bacia do Rio Betume, o relevo é de colina e topos arredondados, se destacando a planície costeira com altitude inferior a 100 m e os tabuleiros do grupo Barreiras, com geologia composta principalmente por rochas metamórficas e sedimentares. Ver Figura 18.



**Figura 152 – Geomorfologia/Relevo de Pacatuba**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

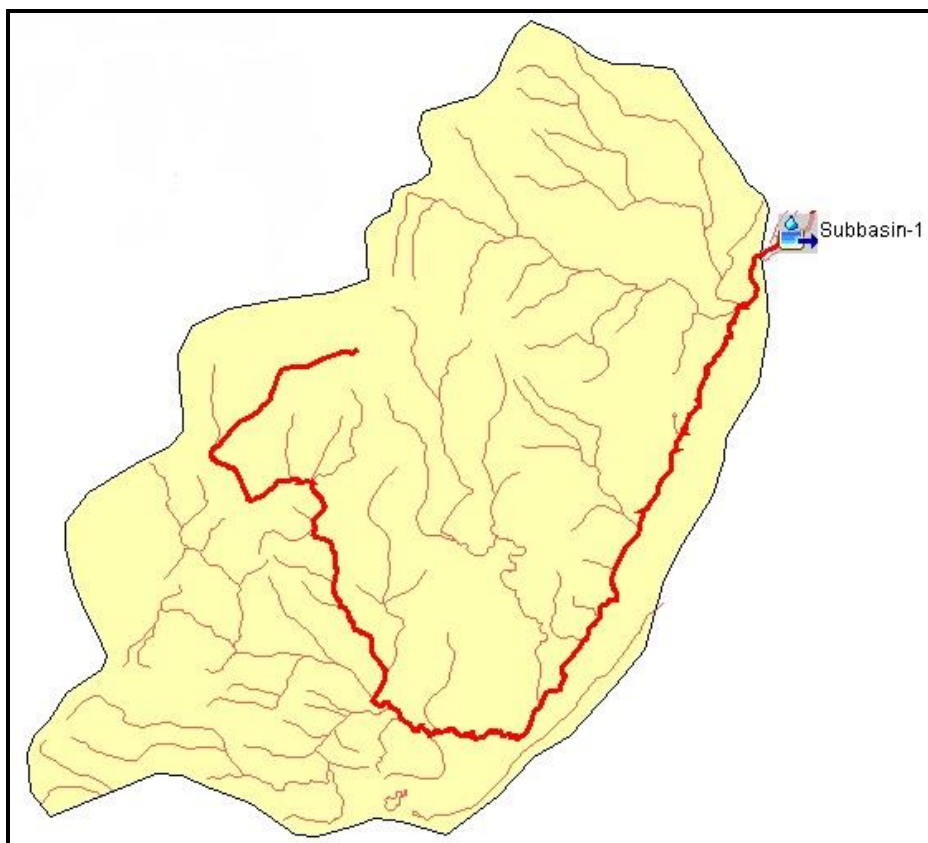
### 8.14.1 Simulação Hidrológica

O presente estudo hidrológico tem como objetivo apresentar a vazão atual nas sub-bacias onde atualmente apresentam pontos críticos de inundação e/ou alagamento no município. A Figura 153 ilustra o município de Pacatuba e a bacia delimitada, objeto de estudo para a quantificação das vazões efluentes ao município. Esta figura representa a topologia esquemática utilizada pelo modelo hidrológico HEC-HMS, cujo detalhamento permite estimar a vazão de cheias máxima ao longo de toda a calha fluvial de interesse.



**Figura 153 – Delimitação do município de Pacatuba e a bacia estudada**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

Para o desenvolvimento dos estudos hidrológicos foi utilizado o software HEC-HMS versão 4.2.1, distribuído pelo Hydrological Engineering Center do US Corps of Engineers. A Figura 154 apresenta a sub-bacia estudada pelo software, incluindo o ponto de alagamento (Subbasin-1).



**Figura 154 - Sub-Bacia Hidrográfica estudada do município de Pacatuba e seu ponto de alagamento**

Fonte: Premier Engenharia, 2018.

### **a) Determinação das Áreas Impermeáveis**

O conhecimento das contribuições das superfícies permeáveis e das superfícies impermeáveis para o escoamento total constitui um tema de vital importância no planejamento e dimensionamento das redes de macrodrenagem.

Nestas, tanto as superfícies impermeabilizadas como as superfícies permeáveis contribuem para a geração de escoamento superficial, representando participação diferenciada na composição do escoamento total.

Para a determinação das áreas impermeáveis, atualmente existem metodologias que correlacionam padrões de densidade habitacional, com as taxas de impermeabilização esperadas para a mesma. Todavia as equações propostas, por

essa metodologia, foram embasadas em pares de densidade habitacional e percentual de área impermeável, calculadas para algumas das grandes metrópoles brasileiras. No entanto a aplicação dessas equações no município de Pacatuba, onde a ocupação territorial é muito distinta a de uma grande metrópole, induziria a um grande erro no cálculo dessas impermeabilidades.

Para as áreas impermeáveis e/ou impermeabilizadas é prática corrente, em estudos hidrológicos, a adoção do valor CN=98, utilizado neste estudo para o município de Pacatuba.

### **b) Determinação do Número de Deflúvio (CN) para Áreas Permeáveis**

A valoração do parâmetro CN é uma das principais tarefas a serem realizadas em estudos de modelagem hidrológica, uma vez que este índice regula a função de produção dos deflúvios superficiais de uma área ou bacia hidrográfica sob a ação de chuvas.

A valoração do parâmetro CN está condicionada ao tipo de solo e às respectivas condições de uso e ocupação e da umidade antecedente.

Convém destacar, no entanto, que a relevância da valoração do parâmetro CN refere-se à associação deste com as áreas permeáveis remanescentes ou, ainda, sem as alterações provocadas pela ocupação urbana.

Os solos da sub-bacia do município de Pacatuba foram enquadrados no Grupo Hidrológico do tipo “D” (Solos argilosos e ainda com camada densificada a uns 50 cm de profundidade). Para esse grupo hidrológico o valor adotado para o CN permeável foi 84.

O CN final adotado para o município de Pacatuba é 91 (média entre os dois valores),

### **c) Determinação do Tempo de Concentração**

Estudos hidrológicos anteriores mostram que o tempo de concentração (TC) é uma das variáveis mais impactantes na estimativa do pico dos hidrogramas de cheias,

sobretudo devido às canalizações dos cursos d'água e a impermeabilização das bacias hidrográficas urbanas.

Usualmente, o cálculo do tempo de concentração em bacias não urbanizadas é efetuado por meio da aplicação do método de Kirpich, e em áreas urbanizadas, é utilizado o método Cinemático.

O método de Kirpich utiliza a Equação 1 para cálculo do TC:

$$TC = 57 \cdot \left( \frac{C^3}{H} \right)^{0,385}$$

onde:

C: comprimento do curso (km) = 64,22 km;

H: diferença de cotas (m) = 197,41 m;

TC = 912,04 minutos.

O modelo matemático do Soil Conservation Service (SCS) utiliza para alimentar o banco de dados do modelo HEC-HMS, dentre outros parâmetros, o valor do “lag time” ou tempo de resposta da bacia ao invés do tempo de concentração.

O lag time é o intervalo de tempo entre os centros de gravidade do hietograma e do hidrograma de uma bacia hidrográfica. O valor do lag time é considerado similar ao valor do tempo de concentração de uma bacia, necessitando de ajustes somente nos trechos de áreas densamente urbanizadas.

O lag time é calculado pela seguinte equação:

Lag time = 0,6 x TC = 547,22 minutos

## d) Chuvas de Projeto

### Intensidade, duração e frequência de chuvas intensas

A intensidade máxima pontual pode ser determinada através das relações intensidade, duração e frequência (IDF) das chuvas. Essas relações são obtidas através de uma série de dados de chuvas intensas, suficientemente longas e representativas do local do projeto.

A equação adotada para a região estudada se encontra a seguir.

$$i_{\max} = \frac{3609,11 * T_R^{0,12}}{(t + 30)^{0,95}}$$

sendo:

$i_{\max}$  – intensidade máxima da precipitação (mm/h);

$T_R$  – Tempo de retorno (anos);

t – Tempo de duração da precipitação (TC), em minutos.

A intensidade de precipitação foi calculada para os períodos de retorno de 5, 25, 50 e 100 anos.

### e) Precipitação Total Anual Média

Para o município de Pacatuba foi utilizado como referência o sistema de informações hidrológicas da Agência Nacional das Águas (ANA), o qual apresenta a precipitação anual média de 1.734,10 mm.

## Resultados

Os resumos de vazões máximas estimadas e intensidade de precipitação para o ponto de interesse no município de Pacatuba serão apresentadas no Quadro 83, para o período de retorno – TR igual a 100, 50, 25 e 5 para a situação atual.



**Quadro 83- Resumo de Vazões Máximas e Intensidade de Precipitação**

DADOS	TR 5.	TR 25	TR 50	TR 100
Intensidade de Precipitação (mm/h)	6,55	7,94	8,63	9,38
Vazões Máximas (m <sup>3</sup> /s)	355,06	430,71	468,07	508,66

Fonte: Premier Engenharia 2018

**Quadro 84- Vazões Máximas para a situação atual**

SUB-BACIA	TR 5.		TR 25		TR 50		TR 100	
	SUB-BACIA	BACIA*	SUB-BACIA	BACIA*	SUB-BACIA	BACIA*	SUB-BACIA	BACIA*
Vazões (m <sup>3</sup> /s)	355,06	2.949,60	430,71	2.949,60	468,07	2.949,60	508,66	2.949,60

\* Vazão de contribuição da bacia a montante  
Fonte: Premier Engenharia 2018

## 8.15 ÁREAS DE FRAGILIDADE SUJEITAS A INUNDAÇÕES E ALAGAMENTOS

Além dos pontos previamente identificados, foi realizada uma análise da susceptibilidade de ocorrência de cheias nas bacias hidrográficas do município, por meio do indicador físico conhecido como “Coeficiente de Compacidade”. Neste caso, quanto mais “arredondada” a forma de uma bacia hidrográfica, maior a sua susceptibilidade à ocorrência de cheias, pois há uma maior tendência à concentração simultânea das vazões afluentes de eventos de chuvas sobre o exutório (ponto de saída de água da bacia hidrográfica) a partir de todos os pontos da bacia.

O referido parâmetro é dado pela fórmula:

$$Kc = 0,282 \times P/\sqrt{A},$$

onde:

Kc é o coeficiente de compacidade;

P é o perímetro da bacia em Km e;

A é a área da bacia em Km<sup>2</sup>.

Kc é sempre > ou = a 1. Kc = 1 representa área com forma de círculo. Quanto mais próximo de 1, maior a susceptibilidade da área às cheias. Para áreas alongadas, o Kc é bem superior a 1 (CHEREM, 2008). É importante ressaltar que essa variável por si só não é capaz de prever a ocorrência de eventos de cheia nas bacias hidrográficas, sendo importante levar em consideração outros aspectos, como o uso e cobertura do solo, a sua permeabilidade, declividade etc.

P = 111,06 km

A = 650,99 km<sup>2</sup>

Kc calculado = 1,23

---

## 8.16 RELAÇÃO DE INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS COM O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

Indicadores epidemiológicos são importantes para representar os efeitos das ações de saneamento - ou da sua insuficiência - na saúde humana e constituem, portanto, ferramentas fundamentais para a vigilância em saúde e para orientar programas e planos de alocação de recursos em saneamento ambiental no país.

O sistema de drenagem urbana pode influenciar um número amplo de variáveis relativas a doenças ou ao estado de saúde (Heller, 2004), dentre as quais destacam-se a morbi-mortalidade devido à diarreia, o estado nutricional, nematóides intestinais, infecção dos olhos e infecção da pele. Tal fato é explicado pelo lançamento de esgoto na rede de drenagem pluvial (de forma clandestina), tendo como consequência o encaminhamento dos efluentes domésticos nos cursos d'água (provocando a disseminação de coliformes fecais).

Diante do ocorrido, determinadas populações são particularmente sensíveis às diversas patologias provocadas por tal problema, com destaque para as crianças (de até um ano de idade) ao ingerirem água com alto índice de coliforme fecal.

Não foram encontrados registros casos de esquistossomose em Pacatuba nos últimos 4 (anos) – 2014 a 2017 - doença esta que pode ser contraída pelo contato do ser humano com água contendo larvas e vermes (*Trematódeo Schistosoma Mansoni*) que podem estar contidas nos despejos clandestinos de esgoto lançados na rede de drenagem pluvial e nos corpos hídricos do município.

Mesmo com esse dado positivo, com a finalidade de contribuir com o desenvolvimento institucional do órgão responsável pelo registro dessas doenças no município (no caso a Secretaria de Saúde), recomenda-se ao órgão à adoção de mecanismos de registros setorizados relacionados ao assunto, com vistas a facilitar a identificação dos pontos (localidades e comunidades) que possuem maior incidência de doenças de veiculação hídrica, proporcionando, assim, a detecção física de possíveis ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem pluvial.

---

## 8.17 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Historicamente o serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais no Brasil sempre foi executado de maneira improvisada, sem regularidade e com poucos recursos humanos e financeiros, retrato este idêntico ao encontrado em Pacatuba.

Especificamente no que há de mais importante do ponto de vista técnico, como a existência de um cadastro completo da rede de drenagem implantada no município, observa-se que tal deficiência também foi diagnosticada para a realidade local, fato este que deve ser revertido num futuro próximo.

Enfim, um plano sistemático para a gestão e a execução dos serviços de drenagem deve ser implantado em curto prazo, norteando ações preventivas a fim de evitar a ocorrência de eventos (como inundações ou alagamentos) que possam afetar a saúde pública e a segurança coletiva da população do município.

## 9 APRESENTAÇÃO DO DIAGNÓSTICO DO PMSB

### 9.1 REUNIÃO DE TRABALHO Nº 02

No dia 16 de maio de 2018, na sede da Prefeitura Municipal, foi realizada uma reunião entre a Consultora e o Grupo de Trabalho (GT-PMSB) para a apresentação, discussão e aprovação da versão preliminar do Relatório do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico (Produto 2).



**Figura 155 – Reunião de Trabalho nº 02**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.



**Figura 156 – Reunião de Trabalho nº 02**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

Esta reunião teve como objetivo expor o relatório de diagnóstico desenvolvido pela Empresa Premier Engenharia, norteando, através de metodologia participativa, a obtenção/retificação de informações junto aos órgãos e entidades envolvidas no desenvolvimento do PMSB.

A estruturação, organização, condução, logística, definição de local e funcionamento da reunião foi de comum acordo entre a Consultora e o Grupo de Trabalho. A lista de presença do evento pode ser visualizada no Anexo 2.

É pertinente citar, conforme informações advindas da reunião com o Grupo de Trabalho, quanto aos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, que existe uma previsão de fechamento do lixão num futuro próximo e que a prefeitura estuda alternativas para o destino final dos resíduos sólidos gerados no município.

Em relação à infraestrutura dos serviços de abastecimento de água, conforme relatado pelo GT-PMSB durante a presente reunião, ocorreu falta de água na sede do município por um período de 3 dias em razão de problema na bomba de captação de água.

## 9.2 AUDIÊNCIA PÚBLICA Nº 01

No dia 23 de maio de 2018, no Centro Municipal de Pacatuba, foi realizada uma Audiência Pública com a participação de representantes da Empresa Premier Engenharia, do Grupo de Trabalho (GT-PMSB), do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, da comunidade e público em geral. A lista de presença do evento pode ser visualizada no Anexo 3.



**Figura 157 – Audiência Pública nº 01**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.





**Figura 158 – Audiência Pública nº 01**  
Fonte: Premier Engenharia, 2018.

Esta audiência teve como objetivo apresentar o diagnóstico desenvolvido pela Empresa Premier Engenharia quanto à situação do saneamento básico no município, de modo a expor e discutir, através de metodologia participativa, as informações levantadas. Além disso, ressalta-se que os encaminhamentos considerados pertinentes foram incluídos no conteúdo do relatório de diagnóstico. Agindo-se dessa forma, procurou-se garantir a participação e o envolvimento pleno da comunidade no processo de construção conjunta do PMSB.

A estruturação, organização, condução, logística, definição de local e funcionamento da audiência coube a Consultora, que ficou também responsável pela apresentação e defesa dos conteúdos pertinentes ao respectivo evento. A ata da audiência pública está apresentada no Anexo 4.

Quanto ao processo de mobilização e divulgação do evento, a Consultora executou as seguintes atividades:

- 
- Elaboração e fixação de cartazes em diversos pontos do município (ver cartaz no Anexo 5);
  - Elaboração e distribuição de panfletos (ver panfleto no Anexo 6);
  - Divulgação do evento pelo *Facebook* (ver Anexo 7);
  - Elaboração e envio de convites para os membros do GT-PMSB e representantes do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, da Agência Peixe Vivo e da Prefeitura Municipal (ver convite no Anexo 8);
  - Divulgação através de rádios e carro/moto de som.

---

## 10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, R.; MENDONÇA, M.. **Reaproveitamento dos Resíduos Sólidos**. Capital Natural, São Paulo, 22 set. 2013. Vídeo (57:06m). son. color. Entrevista concedida a Guto Abranches. Disponível em: <<http://bandnewstv.band.uol.com.br/colunistas/colunista.asp?idc=182&tt=capitalnatural---com-guto-abranches>>. Acesso em: 17 mar. 2018.

ASAE. American Society of Agricultural Engineers. **Manure production and characteristics**. St Joseph: ASAE, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. **Apostila do Curso Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos**. Florianópolis, SC, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. 1992. **Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos; NBR 8419**. Rio de Janeiro. 7 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. 1997. **Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação; NBR13896**. Rio de Janeiro. 13 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Normas**. Disponível em: <http://www.abnt.com.br/default.asp?resolucao=1024X768>. Acesso em: 17 de janeiro de 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12211: **Estudos de Concepção de Sistemas de Abastecimento de Água**. Rio de Janeiro, 1990. 12 p.

BARROS, R. T. V.; CHERNICHARO, C. A. L.; HELLER, L.; VON SPERLING, M. **Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios.** v. 2: Saneamento. Belo Horizonte: DESA/UFMG, 221 p. 1995.

BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. **Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos.** EESCUSP. São Carlos – SP. 1999. 120 p.

BRASIL / ANA. Agência Nacional de Águas. **Hidroweb.** 2018. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br>>. Acesso em: 08 fev. 2018.

BRASIL / ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC ANVISA nº 306, de 07 de dezembro de 2004.** Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília, DF, 2004.

BRASIL / CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Legislação.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legi.cfm>. Acesso em: 03 dez. 2017.

BRASIL / CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA Nº 308, de 21 de março de 2002.** Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte. Brasília, DF, 2002.

BRASIL / DENATRAN. Departamento Nacional de Trânsito. **Frota de veículos por tipo.** 2017. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br>>. Acesso em: 06 de março de 2018.

BRASIL / FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Implantação de Consórcios Públicos de Saneamento.** Brasília: Cooperação Técnica FUNASA / ASSEMAE, 2008. 110p.

BRASIL / FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento.** 3ª ed. rev. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 408p.

BRASIL / IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Monitoramento do bioma caatinga, 2002-2008.** Brasília, 2010.

BRASIL / IBGE / SIDRA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Pesquisa Pecuária Municipal**. 2016. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 12 de dezembro de 2017.

BRASIL / IBGE / SIDRA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Produção Agrícola Municipal**. 2016. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 12 de dezembro de 2017.

BRASIL / IBGE / SIDRA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Produção da Silvicultura**. 2013. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 12 de dezembro de 2017.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 1980**. 1980. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 11 de dezembro de 2017.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 1991**. 1991. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 11 de dezembro de 2017.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos Demográficos. 2000**. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/default\\_censo\\_2000.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/default_censo_2000.shtm)>. Acesso em: 11 de dezembro de 2017.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos Demográficos. 2010**. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/default\\_censo\\_2010.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/default_censo_2010.shtm)>. Acesso em: 11 de dezembro de 2017.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 12 de dezembro de 2017.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.** Henrique Pimenta Veloso, Antonio Lourenço Rosa Rangel Filho, Jorge Carlos Alves Lima. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123p.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapas Temáticos.** 2018. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/tematicos.html>>. Acesso em: 13 de janeiro de 2018.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008.** Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/default.shtm>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2018.

BRASIL / MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO / INEP. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **IDEB: Índice de Desenvolvimento da Educação Básica.** Brasília, DF: Ministério da Educação. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/>>. Acesso em: 15 de janeiro de 2018.

BRASIL / MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. **Anuário brasileiro de desastres naturais: 2011.** Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. Brasília, DF: CENAD, 2012

BRASIL / MINISTÉRIO DA SAÚDE / DATASUS. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS. **Sistema de Informações sobre Mortalidade:** Brasília, DF: Ministério da Saúde. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=040701>>. Acesso em: 18 de janeiro de 2018.

BRASIL / MINISTÉRIO DA SAÚDE / DATASUS. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS. **Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde:**

---

Brasília, DF: Ministério da Saúde. Disponível em: <<http://cnes.datasus.gov.br/>>. Acesso em: 18 de março de 2018.

BRASIL / MINISTÉRIO DA SAÚDE / RIPSAs. Ministério da Saúde. Rede Interagencial de Informações para a Saúde. **Biblioteca Virtual em Saúde**: IDB, 2008. Brasília, DF: Ministério da Saúde. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br/idb>>. Acesso em: 19 de janeiro de 2018.

BRASIL / MINISTÉRIO DAS CIDADES / SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnósticos: Água e Esgotos**. Brasília, DF: Ministério das Cidades. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br>>. Acesso em: 12 de janeiro de 2018.

BRASIL / MINISTÉRIO DAS CIDADES / SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2015**. Brasília, DF: Ministério das Cidades. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br>>. Acesso em: 25 mar. 2018.

BRASIL / MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA / CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. **Projeto Cadastro da Infraestrutura Hídrica do Nordeste. Diagnóstico do Município de Pacatuba**. Aracaju. 2002.

BRASIL / MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Guia para Elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília: MMA, 2011.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445**, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

BRINGUENTI, J., **A coleta seletiva e a redução dos resíduos Sólidos**. Tese de Doutorado. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

BUGIN, A.; REIS, J. L. B. C. **Manual de Recuperação de Áreas Degradadas pela Mineração**: Técnicas de Revegetação. Brasília, IBAMA.1990. 96 p.

CAMPOS, M. C. C. **Caracterização e gênese de solos do Vale Médio do Rio Madeira, Amazonas**. Tese (Doutorado em Ciências do Solo) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009.

CANHOLI, Aluísio Pardo. **Drenagem urbana e controle de enchentes**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005. 302 p. ISBN 8586238430 3 ex.

CBHSF. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. **Diagnóstico da Dimensão Técnica e Institucional. Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**. Volume 1. Alagoas, 2015.

CBHSF. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. **Diagnóstico da Dimensão Técnica e Institucional. Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**. Volume 2. Alagoas, 2015.

CBHSF. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. **Resumo Executivo do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**. Alagoas, 2016.

CEMPRE. **CEMPRE Review 2015**. São Paulo: CEMPRE, 2015. 39p.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Publicações**. São Paulo, SP, 2010. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br>>. Acesso em: 22 de janeiro de 2018.

CEMPRE. **Pesquisa Ciclosoft**. São Paulo: CEMPRE, 2012. Disponível em: <[http://www.cempre.org.br/ciclosoft\\_2012.php](http://www.cempre.org.br/ciclosoft_2012.php)>. Acesso em: 21 dez. 2017.



CERRI, L. E. S. **Riscos geológicos urbanos**. In: CHASSOT, A.; CAMPOS, H. (Org.). *Ciência da terra e meio ambiente: diálogos para (inter)ações no planeta*. São Leopoldo: Unisinos, 1999.

CETESB – Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Defesa do Meio Ambiente. **Técnica de Abastecimento e Tratamento de Água**. 2 ed. rev., São Paulo, BNH/ABES/CETESB, 1976.

CHEREM, L. F. S. **Análise morfométrica da Bacia do Alto do Rio das Velhas – MG**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Geociências, 2008.

CLAUDINO, E. S., & TALAMINI, E. **Análise do Ciclo de Vida (ACV) aplicada ao agronegócio-Uma revisão de literatura**. R. Bras. Eng. Agrícola e Ambiental, v. 17, n. 1, p. 77-85, 2013.

COMETTI, J. L. S. **Logística reversa das embalagens de agrotóxicos no Brasil: um caminho sustentável?** 2009. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

DELL'ISOLA, J. A. P. **Óleo Vegetal Utilizado: Distribuição da geração do estado de Minas Gerais**. Revista Resíduos em Referência - Gestão de Resíduos e Sustentabilidade 01, Belo Horizonte. 2010.

DOMINGUEZ, J.M.L. – 1995 – **Regional assesment of short and long term trends of coastal erosion in northeastern Brazil**. IN: 1995 LOICZ (Land Ocean Interactions in the Coastal Zone). São Paulo, 8-10.

EMBRAPA. CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA, SPI, 1999. 360p.

FENDRICH, Roberto et al. **Drenagem e controle da erosão urbana**. Instituto de Saneamento Ambiental da Universidade Católica do Paraná, 1984, 396 p.

FIRJAN. Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. **IFDM – Índice FIRJAN de desenvolvimento municipal**. 2013. Disponível em: <<http://www.firjan.org.br/ifdm>>. Acesso em: 28 de janeiro de 2018.

GANDOLLA, Mauro. **Segurança e controle de migração subterrânea do biogás de aterros sanitários**. In: IX SILUBESA – SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 2000, Porto Seguro. Trabalhos Técnicos. Porto Seguro: ABES, 2000. 13p.

GIAROLA, N. F. B.; TORMENA, C. A.; DUTRA, A. C. **Degradação física de um Latossolo Vermelho utilizado para produção intensiva de forragem**. Revista Brasileira de Ciência do Solo. v. 31, p.863-873, 2007.

GONÇALVES C. D. S.; RHEINHEIMER, D. S.; PELLEGRINI J. R. B.; KIST, S. L. **Qualidade da água numa microbacia hidrográfica de cabeceira situada em região produtora de fumo**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v. 9, n. 3, p. 391-399, 2005.

IBAM. INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200p.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS E COMPROMISSO EMPRESARIAL COM A RECICLAGEM – IPT e CEMPRE. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. 2 ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 199p.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Relatório de Pesquisa: Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Logística Reversa Obrigatória**. Brasília: IPEA, 2012.

---

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Relatório de Pesquisa: Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde**. Brasília: IPEA, 2012.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Relatório de Pesquisa: Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas**. Brasília: IPEA, 2012.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Relatório de Pesquisa: Diagnóstico dos Resíduos Sólidos do Setor Agrossilvopastoril. Resíduos sólidos inorgânicos**. Brasília: IPEA, 2013.

JARDIM, Nilza Silva. **O lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. Instituto de pesquisas tecnológicas do estado de São Paulo. São Paulo, 1995. 275p.

JUCÁ, J. F. T. **Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil**. In: 5º Congresso Brasileiro de Geotecnia Ambiental – REGEO'2003, Porto Alegre, 2003. 32 p.

KOMAR, P.D. **Beach processes and erosion – an introduction**. In: Komar, P.D. (ed). CRC Handbook of Coastal Processes and Erosion. Flórida, E.U.A: CRC Press, 1983. p.1-20.

LIMA, E. S.; FONTES, A. L.; SANTOS, M. A.; CORREIA, A. L. F. **Caracterização sedimentar e morfodinâmica do Litoral norte, do Estado de Sergipe, municípios de Pacatuba e Brejo Grande - contribuição ao ordenamento territorial**. In: VI Simpósio Nacional de Geomorfologia, Goiânia, 2006.

MACÊDO, J. A. B. D. **Águas e Águas**. 3 ed. Belo Horizonte: CRQ-MG, 2007. 1043 p.

MAGALHÃES, C. A. C.; MORENO, J; GALVÃO JÚNIOR, A. C.. **Estimativa do consumo per capita em comunidades atendidas pela unidade de negócio do médio Tietê**. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 21, 2001, João Pessoa. Anais... João Pessoa: ABES, 2001.

MANSUR, G. L.; MONTEIRO, J. H. R. P. **O que é preciso saber sobre limpeza urbana**. Rio de Janeiro: Centro de Estudos e Pesquisas Urbanas do Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM). Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

MATOS, A. T. **Curso sobre tratamento de resíduos agroindustriais**. 2005. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAYNoAL/tratamento-residuosagroindustriais>>.

MOÇAMBIQUE / INE. Instituto Nacional de Estatística. **Mortalidade**. 2010. Disponível em <<http://www.ine.gov.mz>>. Acesso em: 16 de janeiro de 2018.

MOTA, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**. 4ª. Edição. Rio de Janeiro: ABES, 2006. 388 p.

NETO E MONTEIRO, **Política Nacional de Resíduos Sólidos – reflexões a cerca do novo marco regulatório nacional**; 2010.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1989. 421p.

OBLADEN, N.L. et al., **Guia para Elaboração de Projetos de Aterros Sanitários para Resíduos Sólidos Urbanos**. Volume III. CREA-PR. Paraná, 2009. 64 p.

OLIVEIRA, J.I.; LUCAS FILHO, M. **Consumo per capita de água na cidade de natal segundo a estratificação socioeconômica**. In: SEMINÁRIO HISPANO-BRASILEIRO SOBRE SISTEMA DE ABASTECIMENTO URBANO DE ÁGUA,4,2004, João Pessoa. Anais...SEREA,2004.

PACATUBA. **Lei Nº 254 de 05 de dezembro de 2017**. Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Saneamento Básico e do Fundo Municipal de Saneamento, e dá outras providências.

PACATUBA. **Lei Nº 260 de 19 de dezembro de 2017**. Dispõe sobre o Plano Plurianual de Pacatuba, para o período de 2018/2021.

---

PACATUBA. **Lei Orgânica do Município de Pacatuba/Sergipe de 10 de outubro de 2016**

PEIXOTO, K., et al., **A Coleta Seletiva e a Redução dos Resíduos sólidos**. Instituto Militar de Pesquisa. São Paulo, 2006.

PEREIRA, Adriano V. R. P., **Desenvolvimento de um Indicador para Avaliação de Desempenho de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

PINTO, T. P.; GONZÁLES, J. L. R. **Manejo e gestão de resíduos da construção civil**. Brasília: CEF, 2005. v. 1. 196 p. (Manual de orientação: como implantar um sistema de manejo e gestão nos municípios, v. 1).

PITTA JUNIOR, O. S. R.; NOGUEIRA NETO, M. S.; SACOMANO, J. B.; LIMA, A. **Reciclagem do óleo de cozinha usado: uma contribuição para aumentar a produtividade do processo**. Key elements for a sustainable world: Energy, water and climate change. 2ns International Workshop – Advances in Cleaner Production. São Paulo, Brasil , maio 2009. Disponível em: <<http://www.advancesincleanerproduction.net/second/files/sessoes/4b/2/M.%20S.%20Nogueira%20-%20Resumo%20Exp.pdf>> Acesso em: 11 dez. 2017.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. 2018. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013/home/>>. Acesso em: 06 de janeiro de 2018.

QUIRINO, W. F. **Utilização energética de resíduos vegetais**. Brasília: LPF/Ibama, 2004. Disponível em: <[www.funtec.org.br/arquivos/aproveitamento.pdf](http://www.funtec.org.br/arquivos/aproveitamento.pdf)>.

REALI, M. A. P. **Noções gerais de tratamento e disposição final de lodos de estações de tratamento de água**. Projeto PROSAB. Rio de Janeiro : ABES, 1999. 240 p. : il.

RODRIGUES, Angela Cássia, 2003. **Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos: Alternativas de Política e Gestão**. Biblioteca da Escola de Sociologia e Política de SP.

SALAZAR, R. D. C. **Modelagem hidrossedimentológica da bacia hidrográfica do rio Betume, Baixo São Francisco Sergipano**. Dissertação (mestrado em Recursos Hídricos)– Universidade Federal de Sergipe, 2016. 84 f.

SÃO PAULO. Secretaria de Meio Ambiente. **Coleta Seletiva para Prefeituras – Guia de Implantação**. 4ª ed. São Paulo, 2005. 32 p.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente; SINDUSCON-SP. **Resíduos da Construção Civil e o Estado de São Paulo**. São Paulo, SMA/SINDUSCON, 2012. 84p.

SECRETARIA ESPECIAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, **Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 2001.

SERGIPE. **Lei Estadual Nº 3.870 de 25 de Dezembro de 1997**. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, cria o Fundo Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências.

SERGIPE. **Lei Estadual N. 3.870**. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, cria o Fundo Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual

SERGIPE. **Lei Estadual Nº 5.057, de 07/11/2003, alterada pela de Nº 6.650/2009**. Dispõe sobre a organização básica da Administração Estadual do Meio Ambiente – ADEMA.

SERGIPE. **Lei Estadual nº. 4.787 de 02/05/2003**. Dispõe sobre a organização básica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA), e dá providências correlatas.

SERGIPE. **Lei Nº 5.360, de 04 de junho de 2004.** Dispõe sobre o Fundo de Defesa do Meio Ambiente de Sergipe – FUNDEMA/SE.

SERGIPE. **Lei Estadual nº. 7.950 de 29 de dezembro de 2014.** Dispõe sobre a Estrutura Organizacional Básica da Administração Pública Estadual – Poder Executivo, e dá providências correlatas.

SILVEIRA, R. C. E. **Gestão Consorciada de Resíduos Sólidos Urbanos em Municípios de Pequeno Porte: Uma Contribuição para a Sustentabilidade nas Relações Socioambientais.** Tese apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008.

SILVEIRA, R. C. E. **Gestão Consorciada de Resíduos Sólidos Urbanos em Municípios de Pequeno Porte: Uma Contribuição para a Sustentabilidade nas Relações Socioambientais.** Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008.

SIMONETTO, E. O. BORENSTEIN, D., **Gestão Operacional da Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos – Abordagem Utilizando Um Sistema de Apoio à Decisão.** Gestão e Produção, v.13, n.3, p.449-461, 2006.

STRAHLER, A. **The Earth Science.** 2nd. Edition, Tokyo, Jonh Weatherkill Inc./New York, Evanston & London, Harper & Row Publishers, 1966. 681p.

TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de água.** Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da universidade de São Paulo. 3<sup>a</sup> Edição. São Paulo, 2006.

TUCCI, C. E. M. et al. **Hidrologia: ciência e aplicação.** 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS; ABRH, 2007.

Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2012: Volume Sergipe.** Florianópolis, 2011. 90 p.

---

VEZZANI, F. M.; MIELNICZUK, J. **Uma visão sobre a qualidade do solo**. Revista Brasileira de Ciência do Solo. v.33. p. 743-755. 2009.

VIANELLO, R. L.; Alves, A. R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 448p. 1991.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: DESA/UFMG. V. 1, 2. ed. 243 p. 1996.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias; vol. 1)**. Belo Horizonte: DESA-UFMG, 452p. 1996.



## 11 ATORES PARTICIPANTES

O Quadro 85 apresenta dados dos atores e/ou entidades envolvidas na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico.

**Quadro 85 – Atores e/ou entidades envolvidas na elaboração do PMSB**

ATOR / ENTIDADE	ENDEREÇO	FONE	E-MAIL
Jacqueline Fonseca / Agência de Águas Peixe Vivo	Rua Carijós, 166, 5º andar, Bairro Centro, Belo Horizonte - MG	(31) 3207-8519	Jacqueline.fonseca@agb.org.br
Juliana Fonseca / Agência de Águas Peixe Vivo	Av. Dr. Antônio Gomes de Barros, 625 – Maceió-AL	(82) 3357-8025	Juliana.araujo@agb.org.br
Manoel Vieira / Agência de Águas Peixe Vivo	Av. Dr. Antônio Gomes de Barros, 625 – Maceió-AL	(82) 3357-8025	macielpenedo@yahoo.com.br
Célia Maria Brandão Froes / Agência de Águas Peixe Vivo	Rua Carijós, 166, 5º andar, Bairro Centro, Belo Horizonte – MG	(31) 3207-8519	dg@agbpeixe vivo.org.br
Alberto Simon Schwartzman / Agência de Águas Peixe Vivo	Rua Carijós, 166, 5º andar, Bairro Centro, Belo Horizonte – MG	(31) 3207-8519	ditec@agbpeixe vivo.org.br
Rubia Mansur / Agência de Águas Peixe Vivo	Rua Carijós, 166, 5º andar, Bairro Centro, Belo Horizonte – MG	(31) 3207-8519	rubia.mansur@agbpeixe vivo.org.br
Patrícia Sena / Agência de Águas Peixe Vivo	Rua Carijós, 166, 5º andar, Bairro Centro, Belo Horizonte – MG	(31) 3207-8519	patricia.sena@agbpeixe vivo.org.br
Anivaldo de Miranda Pinto / Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco	Av. Dr. Antônio Gomes de Barros, 625 – Maceió-AL	(82) 3357-8025	anivaldodemirandapinto@gmail.com
Honey Gama Oliveira / Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco	Av. Dr. Antônio Gomes de Barros, 625 – Maceió-AL	(79)98117-8088	ccrbaixo@cbhsaofrancisco.org.br
Lessandro Costa/ Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco	Av. Dr. Antônio Gomes de Barros, 625 – Maceió-AL	(82) 3357-8025	secretaria@cbhsaofrancisco.org.br
Alexandre da Silva Martins / Prefeitura Municipal de Pacatuba	Praça Nossa Senhora de Lourdes, S/N, Pacatuba - SE	(79) 3343-1613	pmpacgabinete@hotmail.com
José Roberto / Prefeitura Municipal de Pacatuba	Praça Nossa Senhora de Lourdes, S/N, Pacatuba	(79)99940-0540	pmpacgabinete@hotmail.com

---

Genivaldo / Prefeitura Municipal de Pacatuba	Praça Nossa Senhora de Lourdes, S/N, Pacatuba	(79)99962-1727	pmpacgabinete@hotmail.com
Edjanio / Prefeitura Municipal de Pacatuba	Praça Nossa Senhora de Lourdes, S/N, Pacatuba	(79)99874-7289	Edjanio-se@hotmail.com

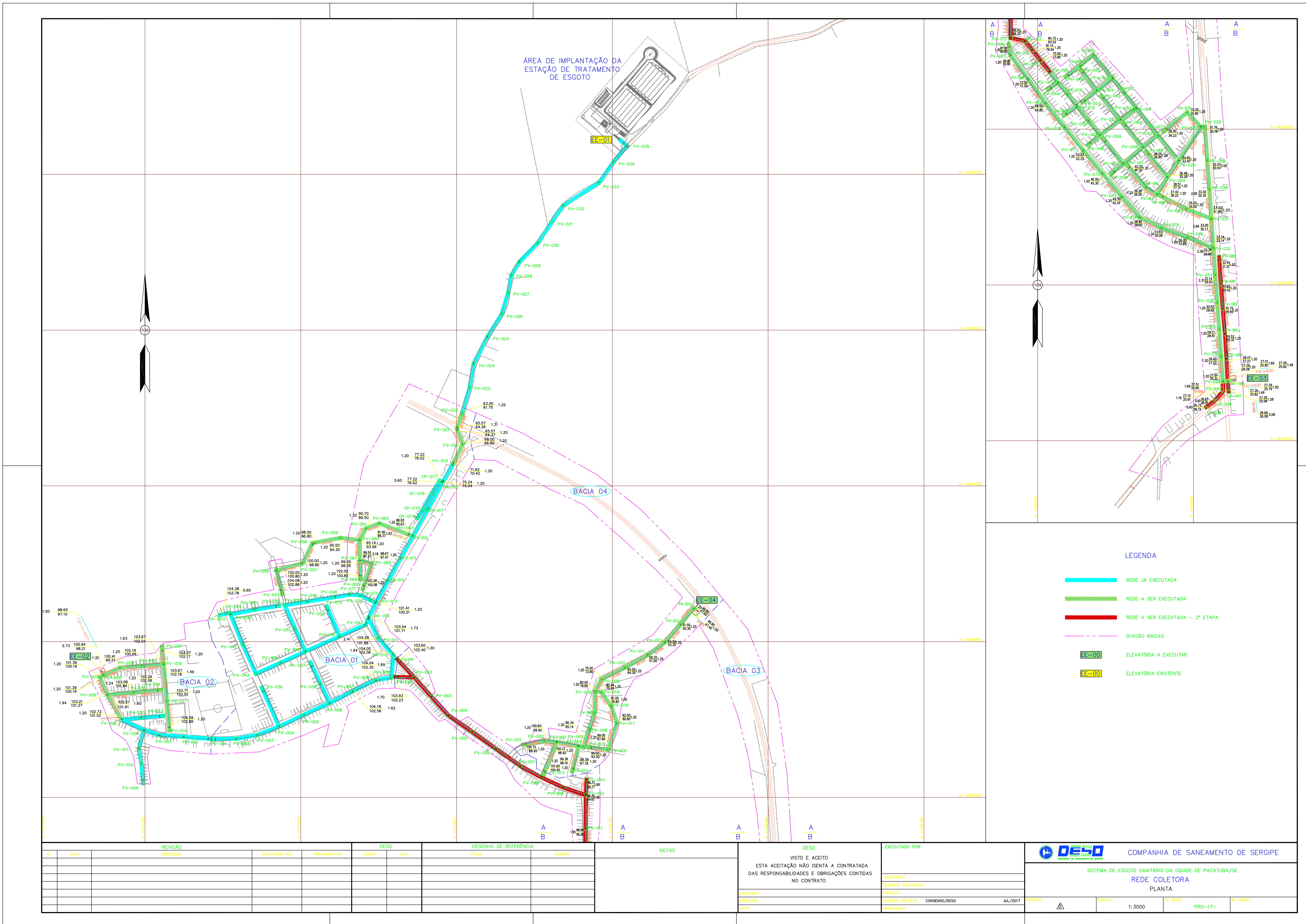
**Fonte: Elaboração Própria, 2017.**

## 12 ANEXOS

## **ANEXO 1**

### **Projeto**

### **Rede Coletora de Esgoto**



ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA  
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO  
DE ESGOTO

LEGENDA

- REDE JÁ EXECUTADA
- REDE A SER EXECUTADA
- REDE A SER EXECUTADA - 2ª ETAPA
- DIVISÃO BACIAS
- EE-01 ELEVATÓRIA A EXECUTAR
- EE-02 ELEVATÓRIA EXISTENTE

CD	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	DESO	DESENHO DE REFERÊNCIA	NOTAS
		DESCRIÇÃO			TÍTULO	NÚMERO	

DESO  
VISTO E ACEITO  
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA  
DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES CONTIDAS  
NO CONTRATO

EXECUTADO POR	
TIPOGRAFIA	
REVISÃO TIPOGRAFIA	
PROJETO	
CONTEÚDO PROJETO	
CONTEÚDO DE SO	
INNOVAÇÃO	

**DESO** COMPANHIA DE SANEAMENTO DE SERGIPE

SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DA CIDADE DE PACATUBA/SE

**REDE COLETORA**

PLANTA

REVISÃO: 01 DATA: 04/2017 ESCALA: 1:3000 Nº DE SO: PRO-17- Nº FOLHA: 17

## **ANEXO 2**

### **Lista de Presença**

### **Reunião de Trabalho nº 02**

## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DE PACATUBA/SE



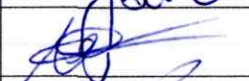



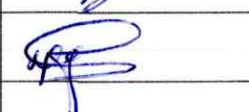
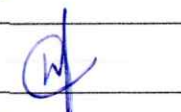

### LISTA DE PRESENÇA

ASSUNTO: Reunião com o Grupo de Trabalho para Apresentação do Produto 2 (Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico)

LOCAL: Gabinete do Prefeito Municipal

DATA: 16/05/2018

HORÁRIO: 09:00 hs

NOME	E-MAIL	TEL. CELULAR	ENTIDADE	ASSINATURA
RAFAEL MEIRA SILVA	PREMIGEN@PREMIGEN.COM.BR	(48) 99965-8151	PREMIGEN ENG	
GENIVALDO VIEIRA DOS SANTOS	ppmp@pacatuba.com.br	(48) 99962-1127	PACATUBA	
Arthur Oliveira Hilário	arthur.oliveira@myrprojetos.com.br	31 98417 5842	MYR Projetos	
PABLO RODRIGUES CUNHA	PABLO@PREMIERENG.COM.BR	(48) 99916-8827	PREMIER ENG	
Fernando de Assis Pereira	assisesf@hatmail.com	079 7627-7824	Pacatuba	
Jamir da Silva	damirgopereira@outlook.com	999 089473	CAMARA VENEADORES	
Diego de S. S.	diego@pacatuba2013.gov.br	99626-3361	PREF. PACATUBA	
Marcos de S. S.	marcosmenezes2013@outlook.com.br			
Camila de Melo Carvalho	camilamcarvalho@gmail.com	99932-0706	PGM	
ALEXANDRE DA SILVA SANTOS	ALEXS-MANTAS@Hotmail.com	9.9961-3344	PACATUBA	

## **ANEXO 3**

### **Lista de Presença**

### **Audiência Pública nº 01**



## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DE PACATUBA/SE




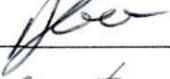







### LISTA DE PRESENÇA




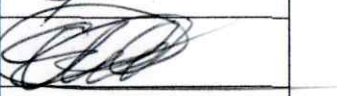
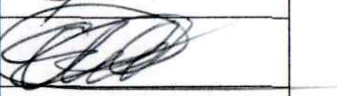


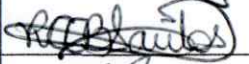



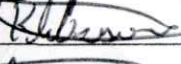
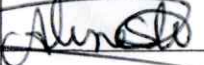
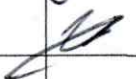
ASSUNTO: Audiência Pública Relativa ao Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico em Pacatuba



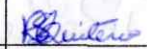
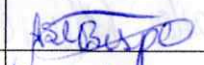



LOCAL: Centro Municipal de Pacatuba

DATA: 23/05/2018


HORÁRIO: 09:00 hs

NOME	E-MAIL	TEL. CELULAR	ENTIDADE	ASSINATURA
Carineide Maria do Carmo	carineide@eltotm.org.br	999621227	SEC. MICRO AMPLIAÇÃO PACATUBA	
Alexsandro Paixão	-	99890-9730	sec. Financia	
João José Reis de Jesus	-	999307232	Proprietário	
Luiz Felipe de Almeida	luizfelipe@almeida.com.br	999099973	CAMARA	
Reginaldo de Souza	-	996893278	Educação	
Alexandre Oliveira Santos	-	998881419	Proprietário	
Erasmão Bezerra Santos	-	996533987	SEC. EDUCAÇÃO	
Diego de Jesus	diego@pacatuba.com.br	99676-552	PREFEITURA	
Jose Carlos de Jesus	-	996432070	Secretaria de	
Mangal Dantas Aguiar	-	998535530	Secretaria de	
Alfonso de S. S. Santos	-	999251500	Secretaria de	

NOME	E-MAIL	TEL. CELULAR	ENTIDADE	ASSINATURA
Francisco do Amor Pereira	assintura@hotmail.com	96277884	Proprietario	
HERICLITO O. AZEVEDO	hericlitoo@outlook.com	79 9925116	CBHSF	
Ilza Helena Santos	marcelle33@pacatuba.br	79 999432095	CBHSF	
Wagner de Almeida Santos				
CLAYTON M. SANTOS		98199955		
João Ferreira Perdigão Neto	joaoferr@neto407a.com.br	79 98628720	Proprietario	
Renato Santos Dantas		99332297		
Rita de Cássia C.B. Santos	critadecassia@yahoo.com.br	9608 8049	Associação M. J. H.	
Ygor Arthur Santos Brito		99833-7640	S. OBRAS	
Ygor Brito		99925-4285	S OBRAS	
Edson Leiros Santos	edson-se@hotmail.com	9-9871-7789	SEC. OBRAS	
Kleber de Jesus Santos	kkleber@500.com.br	99679-3023	Sec. Esporte e Lazer	
Aline dos Santos França	uanalinerapaul@gmail.com	996862729	Sec. Obras	
Roberto Eduardo dos Santos		98945529	Aluno	
Vinicius Santos Ferreira		99884-1219		
Eduarda Santos da Cruz				

NOME	E-MAIL	TEL. CELULAR	ENTIDADE	ASSINATURA
Paulo Henrique Belarmino				
Denise Alves de O. A. A.				
Mathews egei Santos				
Daniel Balbino Santos da Silva				
Dyolma Jacinto de Albuquerque				
Maira Tremes Silva				
Thayssa Vitória				
Yasi Fabrice Bays Silva				
Graciele Santos Barbosa				
Rosana Carvalho de Oliveira	oliveira.rosana99@yahoo.com.br	999172540		
Suzana Batista Inacio	suzanabi1@hotmail.com	999683292		
Rosiane Silva Quitério	rosianequitério@gmail.com	998422520		
Alamedina S. Melo Bispo	alamedina.20@bd.e.br	999848234		
Thayssa Vitória		996857850		
Thayssa Vitória		996437288		
Alex Gus		996298122		

NOME	EMAIL	CELULAR	ENTIDADE	ASSINATURA
Ricardo RR Cruzon @globo.com		9964.1893		
Dulcy Beatriz da Silva Barreto		99185365	SMS	
Luciana da Silva		9853-4501	Sms	
Bianca Fortes		996554922	PMF	
Juliana dos Santos Silva		996903692	S.M.S	
Juliana Luísa dos Santos		9873.7978	S.M.S	
Carlaiane Bispo Patrício Silva		9659-6044	S.M.S	
Josiane Melo da Silva		9935-8917	SMS	
Paulina do S.M. Rodrigues		996883513	S.M.S	
Edalva Moura Silva		998591301	Educação	
José Roberto Melo		99940-0540	Cabinete	
Carlos Eduardo Santos Alves		999232839	SEMED	
José Roberto dos Santos		999966782	S.M.S	

NOME	E-MAIL	TEL. CELULAR	ENTIDADE	ASSINATURA
Marcela dos Santos Silva				
Aleci Rucindo Platias				
Graciele Santos da Silva				
Verônica Franca Braz				
Sabrina Roberta Ferreira da Costa				
Helos Vitoria dos Santos				
Danina Santos				
Isaura Gomezes da Silva				
Adriana Feitosa da Silva				
José Umberto dos Santos				
Yuri Josi Santos Brito				
Germerson dos Santos Brito				
Esquiel Ferreira dos Santos				
Graciele Santos Ruelson				
Thaymara Oliveira S.				
Micheleângela Pereira Lima	micheleangelad@gmail.com	999989107	Sec. Educação	

NOME	E-MAIL	TEL. CELULAR	ENTIDADE	ASSINATURA
Eunor Costa D. Sobrinho	eunor-dantas@hotmail.com	996546458	CEJLM	
Alysson Almeida Jantas	ALYSSON.JANTASS@HOTMAIL	99934-8896	CEJLM	
Cleiton Santos Mesinas		998439652	APOP	
Isaura Cristina da Silva		999834214		
Lenilza Santos de Jesus				
<del>Adriana Paula Jacutina</del>				<del></del>
<del>Pedro Alves</del>		999 11-1080		<del></del>
Yago Santos Souza		99405-8211	SEC. Meio Ambiente	
Cláudio dos Santos	secretaria@CAMARA.PACATUBA.SER.GOV.BR	999409209	CAMARA	
Adriana Santos de Jesus	se.Ed.	9913-5742	SEMD	
EDMUNDO SENA NETO	Sec. EDUCAC	(99)99921-9812	SEC. EDUCAC	
ELCIA MATIAS DE JESUS	elcia.my@gmail.com	99725830	STTRS	
Maíra Silva Lopes	mauricemerys2013@outlook.com.br	99901-2129	Sec Saúde	
Rosilânia B. H. Bemas	rosil.monte@hotmail.com	99963-6834	SMS	
FELIPE R. S SANTANA	felipe.santana@deso-rs.com.br	998758082	DESO	
Robindione B. Oliveira			SMS	

## **ANEXO 4**

### **Ata**

### **Audiência Pública nº 01**

**ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA REFERENTE AO DIAGNÓSTICO DA  
SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO EM PACATUBA – PLANO  
MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - REALIZADA NO DIA 23/05/2018**

No dia vinte e três do mês de maio do ano de dois mil e dezoito foi realizada, no Centro Municipal de Pacatuba, a primeira audiência pública referente ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Pacatuba, com o objetivo de apresentar, discutir e consolidar, junto à sociedade civil, as informações do diagnóstico da situação do saneamento básico em âmbito municipal. A abertura com as boas vindas foi feita pelo representante da Prefeitura Municipal, o Sr. Genivaldo Vieira dos Santos, o qual agradeceu a presença de todos, nominou os representantes do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e dos técnicos da Empresa Premier Engenharia (Consultora responsável pela elaboração do PMSB) presentes no evento e explicitou ao público participante o tema a ser apresentado na referida audiência pública. Em seguida, o representante do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, o Sr. Heráclito Azevedo, comentou sobre o trabalho do Comitê em fornecer suporte técnico e financeiro aos municípios na elaboração dos planos municipais de saneamento básico e a respectiva origem dos recursos para tal. Outra representante do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, a Sra. Rosa Cecília Santos, também fez o uso da palavra, relatando o trabalho voluntário dela e dos demais frente às atividades do Comitê, além de destacar a importância de um Plano de Saneamento para a realidade local, assim como de registrar que a Bacia do Rio São Francisco possui um Plano Diretor, o qual pode de ser acessado por toda a população. Na sequência, o representante da Empresa Premier Engenharia, o Eng. Rafael Meira Salvador, apresentou, junto ao público presente, informações preliminares aos dados específicos dos serviços de saneamento básico, compreendendo a importância da prestação de forma adequada dos serviços, aspectos da legislação correlata ao tema, a constituição do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e sua finalidade, as atividades ainda previstas para conclusão do Plano e os recursos disponibilizados pela Consultora para comunicação acerca do PMSB junto à população local. Logo após, o Eng. Pablo Rodrigues Cunha, também da Empresa Premier Engenharia, explanou rapidamente sobre o levantamento de dados primários e secundários relativos à caracterização geral do município, os quais, dentre todos os itens que compõem o referido tema, contemplou aspectos físicos do município (como cobertura vegetal, clima, hidrografia, entre outros), aspectos econômicos, demográficos e sociais, além de análise do arcabouço legal municipal, normas de regulação/fiscalização e a identificação de redes, órgãos e estruturas de educação formal e informal. Dando continuidade na audiência, o Eng. Pablo Rodrigues Cunha apresentou os dados dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Pacatuba, abordando a abrangência do atendimento, avaliação dos serviços prestados, dados operacionais, comerciais e financeiros, bem como projetos e investimentos previstos para os setores. Para a complementação da



apresentação, o Eng. Rafael Meira Salvador expôs o conteúdo relativo aos serviços de manejo de resíduos/limpeza urbana e de manejo de águas pluviais/drenagem urbana, contemplando para o primeiro tema a população atendida, frequência de coleta, lacunas na prestação do serviço, situação do gerenciamento dos diversos tipos de resíduos sólidos gerados no município e aspectos financeiros, de gestão e legais atrelados ao setor. Quanto aos serviços de manejo de águas pluviais/drenagem urbana apresentaram-se basicamente as deficiências diagnosticadas, as áreas problemas identificadas no município quanto a deslizamentos e os responsáveis e as respectivas ações desempenhadas quanto à operação e manutenção dos serviços correlacionados às águas pluviais. Após a exposição de todo o conteúdo, os engenheiros Rafael Meira Salvador e Pablo Rodrigues Cunha se colocaram à disposição do público para responderem questionamentos e dúvidas acerca dos assuntos apresentados. Assim, alguns participantes pediram o uso da palavra, dentre eles representantes da Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO), da Câmara dos Vereadores, do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e da sociedade civil.

O representante da Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO), o Sr. Felipe Santana, informou que está à disposição da Prefeitura e da população para eventuais problemas; informou ainda que seu papel hoje na DESO é na fiscalização nas obras de implantação do sistema de esgotamento sanitário, inclusive comunicou que existe a previsão de que o sistema que comporta a estação de tratamento de esgoto de Pacatuba seja iniciado no final de 2018. O mesmo representante ainda explanou, quando questionado sobre a existência de conjunto moto-bomba reserva no sistema de água, que não é possível ter bomba reserva em captação por poço. O representante da Câmara dos Vereadores, Sr. Domingos Ferreira de Lisboa Filho, questionou a Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO) quanto questões relativas às estruturas das instalações do sistema de água de Pacatuba, bem como relativamente as outorgas e ao projeto hidroambiental do Rio Betume. Em resposta, o representante da DESO, Sr. Felipe Santana, informou que existe um plano de manutenção para o sistema e que as questões de outorga e demais informações relativas ao sistema de abastecimento de água serão repassadas ao setor responsável. Outro representante da Câmara dos Vereadores, o Sr. Clodoaldo dos Santos, dentre seus vários comentários, questionou os representantes do Comitê da Bacia do Rio São Francisco sobre qual seria o verdadeiro papel do Comitê. Os representantes do Comitê da Bacia do Rio São Francisco, o Sr. Heráclito Azevedo e a Sra. Rosa Cecília Santos, responderam ao referido vereador todo o papel que o Comitê desempenha, sua função, sua competência e de como pode auxiliar os municípios, como por exemplo, na obtenção de recursos financeiros para investimento nos serviços de saneamento básico. Como fechamento do assunto, a Sra. Rosa Cecília Santos se colocou à disposição para apresentação do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco junto à Câmara de Vereadores de Pacatuba em data a ser agendada. Uma representante da sociedade civil (não identificada) explanou que o município necessita urgente de rede de esgoto e que os cursos d'água estão poluídos em virtude do lançamento irregular de despejos domésticos e resíduos sólidos. Para conhecimento, além dos representantes já informados, registra-se que a audiência em lide contou com a presença do Sr. Arthur Oliveira Hilário, da Empresa MYR Projetos

Sustentáveis, a qual gerencia o referido PMSB junto à Agência Peixe Vivo (braço executivo do Comitê da Bacia do Rio São Francisco), além de representantes de órgãos da Prefeitura, de escolas e da sociedade civil organizada. Por fim, o Engenheiro Rafael Meira Salvador, da Empresa Premier Engenharia, agradeceu a presença dos participantes e ratificou que o processo de elaboração do Plano deve ser participativo em todas as suas fases de modo a se alcançar um planejamento de excelência para os serviços de saneamento básico de Pacatuba.

## **ANEXO 5**

### **Cartaz**

### **Audiência Pública nº 01**

# Plano Municipal de Saneamento Básico

**Chegou a hora de participar e melhorar a qualidade de vida na sua cidade!**

**Quando:**

**Horário:**

**Onde:**

**O quê: 1ª Audiência Pública referente à fase de diagnóstico dos serviços de saneamento básico.**

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) surge para valorizar, proteger e realizar a gestão equilibrada dos recursos ambientais municipais, assegurando a harmonização com o desenvolvimento local e setorial, por meio de ações nas áreas de abastecimento de água, sistema de esgoto, drenagem urbana e destino de resíduos. O PMSB inclui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), instrumento este que norteará ações específicas relativas ao gerenciamento dos resíduos gerados no município. A sociedade civil poderá conhecer e contribuir para este processo através das audiências públicas.

**Participe!**

## Etapas de elaboração

**Levantamentos:** são reunidas as informações das principais características do município (diagnóstico);

**Análise:** com base na leitura técnica dos levantamentos realizados, são identificadas as realidades locais;

**Prognóstico:** com base nas informações do diagnóstico serão elaboradas as tendências de crescimento dos quatro setores (água - esgoto - drenagem urbana - resíduos sólidos) com a indicação dos aspectos importantes a serem considerados nas propostas;

**Propostas:** a partir de sugestões e análise técnica são definidas as principais soluções para saneamento básico do município;

**Projeto de Lei:** após a definição das propostas, é criada uma lei para colocar em prática as soluções adotadas;

**Aprovação da Lei:** o projeto é encaminhado à Câmara de Vereadores para aprovação. Depois da publicação da lei, o plano pode ser executado;

**Implantação do Plano:** a Prefeitura se organiza para possibilitar a execução do Plano.

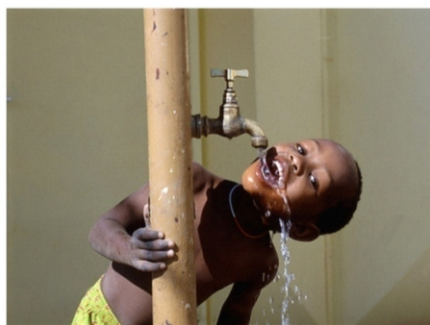
Esgotamento Sanitário



Drenagem Urbana



Resíduos Sólidos



Abastecimento de Água

Investir em saneamento é  
investir na qualidade  
de vida da população.

# Participe!

Telefone: (48) 3333-6825 ou Whatsapp (48) 99911-5686

Email: [premiereng@premiereng.com.br](mailto:premiereng@premiereng.com.br)

Acesse nossos produtos nos sites: [www.cbhsaofrancisco.org.br](http://www.cbhsaofrancisco.org.br)

[www.pacatuba.se.gov.br](http://www.pacatuba.se.gov.br)



PMSB Pacatuba

Realização:



Apoio Técnico:



Execução:



Apoio Institucional:



## **ANEXO 6**

### **Panfleto**

### **Audiência Pública nº 01**

# Plano Municipal de Saneamento Básico

## O que é Saneamento Básico?

Saneamento básico é o conjunto de medidas, infraestruturas e instalações que visam preservar ou modificar as condições do meio ambiente, com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde.

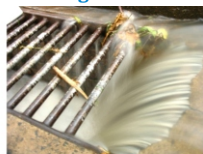
Os serviços de saneamento são por definição, públicos, essenciais e vitais ao funcionamento das cidades, para a determinação das condições de vida da população urbana e rural, à preservação do meio ambiente e ao desenvolvimento da economia.

O saneamento básico no Brasil ainda não é adequado. Mais da metade da população não possui redes para coleta de esgotos e 80% dos resíduos gerados (efluentes) são lançados diretamente nos rios, sem nenhum tipo de tratamento.

Esgotamento Sanitário



Drenagem Urbana



Resíduos Sólidos



Abastecimento de água

## O Plano Municipal de Saneamento

O que é? Por que elaborar?

O Plano Municipal de Saneamento Básico é o principal instrumento para o planejamento e a gestão do saneamento básico em âmbito municipal (exigido pela Lei Federal 11.445/07).

Sua implementação possibilitará a universalização do atendimento, a viabilização na obtenção de recursos e a definição de programas de investimentos. O objetivo é proporcionar melhores condições de vida às populações nos municípios, bem como a melhoria das condições ambientais.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF), a empresa Premier Engenharia e Consultoria Ltda conjuntamente com a Prefeitura Municipal e a população irão desenvolver o Plano Municipal de Saneamento Básico.

O PMSB está sendo elaborado com recursos advindos da cobrança do uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, sem contrapartida financeira do município.

**Investir em saneamento é  
investir na qualidade  
de vida!**

**Participe!**

Telefone: (48) 3333-6825 ou Whatsapp (48) 99911-5686  
Email: [premiereng@premiereng.com.br](mailto:premiereng@premiereng.com.br)  
Acesse os produtos no site: [www.cbhsaofrancisco.org.br](http://www.cbhsaofrancisco.org.br)

Realização:



Apoio Técnico:



Execução:



## **ANEXO 7**

**Divulgação pelo *Facebook***

**Audiência Pública nº 01**



PMSB Pacatuba  
Criar @nomeusuario da  
Página

Página inicial

Publicações

Avaliações

Ver mais

Promover

Gerenciar promoções

Curtir Seguir Compartilhar

+ Adicionar um botão

PMSB Pacatuba  
15 de maio às 16:33

AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PMSB  
SUA PARTICIPAÇÃO É MUITO IMPORTANTE

**CONVITE**

**Audiência Pública para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB**

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, juntamente com a Prefeitura Municipal de Pacatuba, convida a população para participar da **1ª Audiência Pública do PMSB**, a ser realizada no dia 23 de maio de 2018, às 9:00 horas, no Centro Municipal de Pacatuba.

A **1ª Audiência Pública do PMSB** tem como objetivo divulgar os resultados do Diagnóstico da Situação Atual dos Serviços de Saneamento Básico, bem como fortalecer a participação social através de opiniões, críticas e sugestões para a construção do PMSB.

**Participe!**

O encontro contará com a participação do Grupo de Trabalho, sociedade civil, lideranças comunitárias, integrantes do poder público, executivo, legislativo e judiciário, técnicos das diversas áreas e membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

Realização: Apoio Técnico: Execução: Apoio Institucional:

1 pessoa alcançadas Impulsionar publicação

Curtir Comentar Compartilhar

Ver tudo

Publicações

92222245560/?notif\_id=1522344116041457&n...

PMSB Pacatuba

Causa

Português (Brasil) · Português (Portugal) · English (US) · Español · Français (France)

Privacidade · Termos · Anúncios · Opções de anúncio · Cookies · Mais · Facebook © 2018



## **ANEXO 8**

### **Convite**

### **Audiência Pública nº 01**

# CONVITE

## Audiência Pública para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, juntamente com a Prefeitura Municipal de **Pacatuba**, convida a população para participar da **1ª Audiência Pública do PMSB**, a ser realizada no dia 23 de maio de 2018, às 9:00 horas, no Centro Municipal de Pacatuba.

A **1ª Audiência Pública do PMSB** tem como objetivo divulgar os resultados do Diagnóstico da Situação Atual dos Serviços de Saneamento Básico, bem como fortalecer a participação social através de opiniões, críticas e sugestões para a construção do PMSB.

## Participe!

*O encontro contará com a participação do Grupo de Trabalho, sociedade civil, lideranças comunitárias, integrantes do poder público, executivo, legislativo e judiciário, técnicos das diversas áreas e membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.*

**Realização:**



**Apoio Técnico:**



**Execução:**



**Apoio Institucional:**

